



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**GESTÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS  
(REEE): UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE  
TRÊS RIOS-RJ**

**Andrea Cristina Ferreira Longo**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Fabio Cardoso Freitas**

**TRÊS RIOS - RJ  
JULHO – 2025**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO TRÊS RIOS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**GESTÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS  
(REEE): UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE  
TRÊS RIOS-RJ**

**Andrea Cristina Ferreira Longo**

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três  
Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ  
JULHO – 2025**

Longo, Andrea Ferreira, 2000 -

Gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE): Uma análise da percepção da população do município de Três Rios-RJ / Andrea Ferreira Longo - 2025.

41f.: 12 figs,; 1tab.

Orientador: Fábio Cardoso Freitas.

Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Bibliografia: f. 37-41.

1. Lixo eletrônico – Políticas Públicas – Descarte de REEE  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO TRÊS RIOS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**GESTÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE):  
UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TRÊS  
RIOS-RJ**

**Andrea Cristina Ferreira Longo**

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 02/07/2025

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente

**FABIO CARDOSO DE FREITAS**

Data: 09/07/2025 22:29:43-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Fábio Cardoso Freitas



Documento assinado digitalmente

**ALEXANDRE FERREIRA LOPES**

Data: 09/07/2025 23:35:12-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Alexandre Ferreira Lopes



Documento assinado digitalmente

**TATIANA PIRES TEIXEIRA**

Data: 10/07/2025 10:10:07-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dr<sup>a</sup>. Tatiana Pires Teixeira Neves

**TRÊS RIOS - RJ**  
**JULHO - 2025**

“as gerações futuras.”

## RESUMO

A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) representa um dos grandes desafios ambientais da contemporaneidade, sobretudo em cidades com até 100 mil habitantes como Três Rios (RJ). O avanço tecnológico, aliado à rápida obsolescência dos dispositivos e ao consumo acelerado, tem contribuído para o aumento exponencial do volume de e-lixo gerado no Brasil, país que lidera a produção desses resíduos na América do Sul. Diante desse cenário, torna-se urgente compreender como a população se relaciona com o descarte desses materiais e qual o grau de efetividade das políticas públicas de logística reversa em contextos locais. Esta pesquisa teve como objetivo diagnosticar a percepção da população trirriense quanto a gestão do lixo eletrônico. A pesquisa foi conduzida por meio da aplicação de um questionário semiestruturado a 122 moradores de diferentes bairros do município. Os dados obtidos revelaram que, embora 77% dos participantes afirmem conhecer o termo "lixo eletrônico", esse conhecimento se mostra limitado a dispositivos de uso comum, como pilhas, celulares e computadores, sem abarcar outros componentes igualmente perigosos. Apenas 17% dos respondentes disseram utilizar os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) disponibilizados pelo município, enquanto práticas inadequadas, como o armazenamento em casa (36%) e o descarte no lixo comum (28%), ainda são comuns. O desconhecimento sobre a existência e funcionamento dos PEVs foi identificado como um dos principais entraves à efetividade da logística reversa em Três Rios: 65% dos entrevistados afirmaram não saber onde há pontos de coleta na cidade. Além disso, a ausência de pontos de coleta próximos às residências foi apontada como o maior desafio para o descarte adequado (56 menções), seguido pela falta de informação sobre como realizar o descarte (45 menções). Esses dados evidenciam não apenas falhas estruturais, mas também deficiências informacionais e de comunicação institucional. Por outro lado, o estudo também identificou um alto grau de sensibilidade ambiental entre os participantes: 87% reconhecem os impactos negativos do lixo eletrônico sobre a saúde humana e o meio ambiente. Quando convidados a sugerir ações ao poder público, os moradores destacaram, sobretudo, a necessidade de ampliar os pontos de coleta (43 menções), promover educação ambiental contínua (40), implantar coleta domiciliar (37) e intensificar a divulgação sobre os procedimentos corretos de descarte (33). Esses resultados sugerem que, embora a infraestrutura atual seja limitada, há uma base social disposta a aderir às práticas de descarte adequado, desde que haja condições materiais e informacionais para isso. O trabalho demonstra que o município de Três Rios carece de uma política estruturada e integrada de gestão dos resíduos eletroeletrônicos. A combinação de ações educativas permanentes, comunicação eficaz, ampliação da infraestrutura de coleta e articulação com a sociedade civil pode potencializar significativamente a efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos no contexto local, promovendo avanços concretos na sustentabilidade urbana.

Palavras-chave: lixo eletrônico, políticas públicas, descarte de REEE

## ABSTRACT

The management of waste electrical and electronic equipment (WEEE) is one of the major environmental challenges of contemporary society, especially in medium-sized cities such as Três Rios (RJ), Brazil. Technological advancement, combined with the rapid obsolescence of devices and accelerated consumption, has contributed to the exponential increase in e-waste generation, placing Brazil as the leading producer of such waste in South America. In this context, it becomes urgent to understand how the population relates to the disposal of these materials and to assess the effectiveness of public reverse logistics policies at the local level. This study aimed to assess the population's perception in Três Rios regarding e-waste management. The research was conducted through a semi-structured questionnaire applied to 122 residents from different neighborhoods of the city. The data revealed that although 77% of respondents claimed to be familiar with the term "electronic waste", this knowledge was mostly limited to common items such as batteries, cell phones, and computers, neglecting other equally hazardous components. Only 17% reported using the official drop-off points, while inappropriate practices—such as storing devices at home (36%) or discarding them with regular waste (28%)—remained frequent. Lack of knowledge about drop-off locations was reported by 65% of participants, and the absence of nearby collection points was the main barrier to proper disposal. Nevertheless, 87% of respondents recognized the negative environmental and health impacts of e-waste. Participants suggested that the local government should expand collection points, promote continuous environmental education, implement home collection, and increase awareness campaigns. These findings reveal structural and informational gaps but also point to a socially engaged population willing to adopt better practices, provided adequate conditions are met. The study concludes that Três Rios lacks a structured and integrated policy for managing electronic waste. Combining permanent educational strategies, effective communication, expanded infrastructure, and community engagement could enhance the implementation of the National Solid Waste Policy at the local level and foster sustainable urban development.

Keywords: e-waste, public policy, WEEE disposal

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABINNE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

CONAMA – Conselho Nacional De Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PIB – Produto Interno Bruto

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

REEE – Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribuição demográfica dos entrevistados do município de Três Rios. ....	22
<b>Figura 2.</b> Perfil etário dos entrevistados do município de Três Rios-RJ.....	23
<b>Figura 3.</b> Conhecimento dos REEE dos entrevistados do município de Três Rios-RJ. ....	24
<b>Figura 4.</b> Relação entre faixa etária e conhecimento dos REEE dos entrevistados do município de Três Rios. ....	25
<b>Figura 5.</b> Exemplos de REEE mencionados pelos entrevistados do município de Três Rios.	26
<b>Figura 6.</b> Comportamento de descarte dos entrevistados no município de Três Rios-RJ.....	27
<b>Figura 7.</b> Conhecimento dos Pontos de Entrega Voluntária dos entrevistados no município de Três Rios-RJ. ....	29
<b>Figura 8.</b> Relação entre o comportamento de descarte dos entrevistados e o conhecimento sobre os Pontos de Entrega Voluntária. ....	30
<b>Figura 9.</b> Desafios para o descarte dos REEE mencionado pelos entrevistados no município de Três Rios-RJ.....	31
<b>Figura 10.</b> Impactos ao meio ambiente e à saúde mencionado pelos entrevistados no município de Três Rios-RJ. ....	33
<b>Figura 11.</b> Sugestão para o poder público dos entrevistados no município de Três Rios-RJ.	34
<b>Figura 12.</b> Nuvem de palavras das sugestões da população do município de Três Rios-RJ sobre a gestão dos REEE.....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Perguntas selecionadas para o questionário semiestruturado e seus respectivos objetivos. ....	18
--	----

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.1.1 Objetivos Específicos .....	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
2.1. ÁREA DE ESTUDO .....	15
2.2. METODOLOGIA.....	17
2.3. COLETA DE DADOS.....	19
2.4. TRATAMENTO DOS DADOS.....	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
5. REFERÊNCIAS.....	37

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), também conhecidos como e-lixo, configura-se como um dos principais desafios socioambientais da contemporaneidade, tanto no Brasil quanto em escala global. O avanço tecnológico, a rápida obsolescência dos dispositivos e o consumo crescente impulsionam a geração contínua desses resíduos. De acordo com dados das Organização das Nações Unidas, o Brasil é o maior gerador de lixo eletrônico da América do Sul e ocupa a segunda posição nas Américas, com cerca de 2,4 milhões de toneladas geradas anualmente, atrás apenas dos Estados Unidos (7,2 milhões de toneladas). Além disso, o país é o único da região sul-americana envolvido na fabricação de equipamentos eletroeletrônicos, especialmente voltados ao consumo, como televisores, smartphones e eletrodomésticos, o que agrava ainda mais sua responsabilidade na cadeia produtiva e no pós-consumo (FORTI V et al., 2020).

Apesar desse cenário, a infraestrutura de coleta e reciclagem ainda é extremamente limitada. Segundo o Global E-waste Monitor (2020), em 2019 o Brasil gerou aproximadamente 2,4 milhões de toneladas de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), mas reciclou formalmente apenas cerca de 3% desse total, evidenciando o enorme desafio para a gestão desses resíduos (GEM, 2023). Essa realidade expõe a população a riscos ambientais e sanitários, uma vez que os REEE contêm substâncias perigosas como chumbo, mercúrio, berílio e cádmio, que, ao serem lançadas em aterros, rios ou solos sem controle, provocam contaminação ambiental, afetando ecossistemas e a saúde humana. Esse cenário evidencia uma lacuna crítica na gestão pública dos resíduos, que exige ações urgentes de educação ambiental, expansão da logística reversa e fiscalização mais eficaz.

A classificação adequada dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) é fundamental para garantir sua destinação ambientalmente correta. Conforme definido pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), esses equipamentos englobam todos os dispositivos cujo funcionamento depende de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos (ABDI, 2013). Para fins de organização e manejo, a ABDI agrupa os REEE em quatro categorias principais: linha branca, que inclui eletrodomésticos de grande porte, como geladeiras, fogões e máquinas de lavar; linha marrom, composta por aparelhos voltados ao entretenimento, como televisores e equipamentos de áudio; linha azul, referente a

pequenos eletrodomésticos, como secadores de cabelo e liquidificadores; e linha verde, que abrange dispositivos de informática e comunicação, como computadores, tablets e celulares.

Tal divisão facilita a estruturação de sistemas logísticos e de reciclagem mais eficientes. No entanto, esse aumento de geração de e-lixo também está diretamente ligado à obsolescência programada e ao modelo de consumo vigente. Bauman (2001), ao abordar a modernidade líquida, ressalta como a efemeridade dos vínculos e a busca constante por novidades comprometem a sustentabilidade. Segundo relatório do Greenpeace (2017), a vida útil média dos telefones celulares ainda é de pouco mais de dois anos. Essa tendência reflete a lógica da obsolescência programada e os estímulos mercadológicos à substituição frequente de aparelhos. No Brasil, por exemplo, foram vendidos 48 milhões de celulares em 2019 e mais de 41 milhões em 2022, demonstrando um fluxo constante de substituição e descarte (ABINEE, 2023). Esse padrão de consumo contribui diretamente para o aumento acelerado da geração de resíduos eletrônicos em escala global.

