

TECNOLOGIA, INCLUSÃO SOCIAL E SUSTENTABILIDADE: AÇÃO SOCIOEDUCATIVA SOBRE ETARISMO E DESCARTE RESPONSÁVEL DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS

Piedley Macedo Saraiva¹
 Maria Letícia Alencar da Silva²
 Brenda Evelyn da Silva Vieira³
 Giselle Alves Freire⁴
 Claudio Ramalho Galdino⁵
 Paulo Tavares Pajeu Filho⁶

RESUMO: O crescimento do consumo de equipamentos eletroeletrônicos tem ampliado a geração de resíduos que, quando descartados de maneira inadequada, podem causar impactos ambientais, sociais e à saúde humana. Paralelamente, a população idosa ainda enfrenta barreiras de acesso, uso e apropriação das tecnologias digitais, fenômeno associado ao etarismo e às desigualdades intergeracionais. Este artigo apresenta e analisa uma ação extensionista desenvolvida na Creche da Vovó, em Juazeiro do Norte, Ceará, com o objetivo de promover a conscientização sobre o descarte responsável de resíduos eletroeletrônicos e estimular a inclusão social e o diálogo entre diferentes gerações. A pesquisa caracteriza-se como exploratória, descritiva e de abordagem qualitativa, estruturada segundo princípios da pesquisa-ação. As atividades incluíram planejamento participativo, palestra educativa, rodas de conversa, dinâmicas interativas, apresentação de uma lixeira coletora e organização de um sistema de coleta temporário articulado a ecopontos e parceiros especializados. Participaram diretamente 20 pessoas, sendo 13 adolescentes e 7 mulheres idosas. Os resultados indicaram a execução integral das atividades planejadas, aumento do envolvimento dos participantes e fortalecimento de atitudes relacionadas à empatia, à cooperação, à escuta ativa e à valorização das experiências das pessoas idosas. Conclui-se que ações comunitárias de baixo custo podem contribuir simultaneamente para a educação ambiental, a inclusão social e a formação cidadã.

Palavras-chave: resíduos eletroeletrônicos. logística reversa. Etarismo. educação ambiental. inclusão social.

¹ Orientador.

² Sistemas de Informação.

³ Sistemas de Informação.

⁴ Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

⁵ Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

⁶ Sistemas de Informação.

ABSTRACT: The increasing consumption of electrical and electronic equipment has intensified the generation of waste that, when improperly discarded, may cause environmental, social, and public health impacts. At the same time, older adults still face barriers to accessing, using, and appropriating digital technologies, a situation related to ageism and intergenerational inequalities. This article presents and analyzes an outreach project developed at Creche da Vovó, in Juazeiro do Norte, Ceará, Brazil, aimed at raising awareness of the responsible disposal of electronic waste and promoting social inclusion and dialogue between different generations. The study is exploratory and descriptive, with a qualitative approach based on action-research principles. The activities included participatory planning, an educational lecture, discussion groups, interactive activities, presentation of a collection bin, and organization of a temporary collection system connected to recycling points and specialized partners. Twenty people participated directly, including 13 adolescents and 7 older women. The results indicated the complete implementation of the planned activities, increased participant engagement, and strengthened attitudes related to empathy, cooperation, active listening, and appreciation of older people's experiences. It is concluded that low-cost community actions can simultaneously contribute to environmental education, social inclusion, and citizenship education.

Keywords: electronic waste. reverse logistics. Ageism. environmental education. social inclusion.

1 INTRODUÇÃO

A expansão das tecnologias digitais modificou profundamente as formas de comunicação, trabalho, consumo e participação social. Entretanto, o aumento da produção e do consumo de equipamentos eletrônicos também intensificou a geração de resíduos eletroeletrônicos. Computadores, telefones celulares, televisores, cabos, baterias, carregadores e outros dispositivos possuem componentes que podem ser reaproveitados, mas também podem conter substâncias potencialmente perigosas quando submetidos a descarte inadequado.

No Brasil, a gestão dos resíduos sólidos é orientada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos — PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010. A legislação estabelece princípios como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a prevenção da geração de resíduos, a reutilização, a reciclagem e a destinação ambientalmente adequada. No caso dos produtos eletroeletrônicos, o Decreto nº 10.240/2020 regulamenta sistemas de logística reversa destinados a ampliar a coleta e a destinação correta desses materiais.