Como resposta institucional, foi criada em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que introduz a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a obrigatoriedade da logística reversa, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, consumidores e o poder público (BRASIL, 2010). Em 2015, avanços foram registrados com o Acordo Setorial para a Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos, estabelecendo metas como a ampliação de pontos de coleta de 70 para mais de 5.000 unidades. A Green Eletron, gestora criada pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), é um exemplo de entidade que atua na operacionalização dessas ações, coordenando a coleta, o transporte e o encaminhamento adequado dos resíduos eletrônicos (GREEN ELETRON, 2023).

Além dos entraves logísticos e educacionais que dificultam a gestão dos resíduos eletroeletrônicos (REEE), seus impactos sobre o meio ambiente e a saúde humana merecem atenção destacada, sobretudo devido à composição química desses materiais. Conforme aponta a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2013), os REEE contêm substâncias potencialmente tóxicas — como metais pesados (chumbo, mercúrio, cádmio) e retardantes de chama —, cuja manipulação inadequada pode resultar em contaminação do solo, da água e do ar. Esse risco torna-se ainda mais crítico quando o manuseio é feito por agentes informais, sem infraestrutura ou equipamentos de proteção adequados.

Estudos evidenciam os perigos da exposição prolongada a esses contaminantes. Grant et al. (2013), em revisão publicada na *Lancet Global Health*, apontam que trabalhadores envolvidos com o e-lixo frequentemente apresentam alterações na função pulmonar, distúrbios neurológicos e maior risco de toxicidade sistêmica. Complementarmente, Andeobu et al. (2023), em pesquisa publicada na *Sustainability*, destacam que a presença contínua desses poluentes compromete não apenas a saúde dos indivíduos diretamente expostos, mas também a qualidade ambiental das comunidades próximas aos locais de descarte irregular.

Nesse contexto, a logística reversa — prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e regulamentada por diretrizes técnicas da ABDI — assume papel estratégico não apenas como instrumento operacional de reinserção dos materiais na cadeia produtiva, mas também como uma medida essencial de proteção socioambiental. A negligência quanto à destinação adequada dos REEE, portanto, representa uma ameaça concreta à sustentabilidade e ao bem-estar coletivo, especialmente em áreas urbanas vulneráveis onde o descarte informal tende a ser mais comum.

O acidente com o Césio-137, ocorrido em Goiânia em 1987, é considerado um dos mais graves episódios de contaminação radioativa em áreas urbanas já registrados e ilustra de forma contundente os riscos associados ao descarte e ao manuseio indevido de resíduos perigosos. O incidente resultou na morte de quatro pessoas, contaminação de centenas e na geração de cerca de 3.500 m<sup>3</sup> de resíduos radioativos, encontrados em residências, objetos pessoais e no solo urbano (IAEA, 1988; Secretaria da Saúde de Goiás, 2022). Esse episódio evidenciou a ausência de mecanismos eficazes de rastreamento e controle sobre materiais de alto risco no país, revelando a fragilidade da gestão de resíduos à época. Ainda que o caso envolvesse um equipamento radiológico e não eletroeletrônico, sua gravidade reforça a importância de políticas públicas que assegurem a rastreabilidade e o descarte seguro de resíduos perigosos, como preconizado posteriormente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que introduziu o princípio da responsabilidade compartilhada e da logística reversa. A inexistência de tais mecanismos em 1987 contribuiu decisivamente para a ocorrência e a dimensão da tragédia, tornando o caso um marco na história da gestão ambiental brasileira.

A relevância econômica do e-lixo também deve ser destacada. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estima que uma tonelada de lixo eletrônico pode conter até 40% de ferro, 17% de cobre, além de metais valiosos como ouro, prata e platina.

Em 2019, o valor global dos materiais contidos no e-lixo foi estimado em US\$ 57 bilhões (FORTI et al., 2020). No entanto, esse potencial é subaproveitado no Brasil devido à informalidade, à baixa rastreabilidade e à fragilidade das políticas locais. Além do valor econômico recuperável, a gestão adequada dos resíduos eletrônicos oferece benefícios como a redução dos impactos ambientais, a diminuição dos custos com aterros sanitários, o aproveitamento de recursos valiosos, a geração de empregos com logística reversa e reciclagem e a inclusão social por meio de cooperativas (ABRELPE & CEMPRE, 2019). Exemplos internacionais demonstram a viabilidade de adotar modelos de economia circular no setor de eletrônicos, como as práticas de reuso e reciclagem da Dell e da HP, ou o design modular e reparável da Fairphone (DELL, 2020; HP, 2023; FAIRPHONE, 2023).

No campo normativo, além da PNRS, outras diretrizes também regem a gestão de REEE no Brasil. A Resolução CONAMA nº 401/2008 trata da destinação de pilhas e baterias, enquanto o Decreto nº 10.240/2020 regulamenta a logística reversa de eletroeletrônicos de uso doméstico. Apesar dessas normativas, a efetivação dessas diretrizes é desigual entre os municípios. Um contraponto positivo é o caso de Santa Maria (RS), que entre 2020 e 2022 coletou mais de 50 toneladas de resíduos eletroeletrônicos através de parcerias com cooperativas de reciclagem, universidades e empresas locais (SANTA MARIA, 2022). A iniciativa promoveu ações educativas e mutirões de coleta em diferentes bairros do município, envolvendo diretamente a população e fortalecendo a cultura da logística reversa. O sucesso do programa evidencia como a articulação entre diferentes setores sociais pode gerar resultados significativos, quando há planejamento, engajamento comunitário e apoio institucional.

No município de Três Rios (RJ), a implementação das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ainda enfrenta desafios relacionados à estruturação de políticas locais, à disponibilidade de infraestrutura de coleta e à comunicação com a população. Em 2023, a Prefeitura oficializou a parceria com a Green Eletron para a operacionalização da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no município, reconhecendo sua atuação como entidade gestora (BIO, 2023). Contudo, até o momento, não há ampla divulgação oficial dos endereços ou do funcionamento dos pontos de entrega voluntária (PEVs) destinados especificamente aos REEE, o que dificulta o acesso da população a esse serviço. Em relação à coleta seletiva convencional, o município conta com a Cooperativa Recicla Três Rios, fundada em 2020, que reúne cerca de 24 cooperados e realiza a triagem de recicláveis como

papel, plástico, vidro e metais, com PEVs distribuídos em locais como a Praça São Sebastião, Beira-Rio e o Centro Administrativo. Apesar desse avanço, não foram encontrados registros que evidenciem a participação direta da cooperativa na coleta ou gestão dos resíduos eletroeletrônicos.

Diante desse cenário, o presente trabalho propõe uma avaliação da percepção da população trirriense sobre a gestão dos resíduos eletroeletrônicos (REEE), por meio da aplicação de um questionário a moradores de diferentes bairros da cidade. A escuta dessas vozes busca identificar os principais desafios enfrentados no cotidiano, avaliar a efetividade das ações em curso e contribuir com subsídios que possam fortalecer a gestão ambiental e fomentar práticas sustentáveis no contexto municipal.

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

- Avaliar a percepção da população trirriense quanto a gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.

### **1.1.1 Objetivos Específicos**

- Avaliar o grau de informação da população quanto às formas adequadas de descarte desses resíduos.
- Investigar o nível de conhecimento da população sobre os impactos ambientais causados pelos resíduos eletroeletrônicos.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. ÁREA DE ESTUDO**

O presente estudo foi realizado no município de Três Rios, localizado na região Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro, a cerca de 125 km da capital fluminense. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada em 2022 era de

82.456 habitantes, distribuída em uma área de 322,8 km<sup>2</sup>, o que resulta em uma densidade demográfica de aproximadamente 242,7 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2022). O município integra a Região Geográfica Intermediária de Petrópolis e a Região Geográfica Imediata de Três Rios (IBGE, 2017), exercendo influência sobre cidades vizinhas nos setores de comércio, serviços públicos, educação e saúde. Esse papel regional lhe confere não apenas responsabilidades administrativas ampliadas, mas também um perfil urbano mais complexo, que demanda políticas públicas capazes de acompanhar as dinâmicas sociais e ambientais emergentes.

Com um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 2,23 bilhões e um PIB per capita de R\$ 27.477,10 (IBGE, 2023), além de um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,713, classificado como alto (PNUD, 2013), Três Rios enquadra-se entre as cidades com potencial de articulação regional. Sua posição estratégica no entroncamento das rodovias BR-040, BR-393 e RJ-130 impulsiona a mobilidade logística e o fluxo de mercadorias, contribuindo para a diversificação econômica e para o aumento do consumo de bens duráveis. Contudo, esse processo de modernização também acarreta desafios crescentes, especialmente quanto à gestão e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. No caso dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), essa realidade revela um descompasso entre os avanços econômicos e as capacidades institucionais e ambientais locais, escancarando fragilidades estruturais que exigem atenção.

No campo da gestão ambiental, destaca-se a atuação da Cooperativa Recicla Três Rios, fundada em 2020, que realiza a coleta seletiva de materiais recicláveis como papel, papelão, plástico, vidro, metais e óleo de cozinha usado. Segundo informações divulgadas pela Prefeitura Municipal de Três Rios (2023), a cooperativa conta com aproximadamente 24 cooperados e teria coletado cerca de 17 toneladas mensais de recicláveis ao longo de 2023. Embora represente um esforço positivo para a promoção da reciclagem e da inclusão produtiva, as informações disponíveis provêm exclusivamente de fontes institucionais, sem avaliações independentes sobre sua efetividade.

Em 2023, Três Rios firmou parceria com a Green Eletron para a logística reversa de resíduos eletroeletrônicos (REEE). De acordo com o site da Green Eletron (2024), há dois Pontos de Entrega Voluntária (PEV), o primeiro localizado no SESC Três Rios e o segundo na loja das Casas Bahia (2º andar). Complementando essas informações, documentos e notícias oficiais da Prefeitura Municipal confirmam outros quatro locais: um no Horto Municipal de Três Rios (Secretaria de Meio Ambiente), e três instalados mais recentemente

no Shopping Américo Silva, na Praça da Autonomia (TopCell) e no Calçadão (Cia do Celular). A gestão desses pontos é realizada pela Secretaria, com apoio da Green Eletron no fornecimento dos recipientes padronizados e na logística para unidades de reciclagem licenciadas. Além da parceria com a Green Eletron, o município também desenvolveu o programa e-lixo TR em articulação com empresas locais. Três empresas aderiram a essa iniciativa municipal, destinando o material eletrônico coletado à empresa JMED, responsável pelo encaminhamento adequado dos resíduos e pela destinação social dos recursos obtidos, que são repassados para a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Três Rios. O programa conta ainda com o apoio da empresa Repassa Delivery, que atua na divulgação das ações de Coleta Seletiva Municipal, fortalecendo o engajamento da comunidade e ampliando a visibilidade das práticas de descarte ambientalmente adequado (Vale Paraibano RJ, 2025).

Embora essas iniciativas representem um avanço importante para a gestão de resíduos eletroeletrônicos no município, elas ainda se mostram pontuais e pouco articuladas entre si. Observa-se a coexistência de diferentes programas e parcerias, mas sem uma integração efetiva com outras políticas públicas de gestão de resíduos sólidos ou com os esforços da cooperativa local. A ausência de um planejamento municipal estruturado, com diretrizes claras, metas definidas e estratégias de monitoramento, dificulta a consolidação de um sistema de logística reversa realmente abrangente e eficiente. Além disso, a falta de campanhas educativas permanentes e a escassez de dados sistematizados sobre volumes coletados e destinação adequada limitam a capacidade de avaliação e aprimoramento das ações existentes. Esse cenário evidencia a necessidade de políticas públicas mais integradas e eficazes, capazes de articular os diferentes atores envolvidos, garantir recursos adequados e promover a participação ativa da sociedade na gestão ambiental.

Assim, a escolha de Três Rios como área de estudo justifica-se por sua posição intermediária entre centros urbanos maiores e menores, por seus desafios concretos na gestão de resíduos sólidos, e pela ausência de estudos locais mais aprofundados sobre a percepção da população em relação ao descarte de REEE. Ao investigar essa temática a partir de dados empíricos e da escuta cidadã, este trabalho pretende contribuir para o debate sobre a implementação da PNRS em contextos urbanos não hegemônicos, fortalecendo a discussão sobre a eficiência das políticas locais e potencialidades de avanço na gestão integrada dos resíduos eletroeletrônicos.

## **2.2. METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com apoio de dados quantitativos descritivos, alinhando-se ao objetivo de compreender as percepções da população de Três Rios (RJ) sobre a gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), bem como de identificar o grau de conhecimento da comunidade quanto aos impactos socioambientais relacionados. A abordagem qualitativa foi escolhida por permitir uma análise mais aprofundada das representações, experiências e sentidos atribuídos pelos participantes ao tema, como destaca Minayo (2001), sendo especialmente eficaz na investigação de realidades complexas e subjetivas. O suporte quantitativo, por sua vez, permitiu a análise de dados objetivos e a identificação de padrões nas respostas obtidas, conforme preconiza Gil (2008). Em termos de objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória e descritiva: exploratória por abordar um tema ainda pouco estudado na realidade local, e descritiva por buscar mapear comportamentos, percepções e práticas sociais vinculadas ao descarte de REEE. Segundo Marconi e Lakatos (2003), esse tipo de abordagem é adequado para a delimitação de fenômenos ainda em desenvolvimento e para a organização inicial do campo empírico.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário semiestruturado (Tabela 1), composto por perguntas fechadas e abertas, o que possibilitou combinar a mensuração de dados quantitativos com a apreensão de discursos mais livres e interpretativos. Como observa Gil (2008), o uso de instrumentos mistos permite ao pesquisador captar tanto os elementos objetivos das práticas sociais quanto os aspectos subjetivos das opiniões e experiências dos sujeitos. Dessa forma, foi possível construir uma base empírica que articula frequência, perfil sociodemográfico e percepção ambiental, possibilitando uma análise densa e integrada da realidade estudada.

**Tabela 1.** Perguntas do questionário semiestruturado e respectivos objetivos de investigação.

Nº	Pergunta	Objetivo
1	Você mora em qual bairro?	Mapear a localização dos participantes dentro do município e verificar a abrangência territorial da coleta.
2	Qual a sua faixa etária?	Obter o perfil etário dos respondentes.

3	Você sabe o que são resíduos de equipamentos eletroeletrônicos ou "lixo eletrônico"?	Verificar o conhecimento conceitual dos participantes em relação ao tema central da pesquisa.
4	Você sabe citar exemplos de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos?	Pergunta aberta para avaliar a familiaridade prática com os tipos de resíduos que compõem o lixo eletrônico.
5	Você conhece algum Ponto de Entrega Voluntária de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no município de Três Rios?	Investigar o acesso da população à informação sobre locais adequados para descarte.
6	Como você realiza o descarte dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos da sua casa?	Compreender as práticas reais de descarte adotadas pelos moradores e identificar padrões comportamentais.
7	Você acha que o lixo eletrônico pode prejudicar a saúde humana e o meio ambiente?	Identificar a percepção da população sobre os impactos socioambientais associados ao descarte incorreto dos REEE.
8	Na sua opinião, qual o principal desafio para realizar o descarte correto dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na sua casa?	Apontar as dificuldades enfrentadas pela população, como falta de informação, ausência de pontos de coleta ou desinteresse.
9	Como você acha que o poder público pode contribuir para melhorar a gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no município de Três Rios?	Pergunta aberta para recolher sugestões e percepções sobre o papel do Estado e as possíveis estratégias de melhoria na gestão municipal.

### 2.3. COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada entre os meses de fevereiro e março de 2025, por meio de um questionário semiestruturado composto por perguntas abertas e fechadas, com o objetivo de identificar o nível de conhecimento, as práticas de descarte e as percepções da população trirriense sobre os resíduos eletroeletrônicos (REEE). O instrumento foi elaborado com base em referenciais teóricos sobre práticas ambientais e estruturado em blocos

temáticos, iniciando com dados sociodemográficos — como bairro de residência e faixa etária — e avançando para questões específicas sobre o entendimento do conceito de REEE, exemplos de equipamentos descartados, conhecimento sobre pontos de entrega voluntária (PEVs), métodos de descarte domiciliar, percepção dos impactos ambientais e sugestões de ação por parte do poder público. O uso combinado de questões abertas e fechadas permitiu integrar aspectos objetivos e subjetivos na análise dos dados, conforme recomendam Gil (2008) e Minayo (2001), ao lidar com temas que envolvem tanto comportamentos concretos quanto representações sociais.

O grupo de respondentes foi composto por 122 participantes, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência, considerando-se a acessibilidade dos respondentes durante o período de coleta. O questionário foi aplicado em duas modalidades simultâneas: digital e presencial. A versão digital foi disponibilizada por meio da plataforma Google Forms, divulgada via redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas. Já a versão presencial foi aplicada em espaços públicos de grande circulação — como praças, mercados e terminais rodoviários —, com o objetivo de garantir maior abrangência e diversidade no perfil dos participantes. Esse procedimento, segundo Vergara (2016), é comum em pesquisas sociais aplicadas quando se busca atingir públicos variados em contextos urbanos heterogêneos. A coleta híbrida também favoreceu a inclusão de moradores com diferentes níveis de escolaridade, acesso à internet e disponibilidade de tempo, o que contribuiu para a construção de um grupo analisado mais representativo da realidade local.

## **2.4. TRATAMENTO DOS DADOS**

Após a coleta, os dados foram organizados e sistematizados em planilhas eletrônicas utilizando o software Microsoft Excel, o que permitiu o tratamento inicial das informações e a aplicação de técnicas de estatística descritiva. As questões fechadas foram analisadas por meio de frequências absolutas e relativas, conforme preconiza Gil (2008), possibilitando a identificação de padrões de resposta, comportamentos recorrentes e características sociodemográficas da grupo de respondentes. Para a apresentação dos resultados, foram elaborados tabelas e gráficos que facilitaram a visualização das principais tendências e relações entre as variáveis investigadas.

Já as respostas às perguntas abertas foram submetidas à técnica de análise de conteúdo, de acordo com a abordagem proposta por Bardin (2011). Foram destacados aspectos como o conhecimento sobre o tema, os hábitos de descarte e as percepções sobre impactos ambientais, permitindo apresentar de forma mais clara e estruturada os principais pontos levantados. A combinação entre as informações quantitativas e essas respostas mais detalhadas ajudou a entender não apenas as frequências e perfis, mas também os sentidos e motivações presentes nas falas dos respondentes.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como apontado anteriormente, o crescimento acelerado do consumo tecnológico, aliado à obsolescência programada, tem ampliado significativamente a geração de resíduos eletroeletrônicos em escala global (FORTI et al., 2020). No Brasil, embora os desafios estruturais e informacionais ainda sejam significativos, algumas iniciativas têm demonstrado que é possível avançar na gestão adequada desses resíduos quando diferentes setores se articulam. Um exemplo promissor é a atuação da Green Eletron, entidade gestora criada em 2016, que em 2022 encaminhou mais de 4,6 mil toneladas de resíduos eletroeletrônicos à reciclagem em todo o país, demonstrando que a efetividade da logística reversa pode ser alcançada por meio da cooperação entre empresas, poder público e sociedade civil (GREEN ELETRON, 2023). Nesse cenário, compreender como os cidadãos percebem e se relacionam com os REEE torna-se fundamental para propor intervenções mais eficazes. Os dados desta pesquisa, obtidos por meio de questionário aplicado no município de Três Rios (RJ), permitem identificar não apenas o grau de informação da população, mas também os principais comportamentos e desafios associados ao descarte desses resíduos, estruturando a análise com base nas respostas às perguntas-chave, destacando aspectos recorrentes, lacunas informacionais e possíveis oportunidades de intervenção.

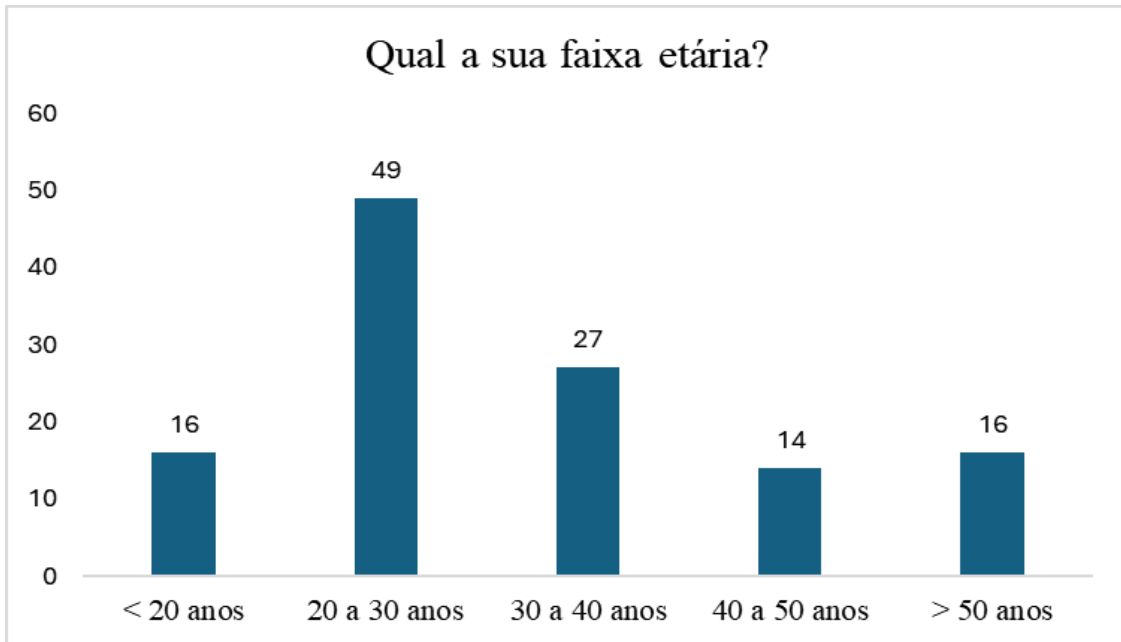
Ao todo, o questionário abrangeu moradores de 22 bairros do município, com cerca de 45% desses bairros representados no grupo de respondentes. A análise inicial (Figura 1) evidencia a diversidade territorial e etária dos participantes, o que contribui para uma visão mais abrangente sobre a percepção da população trirriense em relação à gestão dos resíduos eletroeletrônicos (REEE). Destaca-se a predominância de respondentes residentes no bairro Centro (32), seguido por Vila Isabel (14) e Cantagalo (10). Esses dados sugerem uma maior concentração da coleta de respostas em regiões centrais e urbanizadas do município, o que

pode indicar maior acesso à internet, circulação de informação e maior engajamento cívico nessas áreas. Por outro lado, a baixa representação de bairros periféricos ou rurais pode ser interpretada como um reflexo das desigualdades de acesso à informação e serviços públicos — fator que também se manifesta nas estratégias de coleta e descarte de resíduos.