A logística reversa pode ser compreendida como o conjunto de procedimentos destinados a viabilizar o retorno dos produtos e resíduos ao setor empresarial, para reaproveitamento, reciclagem ou destinação final adequada. Segundo Leite (2005), esse processo ultrapassa a

dimensão operacional, pois envolve questões ambientais, econômicas e estratégicas relacionadas ao ciclo de vida dos produtos. Lacerda (2000) também destaca que a logística reversa depende da articulação entre consumidores, empresas, operadores logísticos, poder público e organizações responsáveis pela reciclagem.

A problemática ambiental relaciona-se ainda a uma dimensão social. A rápida transformação tecnológica pode ampliar desigualdades quando determinados grupos não possuem acesso, conhecimento ou apoio para utilizar os recursos digitais. Entre esses grupos estão as pessoas idosas, que podem enfrentar dificuldades decorrentes da falta de acesso, da ausência de capacitação ou de atitudes discriminatórias baseadas na idade. O Relatório Mundial sobre o Idadismo, elaborado pela Organização Mundial da Saúde, aponta que o preconceito etário pode aparecer em atitudes individuais, práticas institucionais e políticas que limitam a participação das pessoas idosas (OMS, 2021).

A inclusão digital da população idosa não deve ser reduzida ao simples fornecimento de equipamentos. É necessário considerar autonomia, confiança, participação, acessibilidade e valorização dos conhecimentos e das experiências acumuladas ao longo da vida. Vieira, Santos e Lima (2025) observam que ações de inclusão digital podem favorecer o desenvolvimento de competências, a participação social e a autonomia das pessoas idosas, especialmente quando são conduzidas de forma acolhedora e contextualizada.

Nesse contexto, o projeto “Tecnologia, Inclusão Social e Sustentabilidade: conscientização sobre o etarismo e o descarte responsável de lixo eletrônico” foi desenvolvido na Creche da Vovó, em Juazeiro do Norte, Ceará. A iniciativa articulou educação ambiental, logística reversa em pequena escala, diálogo intergeracional e combate ao etarismo.

O objetivo geral foi implementar uma ação socioeducativa associada a um sistema integrado de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos, promovendo a conscientização ambiental e a inclusão social de pessoas idosas. Como objetivos específicos, buscou-se:

- apresentar os riscos ambientais relacionados ao descarte inadequado de resíduos eletroeletrônicos;
- estimular a participação de adolescentes, pessoas idosas e membros da comunidade em atividades educativas;
- criar um ponto temporário de coleta;
- orientar sobre formas adequadas de separação e encaminhamento dos resíduos;

- fortalecer o diálogo intergeracional e combater atitudes etaristas;
- avaliar os resultados e as limitações da intervenção.

O artigo está organizado em seis partes principais: revisão da literatura, metodologia, resultados, discussão, limitações e conclusão. A análise é baseada no relatório final do projeto, nos registros das atividades realizadas e na literatura acadêmica, legal e institucional relacionada à logística reversa, à educação ambiental, à inclusão digital e ao etarismo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Resíduos eletroeletrônicos e sustentabilidade

Os resíduos eletroeletrônicos são compostos por equipamentos, partes, componentes e acessórios descartados após o término de sua vida útil ou quando deixam de atender às necessidades de seus usuários. A expansão do consumo, a redução do tempo de uso dos produtos e a rápida obsolescência tecnológica contribuem para o crescimento desse tipo de resíduo.

Gonçalves (2004) ressalta que a expansão da indústria tecnológica produz uma contradição: os equipamentos são associados à inovação e à modernidade, mas seus processos de fabricação e descarte podem gerar impactos ambientais significativos. A questão não se restringe ao volume de materiais descartados, pois muitos equipamentos combinam plásticos, metais, vidros, placas de circuito, baterias e outros elementos de difícil separação.

O descarte em terrenos baldios, vias públicas, lixões ou recipientes destinados aos resíduos comuns pode provocar a dispersão de substâncias perigosas no ambiente. Quando ocorre queima ou desmontagem sem proteção adequada, também podem ser liberados contaminantes no ar. Cruz et al. (2023) defendem que a educação ambiental é uma estratégia essencial para ampliar o conhecimento da população sobre os riscos do lixo eletrônico e sobre as alternativas de descarte existentes.

A sustentabilidade dos resíduos eletroeletrônicos depende, portanto, de uma abordagem que considere todo o ciclo de vida dos produtos. Essa abordagem inclui o planejamento do produto, a durabilidade, o reparo, o reúso, a remanufatura, a reciclagem e a destinação final dos materiais que não podem ser reaproveitados.