**Figura 1.** Distribuição demográfica dos entrevistados do município de Três Rios.

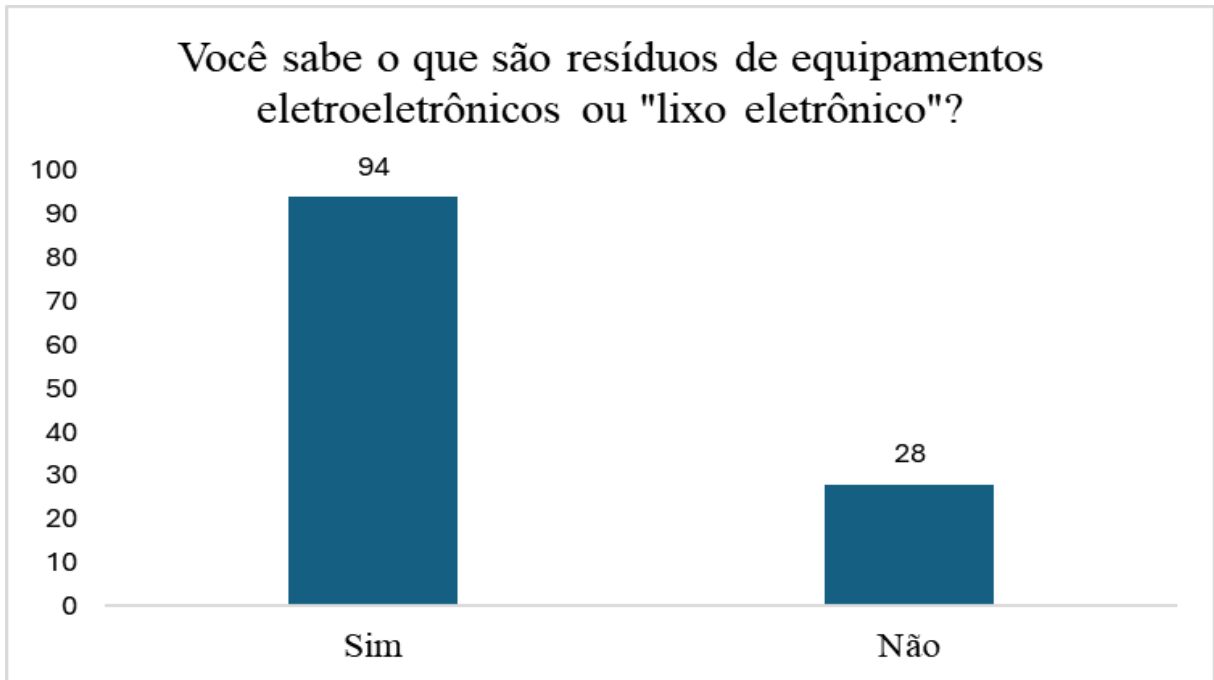
As faixas etárias dos participantes da pesquisa (Figura 2) mostram maior presença de pessoas entre 20 e 30 anos. Faixas como a de 30 a 40 anos e menores de 20 anos também tiveram representatividade, enquanto grupos com mais de 40 anos apresentaram participação reduzida.



**Figura 2.** Perfil etário dos entrevistados do município de Três Rios-RJ.

Esse perfil aponta para uma predominância de jovens adultos, o que pode ter implicações relevantes sobre a familiaridade com o tema da pesquisa, dado que estudos como os de Loureiro (2012) indicam maior engajamento ambiental entre indivíduos conectados às mídias digitais e expostos a temas socioambientais em ambientes educacionais ou profissionais. A seguir, a análise sobre o conhecimento do termo “lixo eletrônico” buscará aprofundar essa relação observada, examinando em que medida o perfil etário influencia o grau de familiaridade com o tema e o engajamento com práticas de descarte adequado.

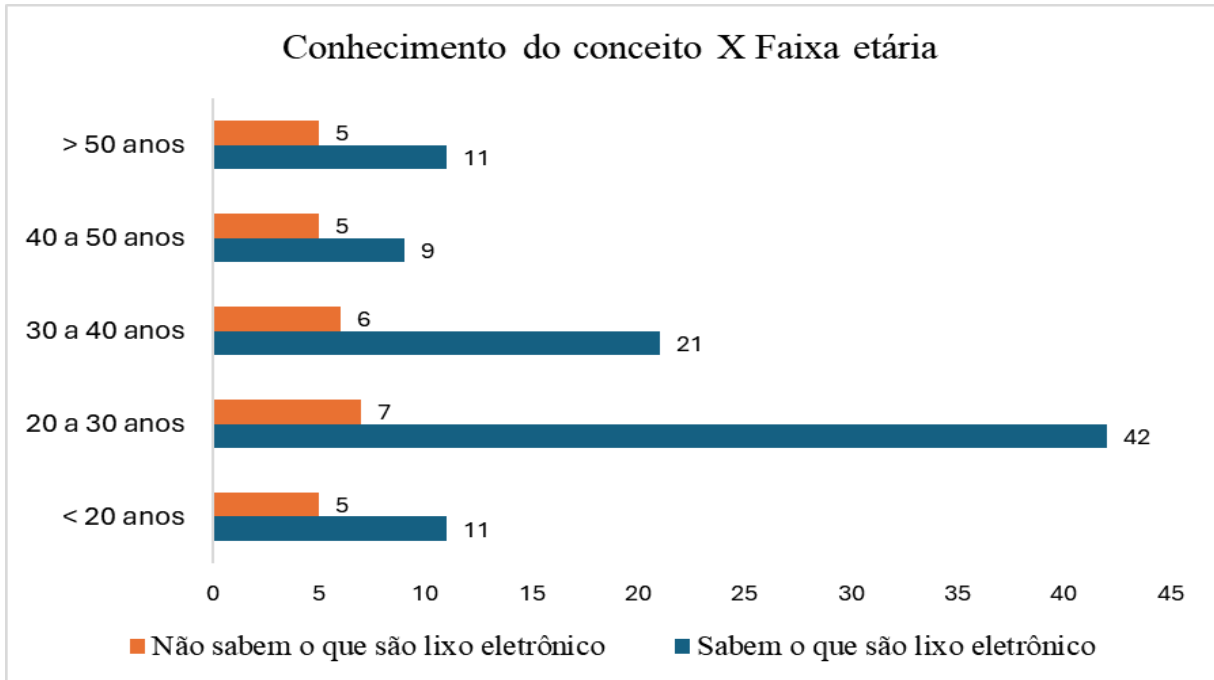
A identificação do nível de familiaridade da população com o conceito de resíduos eletroeletrônicos é um ponto de partida essencial para compreender o grau de engajamento com práticas sustentáveis e a efetividade das ações de educação ambiental. A Figura 3 apresenta os dados referentes à pergunta “*Você sabe o que são resíduos de equipamentos eletroeletrônicos ou 'lixo eletrônico'?*”, revelando que 94 respondentes afirmaram conhecer o termo, enquanto 28 declararam desconhecê-lo. Esse resultado sugere que a temática já circula no imaginário coletivo e que parte da população tem contato prévio com o assunto — seja por meios institucionais, educacionais ou por iniciativas de comunicação ambiental.



**Figura 3.** Conhecimento dos REEE dos entrevistados do município de Três Rios-RJ.

No entanto, a análise isolada desse indicador pode mascarar desigualdades no acesso à informação. Para melhor compreender como esse conhecimento está distribuído entre os diferentes grupos sociais, o próximo gráfico (Figura 4) examina como a faixa etária se relaciona com a familiaridade com o termo “lixo eletrônico”, evidenciando nuances importantes na relação entre idade e conhecimento ambiental.

A relação entre faixa etária e conhecimento sobre o conceito de lixo eletrônico, ilustrada na Figura 4, revela padrões relevantes de familiaridade com o tema em diferentes segmentos geracionais. Nota-se que o grupo de 20 a 30 anos concentra a maior parte dos respondentes que afirmaram saber o que são resíduos eletroeletrônicos (42 pessoas), seguido pela faixa de 30 a 40 anos (21) e por aqueles com menos de 20 anos (11).



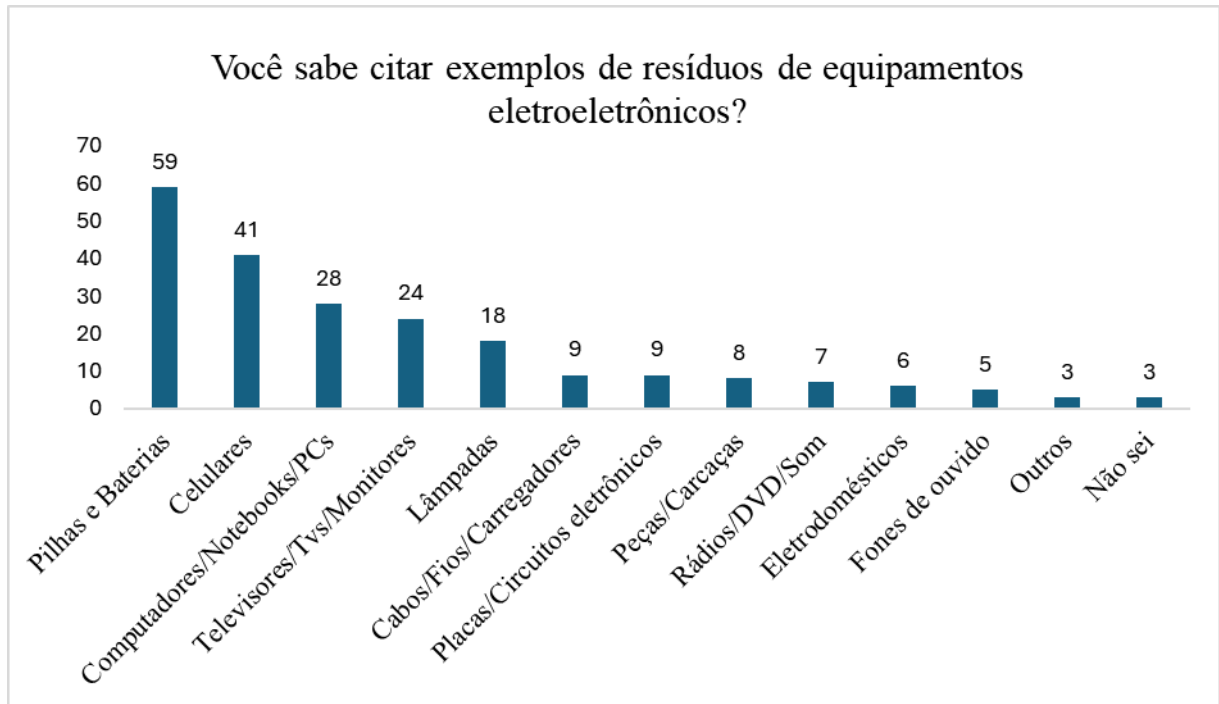
**Figura 4.** Relação entre faixa etária e conhecimento dos REEE dos entrevistados no município de Três Rios.

Esse dado reforça a hipótese de que indivíduos mais jovens, especialmente os que já cresceram em meio à digitalização, tendem a ter maior contato com o vocabulário ambiental e tecnológico. Por outro lado, observa-se que as faixas acima de 40 anos mantêm índices mais baixos de reconhecimento do conceito, com maior proporção relativa de respostas negativas.

Compreender como esse conhecimento conceitual se materializa no cotidiano é essencial para avaliar a efetividade das políticas de educação ambiental e de logística reversa. Por isso, o gráfico seguinte (Figura 5) apresenta os exemplos de resíduos eletroeletrônicos citados espontaneamente pelos participantes, permitindo verificar se aqueles que afirmam conhecer o termo "lixo eletrônico" também conseguem identificar concretamente os itens que o compõem. Essa análise se torna ainda mais relevante quando observamos que, segundo a Green Eletron (2023), os resíduos mais comumente descartados pela população brasileira são justamente aqueles presentes em ambientes domésticos, como pilhas, baterias, celulares e pequenos eletrodomésticos. Esses dados indicam que a capacidade de reconhecer esses materiais não apenas facilita sua destinação correta, como também é estratégica para ampliar o alcance das políticas públicas de gestão de resíduos.

No gráfico (Figura 5), observa-se que os itens mais citados como exemplos de resíduos eletroeletrônicos foram pilhas e baterias (59 menções), celulares (41) e computadores/notebooks (28), evidenciando que a população tende a associar o conceito de

REEE a dispositivos de uso cotidiano e de descarte visível. Por outro lado, itens menos perceptíveis, como placas, fones de ouvido ou circuitos eletrônicos, aparecem com baixa frequência, sugerindo que há um conhecimento superficial e, por vezes, limitado àquilo que é mais comum no ambiente doméstico.



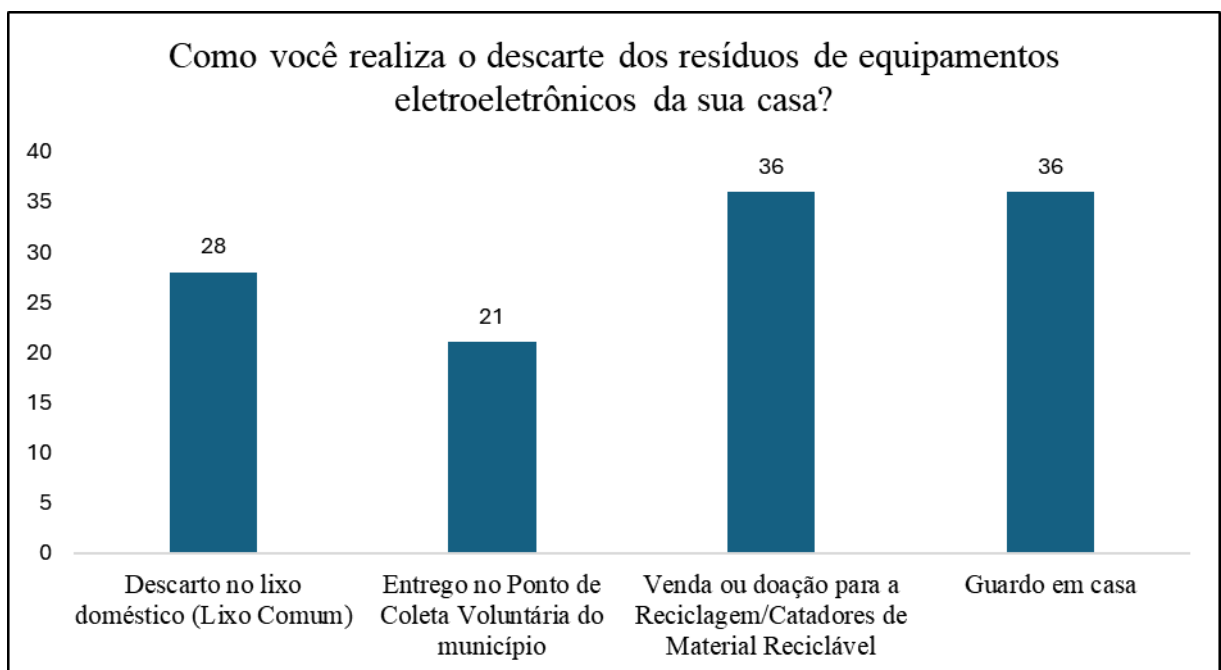
**Figura 5.** Exemplos de REEE mencionados pelos entrevistados no município de Três Rios.

Embora apenas três participantes tenham declarado não saber citar exemplos de resíduos eletroeletrônicos, esse número não deve ser interpretado isoladamente. A investigação sugere que, embora haja uma familiaridade inicial com o tema, ela está mais associada à identificação visual dos itens do que a uma compreensão mais ampla sobre sua composição ou os impactos ambientais envolvidos. Isso evidencia a necessidade de estratégias educativas que não apenas informem sobre o que são os REEE, mas também promovam reflexões mais profundas sobre seus riscos e sobre a importância do descarte adequado. A próxima seção aprofundará a relação entre esse conhecimento e as práticas concretas de descarte, investigando a familiaridade com os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e os comportamentos mais adotados pela população trirriense frente ao e-lixo.

Antes de analisar o comportamento da população de Três Rios quanto ao descarte de resíduos eletroeletrônicos (REEE), é importante destacar que, em diferentes estudos

nacionais, os padrões de destinação final desses materiais revelam-se marcadamente desiguais, oscilando entre práticas sustentáveis e alternativas inadequadas ou informais. Fatores como a falta de pontos de coleta, o desconhecimento sobre a periculosidade dos resíduos e a ausência de campanhas educativas contínuas são os principais entraves para a adoção de condutas ambientalmente corretas. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), ao propor a logística reversa e a responsabilidade compartilhada como diretrizes centrais, pressupõe o envolvimento ativo da sociedade civil no descarte adequado dos REEE — o que, na prática, depende do grau de acesso, informação e mobilização da população. A seguir, apresentam-se os resultados obtidos no questionário aplicado, com o intuito de compreender como os cidadãos do município realizam, de fato, o descarte desses resíduos e quais barreiras práticas ainda persistem.

Para a análise das respostas obtidas sobre o descarte de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, foram observadas as seguintes alternativas de descarte: venda ou doação para a reciclagem/catadores de material reciclável, guarda em casa, entrega no ponto de coleta voluntária do município e descarte no lixo doméstico (lixo comum).



**Figura 6.** Comportamento de descarte dos entrevistados no município de Três Rios-RJ.

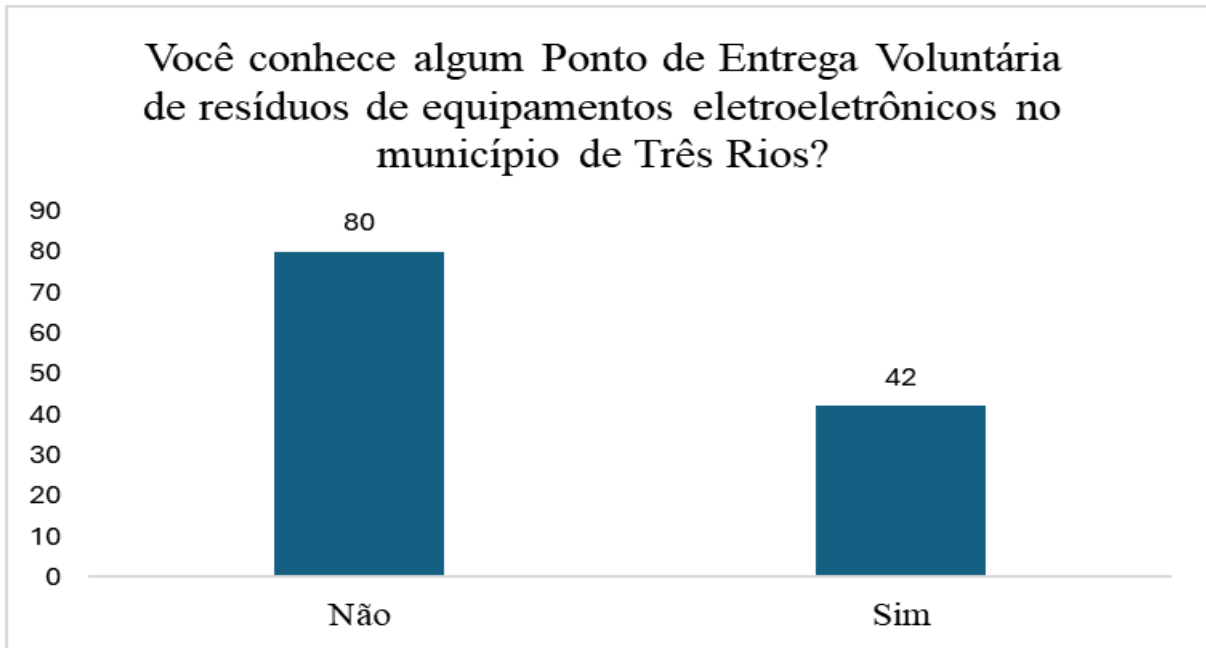
Com base nos dados apresentados no gráfico (Figura 6), observa-se que as alternativas mais recorrentes entre os entrevistados foram “venda ou doação para a reciclagem/catadores de material reciclável” e “guardo em casa”, ambas com 36 menções. A prevalência dessas

práticas pode ser interpretada como um sinal de consciência ambiental parcial: enquanto a doação ou venda para a reciclagem revela uma tentativa de destinação adequada, o armazenamento prolongado em casa pode estar relacionado à falta de informação, infraestrutura ou acesso a pontos de descarte apropriados. Resultados semelhantes foram encontrados em estudo realizado no município de Belo Horizonte, onde a doação apareceu como principal destino de equipamentos eletroeletrônicos fora de uso, embora os autores ressaltem que essa prática, quando desvinculada de sistemas formais de logística reversa, pode representar apenas a transferência do problema de gestão para terceiros (FRANCO et al, 2022).

A terceira alternativa mais citada foi o “descarte no lixo doméstico (lixo comum)”, mencionada por 28 participantes, prática considerada ambientalmente inadequada devido ao potencial de contaminação de solos e águas por metais pesados e componentes tóxicos presentes nos REEE. Apenas 21 pessoas afirmaram utilizar os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) do município, evidenciando que, embora haja iniciativas estruturadas, a adesão da população a sistemas formais de coleta seletiva de eletrônicos ainda é limitada.

Esse panorama indica que, apesar da existência de alternativas mais sustentáveis, uma parcela significativa da população ainda não adota práticas ideais de descarte, seja por desconhecimento, dificuldade de acesso ou desconfiança em relação à eficácia dos sistemas disponíveis. Os dados reforçam, portanto, a necessidade de ampliar a cobertura de pontos de coleta, desenvolver campanhas educativas mais eficazes e fortalecer a comunicação institucional, de modo a integrar a população aos mecanismos da logística reversa de forma mais clara, acessível e prática.

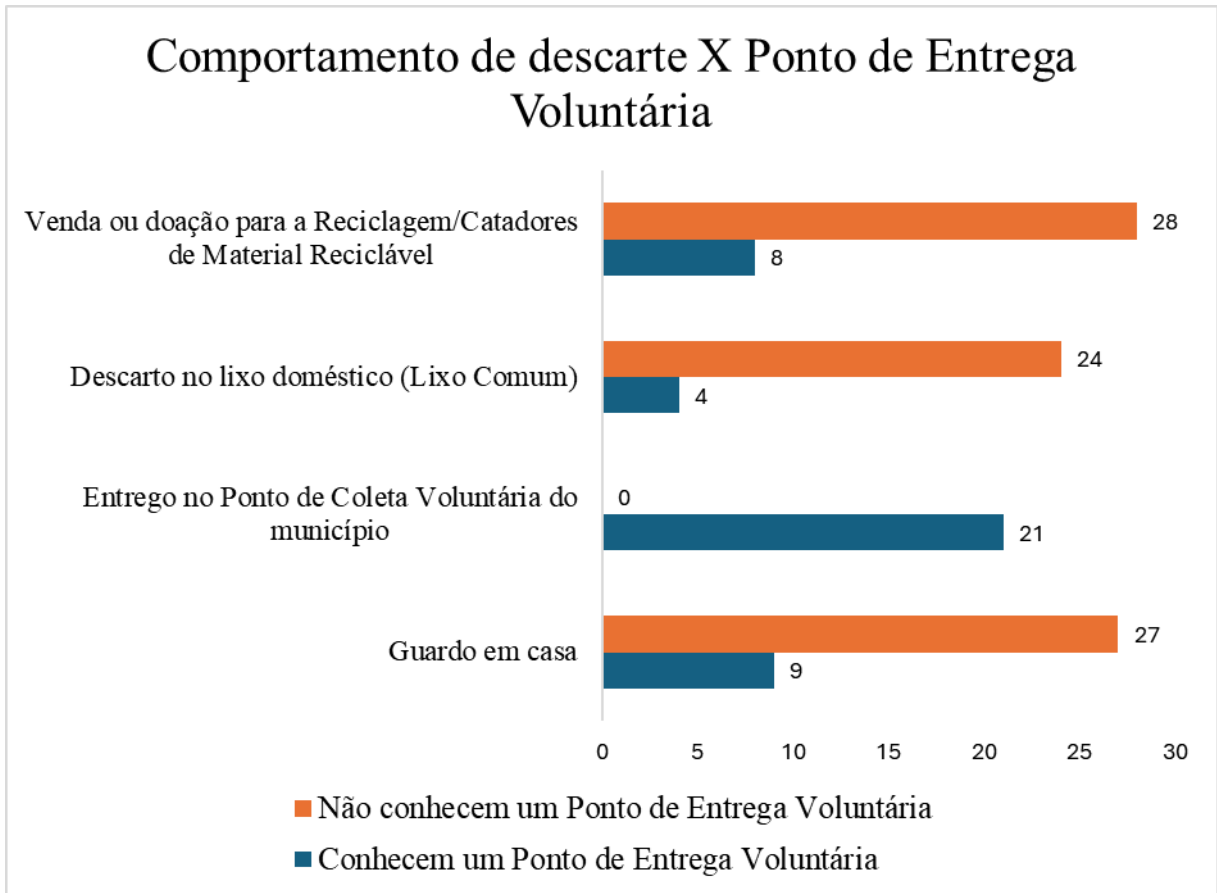
Dentre os fatores estruturais que impactam diretamente a efetividade da gestão dos resíduos eletroeletrônicos (REEE), destaca-se o acesso e o conhecimento da população sobre os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Esses espaços, previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), representam uma etapa central da logística reversa e pressupõem a corresponsabilidade entre Estado, setor privado e sociedade civil no processo de destinação adequada dos resíduos. A percepção da população sobre a existência e acessibilidade desses pontos é, portanto, um indicativo importante da conexão entre políticas públicas e práticas cotidianas. A seguir, analisam-se os dados obtidos no questionário, com foco na identificação do nível de conhecimento da população sobre os PEVs e suas implicações práticas no comportamento de descarte.



**Figura 7.** Conhecimento dos Pontos de Entrega Voluntária dos entrevistados no município de Três Rios-RJ.

Com base no gráfico apresentado (Figura 7), observa-se que a maioria dos respondentes, 80 pessoas, declarou não conhecer nenhum Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) no município de Três Rios. Apenas 42 pessoas afirmaram conhecer algum desses pontos. Esse dado revela um déficit significativo de comunicação institucional e de visibilidade dos sistemas locais de logística reversa, especialmente considerando que a cidade já conta com iniciativas coordenadas pela Green Eletron, conforme mencionado anteriormente no trabalho. Essa percepção limitada sobre a existência de PEVs não é um fenômeno isolado, além disso, a falta de sinalização adequada e de divulgação sobre a localização e funcionamento dos PEVs contribui para que boa parte da população sequer saiba que esses espaços existem ou como acessá-lo.

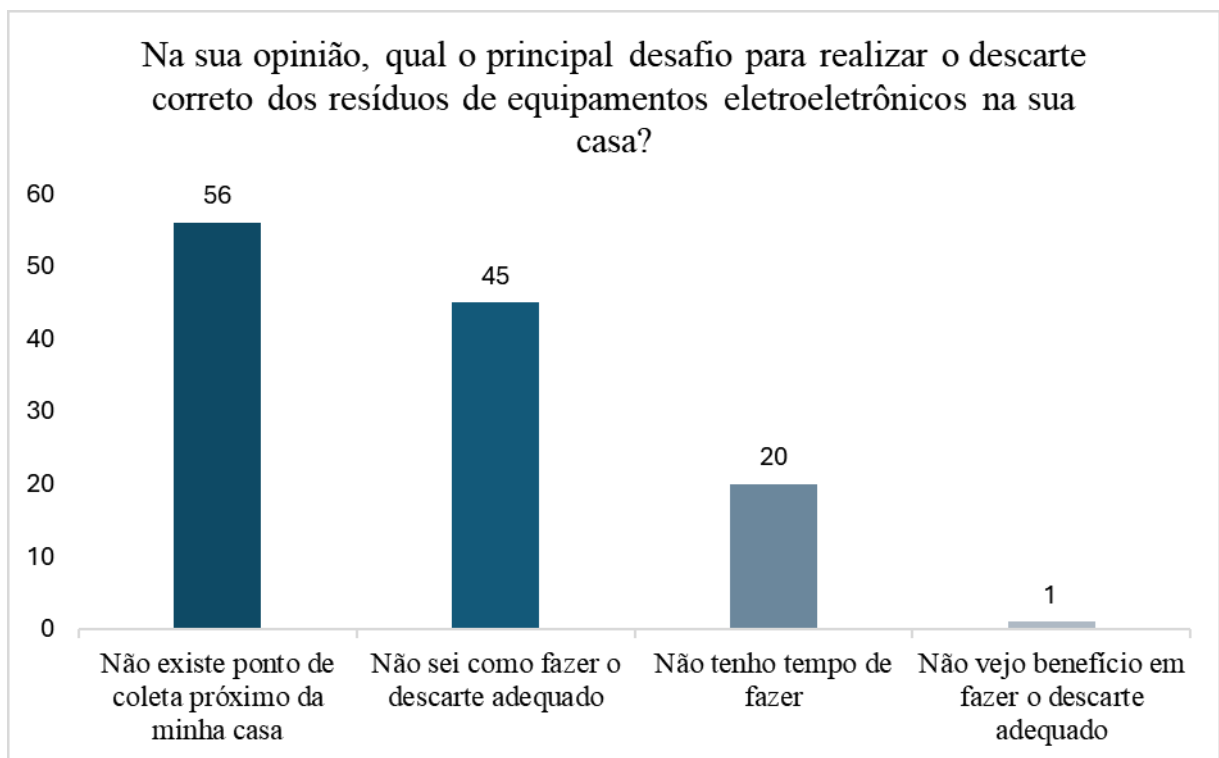
Ao relacionar essa informação com a pergunta anterior sobre o comportamento de descarte dos REEE, a conexão fica ainda mais clara (Figura 8). Entre os que afirmaram não conhecer PEVs, grande parte opta por guardar os resíduos em casa ou descartá-los no lixo comum — práticas que, além de ambientalmente inadequadas, indicam um esvaziamento prático da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa legislação, em vigor desde 2010, prevê que a logística reversa seja uma responsabilidade compartilhada, o que só é possível quando o consumidor tem acesso real e conhecimento prático sobre os pontos de descarte (BRASIL, 2010).



**Figura 8.** Relação entre o comportamento de descarte dos entrevistados e o conhecimento sobre os Pontos de Entrega Voluntária.

Com base na Figura 8, é possível observar outras associações importantes entre o conhecimento dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e o comportamento de descarte. Os dados revelam, por exemplo, que o grupo que desconhece os PEVs apresenta taxas expressivamente mais altas de descarte no lixo comum (24 menções) e de armazenamento dos resíduos em casa (27 menções), sugerindo que a ausência de conhecimento também pode estar relacionada à percepção de falta de alternativas viáveis ou à desinformação quanto aos riscos do descarte inadequado. Por outro lado, entre os que conhecem os PEVs, a prática da doação ou venda para reciclagem (8 menções) e o próprio uso do ponto de coleta formal (21 menções) indicam um comportamento mais alinhado com os princípios da responsabilidade compartilhada previstos na PNRS (BRASIL, 2010). Esses achados reforçam a importância de ampliar a visibilidade, a sinalização e as campanhas educativas sobre os PEVs, uma vez que o simples conhecimento sobre sua existência já se mostra decisivo na promoção de práticas de descarte mais adequadas.

Esses dados também dialogam com os resultados da pergunta sobre os principais desafios para o descarte adequado (Figura 9). A opção mais mencionada foi a ausência de ponto de coleta próximo, reforçando que não basta a existência física dos PEVs — é necessário que eles estejam visíveis, acessíveis e integrados ao cotidiano urbano. A efetividade da logística reversa está diretamente ligada à percepção de conveniência por parte dos cidadãos, o que exige estratégias de informação, infraestrutura e estímulo à participação social. Ao serem questionados sobre o principal desafio (Figura 9) enfrentado para realizar o descarte adequado dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) em suas residências, os participantes apresentaram respostas que evidenciam uma combinação de dificuldades estruturais, informacionais e comportamentais.



**Figura 9.** Desafios para o descarte dos REEE mencionado pelos entrevistados no município de Três Rios-RJ.

A opção mais citada foi a ausência de pontos de coleta próximos às residências, apontado por 56 pessoas. Essa informação reforça a crítica recorrente à limitação da infraestrutura municipal disponível para a logística reversa, sobretudo nos bairros mais periféricos. Em segundo lugar, 45 participantes afirmaram não saber como fazer o descarte adequado, o que demonstra a persistente lacuna no processo de comunicação e educação ambiental. Enquanto 20 pessoas mencionaram a falta de tempo como principal obstáculo, revelando uma dificuldade de conciliar a prática ambiental com as rotinas diárias. Apenas 1

participante declarou não ver benefício em realizar o descarte adequado, o que, embora seja uma porcentagem mínima, indica a existência de um segmento da população ainda descolado da compreensão sobre os impactos ambientais desse tipo de resíduo.

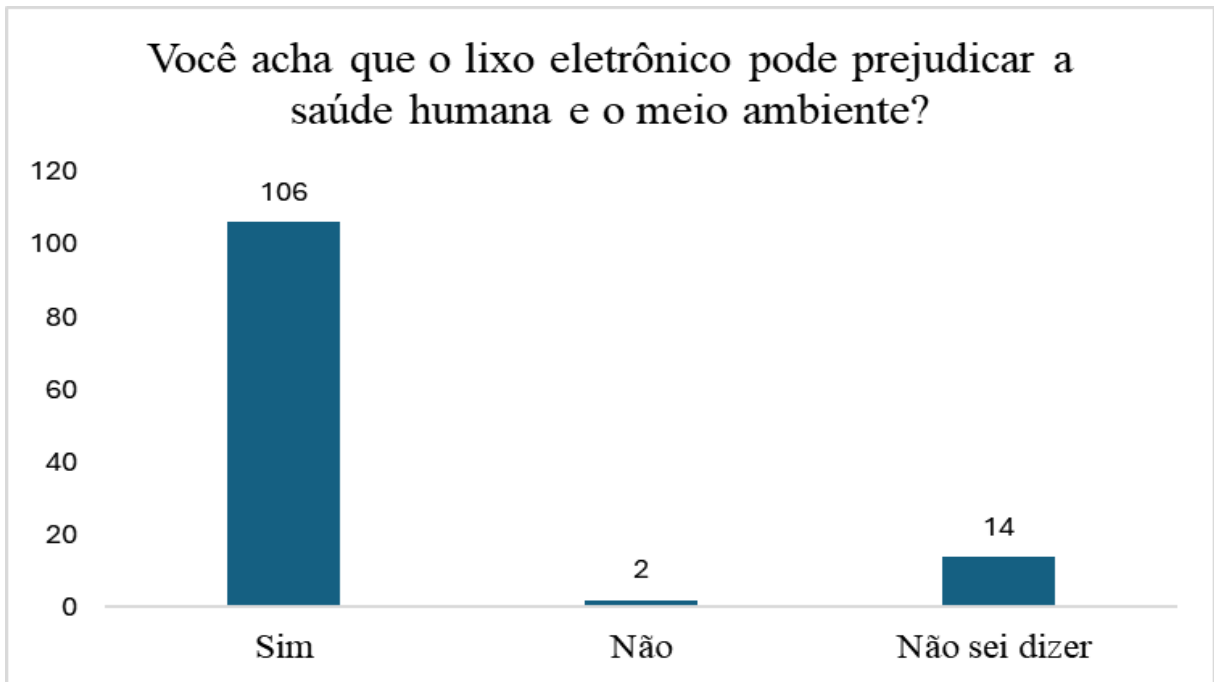
Esses resultados reforçam a importância de uma atuação integrada do poder público no sentido de ampliar a visibilidade dos pontos de coleta, diversificar os meios de comunicação e investir em campanhas educativas contínuas. Além disso, revelam que a efetividade da gestão dos REEE em Três Rios está diretamente vinculada à capacidade de eliminar barreiras práticas e informacionais que impedem a população de participar ativamente da logística reversa, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Esses achados reforçam que, ainda que haja certa disposição da população em realizar o descarte adequado, os entraves estruturais e informacionais dificultam a concretização dessa prática. A baixa visibilidade das opções de descarte e a escassez de campanhas educativas consistentes demonstram que o poder público local ainda falha em sua responsabilidade de promover ações de educação ambiental contínuas, acessíveis e alinhadas às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Como destacam Loureiro (2012) e Alencar et al. (2019), a eficácia da gestão ambiental municipal depende da capacidade de envolver a população por meio da informação qualificada e da criação de canais efetivos de participação.

Portanto, os dados obtidos nesta pergunta contribuem para reforçar a importância de um modelo de gestão participativa e comunicativa, que vá além da infraestrutura física e considere a dimensão subjetiva e cognitiva do comportamento ambiental. Para além da criação de pontos de coleta, é fundamental que o município invista em processos de educação ambiental interativos, comunicação eficaz e articulação interinstitucional com escolas, unidades de saúde e centros comunitários. Apenas por meio dessa abordagem integrada será possível superar os obstáculos identificados e promover uma cultura de destinação adequada dos resíduos eletroeletrônicos no território trirriense.

A percepção dos impactos ambientais e à saúde provocados pelo lixo eletrônico é uma dimensão fundamental na construção de uma consciência crítica e na mobilização da sociedade em torno da gestão adequada desses resíduos. Como apontam estudos como os de Jacobi (2005), o reconhecimento dos riscos ambientais é um dos primeiros passos para que

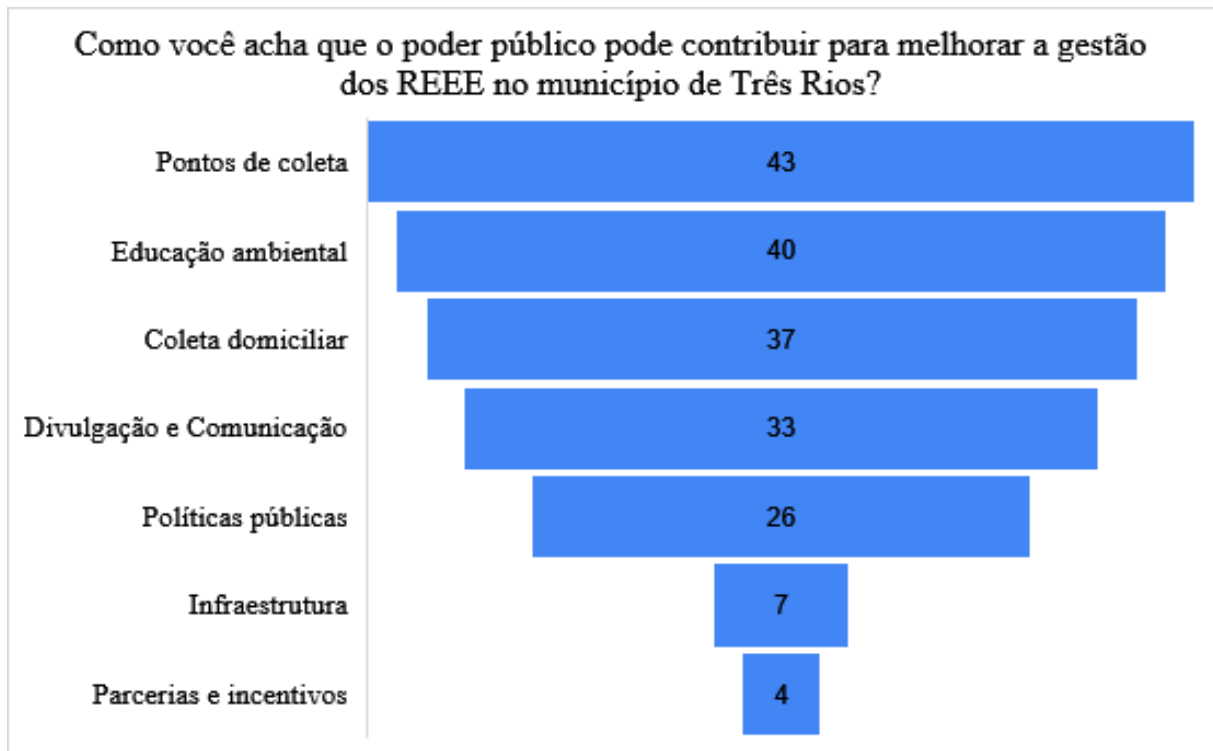
indivíduos passem a demandar políticas públicas mais eficazes e a rever seus próprios hábitos de consumo e descarte. No contexto de Três Rios, a alta taxa de respondentes que reconhecem os danos do e-lixo indica que o debate ambiental está, em alguma medida, presente na vivência cotidiana, ainda que sua tradução prática nem sempre se concretize nas ações de descarte observadas.



**Figura 10.** Impactos ao meio ambiente e à saúde mencionado pelos entrevistados no município de Três Rios-RJ.

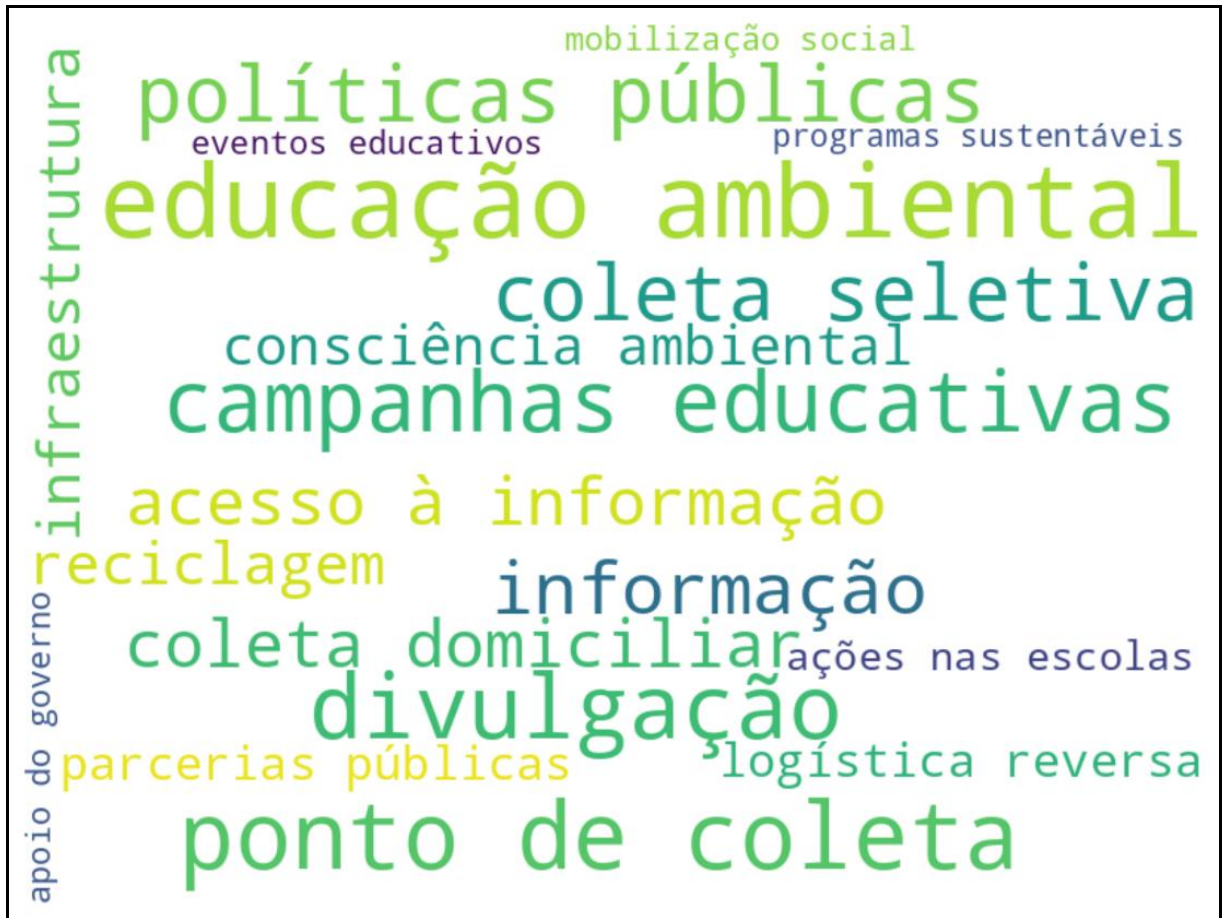
Conforme demonstra o gráfico da Figura 10, 106 participantes afirmaram que o lixo eletrônico pode causar prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente. Apenas 2 pessoas responderam negativamente, enquanto 14 disseram não saber. Esse resultado revela um alto grau de sensibilidade ambiental entre os respondentes, o que representa um importante ponto de partida para políticas de educação ambiental mais estruturadas. A existência de um público já consciente sobre os riscos permite potencializar as ações de comunicação e mobilização, direcionando-as ao fortalecimento de comportamentos sustentáveis. Além disso, os 14 entrevistados que declararam não saber sobre os impactos revelam a permanência de lacunas que ainda precisam ser preenchidas por meio de informação acessível e contínua. Tendo em vista esse cenário, torna-se oportuno compreender quais sugestões os participantes oferecem ao poder público para melhorar a gestão dos REEE no município — tema que será abordado na próxima seção.

A análise das respostas à pergunta “*Como você acha que o poder público pode contribuir para melhorar a gestão dos REEE no município de Três Rios?*” revela percepções claras da população sobre os caminhos prioritários para o fortalecimento da política pública local. As respostas foram agrupadas em categorias temáticas: Ponto de coleta; Educação ambiental, Coleta domiciliar, Divulgação e comunicação, Políticas públicas, Infraestrutura e Parcerias e incentivos.



**Figura 11.** Sugestão para o poder público dos entrevistados no município de Três Rios-RJ.

A análise das respostas à pergunta aberta “*Como você acha que o poder público pode contribuir para melhorar a gestão dos REEE no município de Três Rios?*” revela a centralidade de alguns eixos temáticos na percepção coletiva da população. A categorização das sugestões, expressas tanto na nuvem de palavras (Figura 12) quanto na descrição das respostas (Figura 11), aponta como principais menções: “pontos de coleta” (43 respostas), “educação ambiental” (40 respostas), “coleta domiciliar” (37 respostas), “divulgação e comunicação” (33 respostas), e “políticas públicas” (26 respostas). Essa predominância indica que, apesar das dificuldades práticas enfrentadas, os participantes reconhecem a importância de ações integradas entre o poder público e a sociedade para a efetivação da logística reversa e do descarte adequado dos resíduos eletroeletrônicos.



**Figura 12.** Nuvem de palavras das sugestões da população do município de Três Rios-RJ sobre a gestão dos REEE.

A categoria mais citada, “ampliação dos pontos de coleta”, evidencia que a ausência de locais apropriados ainda é percebida como uma barreira prática concreta. A sugestão de “coleta domiciliar”, por sua vez, pode ser interpretada como um apelo por maior comodidade e inclusão, sobretudo em regiões periféricas, onde a infraestrutura tende a ser mais limitada. A “educação ambiental” predomina tanto nas menções quanto na visibilidade na nuvem de palavras, reforçando o entendimento de que mudanças duradouras nas práticas de descarte requerem ações educativas contínuas e acessíveis. Como aponta Loureiro (2012), a formação cidadã é fundamental para a transformação de hábitos e para o fortalecimento da cultura ambiental participativa. Já os apontamentos sobre “divulgação e comunicação” evidenciam um déficit de informação institucional sobre os procedimentos corretos de descarte, localizações dos PEVs e responsabilidades de cada ator envolvido. Essa ausência de campanhas públicas eficazes tem sido amplamente discutida como um dos principais entraves à mobilização social em torno do tema.

As menções a “políticas públicas” e “fiscalização” também revelam que os participantes não veem o problema do e-lixo como uma questão exclusivamente individual, mas como um desafio coletivo que exige maior protagonismo do poder público na regulamentação, fiscalização e articulação das ações. Nesse sentido, os resultados reforçam a insuficiência de uma abordagem que priorize apenas a criação de infraestrutura física — como os pontos de coleta — sem considerar as dimensões subjetiva e cognitiva do comportamento ambiental. Outras categorias menos mencionadas, como “infraestrutura” (7 menções) e “parcerias e incentivos” (4 menções), embora minoritárias, também trazem elementos importantes à discussão. A baixa frequência dessas respostas pode indicar tanto o desconhecimento da população quanto a ausência de iniciativas públicas anteriores que envolvam efetivamente esses mecanismos.

Esses achados permitem uma reflexão crítica sobre os limites das ações atualmente adotadas em Três Rios e reforçam a importância de políticas ambientalmente responsáveis que combinem infraestrutura adequada, processos permanentes de educação ambiental e estratégias de comunicação inclusiva. Nesse contexto, escutar a população se apresenta como etapa indispensável para alinhar as ações do poder público às necessidades e expectativas reais dos cidadãos.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) é uma questão ambiental urgente que desafia municípios de todos os portes, como Três Rios (RJ), onde a infraestrutura institucional ainda caminha para se adequar plenamente às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a percepção da população trirriense acerca da gestão do lixo eletrônico, revelando dados que são tanto preocupantes quanto promissores.

Os resultados obtidos evidenciam que, embora a maioria da população afirme conhecer o conceito de “lixo eletrônico”, esse conhecimento ainda é superficial e restrito a dispositivos mais comuns, como pilhas e celulares, não alcançando a complexidade dos REEE nem os riscos associados à sua composição. Práticas como guardar os resíduos em casa ou descartá-los no lixo comum permanecem recorrentes, resultado direto da ausência de informações, da baixa visibilidade dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e da infraestrutura limitada de coleta seletiva.

Ao mesmo tempo, o estudo aponta um potencial de mobilização considerável: a ampla maioria dos participantes reconhece os impactos negativos do e-lixo sobre o meio ambiente e a saúde, e demonstra disposição para colaborar com o descarte correto — desde que haja condições materiais e informacionais adequadas. As sugestões apresentadas pela população, como ampliar os PEVs, realizar coleta domiciliar, promover educação ambiental contínua e investir em campanhas de divulgação, mostram caminhos concretos para o aprimoramento das políticas públicas locais.

Dessa forma, a pesquisa conclui que a gestão dos REEE em Três Rios exige mais do que a simples presença de estruturas físicas: é fundamental construir um modelo de governança ambiental que integre informação de qualidade, diálogo com a população, fiscalização eficiente e articulação com cooperativas, empresas e instituições de ensino. A escuta da população, como realizada neste trabalho, é passo indispensável para que o poder público possa alinhar suas ações às demandas reais dos cidadãos e promover uma política de resíduos eletroeletrônicos que seja efetiva, participativa e socialmente justa.

O desafio, portanto, está lançado: transformar a consciência ambiental já existente em ação prática, rompendo com a lógica da invisibilidade dos resíduos e construindo uma cultura local de destinação adequada, conforme preconiza a PNRS. Com base nos dados levantados, este trabalho oferece subsídios não apenas para a reflexão acadêmica, mas também para o planejamento de políticas públicas capazes de garantir o direito coletivo à saúde, ao meio ambiente equilibrado e ao consumo responsável.

## **5. REFERÊNCIAS**

ABDI (2013) Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos: diagnóstico e oportunidades para a cadeia brasileira. Brasília: ABDI. 109 p. Disponível: <https://www.abdi.com.br/>. Acessado em: 3 de junho de 2025.

ABINEE (2023) Mercado de celulares no Brasil. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível: <https://www.abinee.org.br/>. Acessado em: 7 de julho de 2025.

ABRELPE, CEMPRE (2019) Logística Reversa: Manual de Orientação. São Paulo. Disponível: <https://www.abrema.org.br/publicacoes-3/>. Acessado em: 7 de julho de 2025.

ALENCAR MDSA, FREITAS LS (2019) Revisão da produção científica sobre a participação social na gestão ambiental municipal. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* 10: 345–358. Disponível: <https://sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2019.004.0027>. Acessado em: 7 de julho de 2025.

ANDEOBU L ET AL. (2023) Environmental and Health Consequences of E-Waste Dumping and Recycling. *Sustainability* 15: 10405. Disponível: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/13/10405>. Acessado em: 7 de julho de 2025.

BARDIN L (2011) *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

BAUMAN Z (2001) *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Zahar.

BIO (2023) Boletim Informativo Oficial do Município de Três Rios. BIO nº 1.865. Disponível: [https://tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/BIO\\_N1865.pdf](https://tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/BIO_N1865.pdf). Acessado em: 20 de março de 2025.

BRASIL (2010) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União, Brasília*, 3 ago. 2010.

BRASIL (2020) Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta a logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico. *Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF*, 13 fev. 2020.

CONAMA (2008) Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece limites de metais pesados e critérios de gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias. *Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF*, n. 215, p. 108–109, 5 nov. 2008. Disponível: <https://www.in.gov.br>. Acessado em: 10 de junho de 2025.

DELL (2020) *Progress Made Real: 2020 Corporate Social Responsibility Report*. Round Rock: Dell Technologies. Disponível: <https://www.delltechnologies.com/asset/en-ca/solutions/business-solutions/briefs-summaries/delltechnologies-fy24-esg-report.pdf>. Acessado em: 22 de maio de 2025.

FAIRPHONE (2023) *Fairphone sustainability report 2023*. Amsterdã: Fairphone. Disponível: <https://www.fairphone.com/en/impact/>. Acessado em: 22 de maio de 2025.

FORTI V, BALDÉ CP, KUEHR R, BEL G (2020) The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. Bonn/Geneva/Rotterdam: UNU/UNITAR/ITU/ISWA. Disponível: <https://ewastemonitor.info/>. Acessado em: 3 de junho de 2025.

FRANCO RGF, LANGE LC (2011) Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental 16: 73–82. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000100011>. Acessado em: 5 de junho de 2025.

GEM (2023) The Global E-waste Monitor 2023: Tackling E-waste from consumption to collection. Bonn/Geneva/Rotterdam: ITU, UNITAR & ISWA. Disponível: [https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/03/GEM\\_2024\\_18-03\\_web\\_page\\_per\\_page\\_web.pdf](https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/03/GEM_2024_18-03_web_page_per_page_web.pdf). Acessado em: 3 de junho de 2025.

GIL AC (2008) Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas.

GIL AC (2023) Métodos e técnicas de pesquisa social. 8. ed. São Paulo: Atlas.

GRANT K ET AL. (2013) Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. Lancet Global Health 1: e350–e361. Disponível: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(13\)70101-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(13)70101-3/fulltext). Acessado em: 7 de julho de 2025.

GREEN ELETRON (2023) Relatório de Atividades 2023. São Paulo: Green Eletron. Disponível: <https://greeneletron.org.br/blog/green-eletron-reciclou-quase-45-mil-toneladas-de-eletronicos-e-pilhas-em-2023/>. Acessado em: 22 de abril de 2025.

GREEN ELETRON (2024) Green Eletron Localizador. Disponível: <https://greeneletron.org.br/wp-content/uploads/2019/09/localizador.png>. Acessado em: 22 de abril de 2025.

GREENPEACE (2017) Guide to Greener Electronics. Washington, DC: Greenpeace USA. Disponível: <https://www.greenpeace.org/usa/greener-electronics-2017/>. Acessado em: 3 de junho de 2025.

HP (2023) HP Sustainable Impact Report 2023. Palo Alto: HP Inc. Disponível: <https://www.hp.com/us-en/sustainable-impact.html>. Acessado em: 8 de junho de 2025.

IBGE (2017) Mapa hidrográfico do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IBGE (2022) Base de informações geográficas dos rios do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IBGE (2023) Estudo hidrológico dos rios brasileiros. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia Hídrica.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (1988) The Radiological Accident in Goiânia. Vienna: IAEA. Disponível: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub815\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub815_web.pdf). Acessado em: 7 de julho de 2025.

JACOBI P (2005) Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Revista Brasileira de Educação 31: 2. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ep/a/ZV6sVmKTydvnKVNrqshspWH/?lang=pt>. Acessado em: 7 de julho de 2025.

LAKATOS EM, MARCONI MA (2003) Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas.

LOUREIRO CFB (2012) Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez.

MICROSOFT CORPORATION (2023) Microsoft Excel [software]. Versão 2023. Disponível: <https://www.microsoft.com/pt-br/> Acessado em: 3 de fevereiro de 2025.

MINAYO MCS (2001) Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes.

PNUD (2013) Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acessado em: 10 de junho de 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS (RJ) (2021) Secretaria de Meio Ambiente recebe pontos de entrega voluntária para descarte do lixo eletrônico. Três Rios: Prefeitura Municipal de Três Rios. Disponível: <https://tresrios.rj.gov.br/2021/08/09/secretaria-de-meio-ambiente-recebe-pontos-de-entrega-voluntaria-para-descarte-do-lixo-eletronico/> Acessado em: 09 de julho de 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS (RJ) (2023) Recicla Três Rios presta contas para população. Três Rios: Prefeitura Municipal de Três Rios. Disponível: <https://tresrios.rj.gov.br/2023/09/29/recicla-tres-rios-presta-contas-para-populacao/>. Acessado em: 10 de junho de 2025.

SANTA MARIA (RS) (2022) Santa Maria recolhe mais de 50 toneladas de resíduos eletrônicos em dois anos com o programa Reinsserir. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Disponível: <https://www.santamaria.rs.gov.br/noticias>. Acessado em: 22 de maio de 2025.

SECRETARIA DA SAÚDE DE GOIÁS (2022) Relatório técnico sobre o acidente radiológico de Goiânia. Goiânia: SES-GO.

VALE PARAIBANO RJ (2025) Secretaria de Meio Ambiente instala novos pontos de coleta de lixo eletrônico em Três Rios. Três Rios: Vale Paraibano RJ. Disponível: <https://www.valeparaibanorj.com.br/404> Acessado em: 09 de julho de 2025.

VERGARA SC (2016) Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 16. ed. São Paulo: Atlas.