2.2 Logística reversa e economia circular

A logística reversa representa uma das principais estratégias para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos eletroeletrônicos. Na perspectiva de Leite (2005), os canais reversos permitem que produtos e materiais retornem ao ciclo produtivo, reduzindo a necessidade de extração de matérias-primas e diminuindo os impactos ambientais associados à disposição final.

Lacerda (2000) identifica como elementos essenciais da logística reversa o planejamento do fluxo de retorno, a coleta, a triagem, o transporte, o processamento e a reinserção dos materiais. Esses elementos precisam estar articulados para que o sistema não se limite à criação de pontos de recebimento sem garantia de encaminhamento posterior.

Costa e Valle (2006) destacam que a implantação de sistemas de logística reversa depende de fatores econômicos, legais, tecnológicos e organizacionais. Entre os principais desafios estão a baixa adesão dos consumidores, a insuficiência de infraestrutura, a falta de informação e a dificuldade de integração entre empresas e organizações públicas ou comunitárias.

A economia circular amplia essa discussão ao propor a superação do modelo linear de produção e consumo, baseado na sequência “extrair, produzir, consumir e descartar”. Em um modelo circular, os materiais devem permanecer em uso pelo maior tempo possível, com prioridade para prevenção, reparo, reutilização, remanufatura e reciclagem. O reaproveitamento de componentes eletrônicos pode gerar benefícios ambientais e econômicos, mas exige processos técnicos seguros e organização institucional.

Bowersox e Closs (2001) explicam que a integração da cadeia de suprimentos é fundamental para o desempenho logístico. Aplicada aos resíduos eletroeletrônicos, essa integração significa conectar consumidores, pontos de coleta, empresas, cooperativas, transportadores, recicladores e órgãos públicos. A ausência de qualquer desses atores pode interromper o fluxo reverso.

2.3 Legislação brasileira sobre resíduos eletroeletrônicos

A PNRS estabeleceu princípios e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Entre seus instrumentos estão

os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, a responsabilidade compartilhada e os sistemas de logística reversa.

A responsabilidade compartilhada significa que fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana possuem responsabilidades distintas e complementares. No caso dos resíduos eletroeletrônicos, essa responsabilidade envolve desde a disponibilização de canais de devolução até a conscientização dos consumidores e a garantia de destinação adequada.

O Decreto nº 10.240/2020 regulamentou a implementação do sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes. A norma prevê a estruturação progressiva de pontos de recebimento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

Embora a legislação brasileira represente um avanço institucional, Santos (2020) observa que a efetividade da logística reversa depende da capacidade de transformar as normas em estruturas concretas de coleta, rastreabilidade e controle. A existência de uma obrigação legal não garante, por si só, a participação dos consumidores ou a disponibilidade de pontos de coleta em todos os municípios.

2.4 Etarismo, envelhecimento e inclusão digital

O etarismo corresponde a atitudes, comportamentos, práticas institucionais e políticas que discriminam pessoas em razão da idade. Ele pode ser explícito, quando se manifesta por meio de ofensas ou exclusões diretas, ou sutil, quando aparece em pressupostos de incapacidade, dependência ou desatualização.

A OMS (2021) afirma que o etarismo pode prejudicar a saúde, a participação social, a autonomia e a qualidade de vida das pessoas idosas. Em ambientes marcados por transformações digitais, o preconceito etário pode se manifestar quando se presume que pessoas idosas não são capazes de aprender, utilizar ou contribuir para o desenvolvimento tecnológico.

A inclusão digital exige mais do que acesso físico à internet ou a dispositivos eletrônicos. É necessário oferecer oportunidades de aprendizagem, suporte, segurança e participação. Vieira, Santos e Lima (2025) identificam que programas voltados à população idosa podem contribuir para o desenvolvimento de competências digitais e para a ampliação da autonomia cotidiana.

A perspectiva intergeracional é especialmente importante nesse processo. Adolescentes e pessoas idosas podem participar de trocas de conhecimentos em que não existe uma única direção de ensino. Os adolescentes podem contribuir com familiaridade com tecnologias recentes, enquanto as pessoas idosas podem compartilhar memórias, experiências profissionais, conhecimentos culturais e formas de interpretação da realidade.

2.5 Educação ambiental e mudança de comportamento

A educação ambiental busca desenvolver conhecimentos, valores, atitudes e competências para a participação responsável na relação entre sociedade e natureza. No caso dos resíduos eletroeletrônicos, seu papel é informar sobre os impactos do descarte inadequado e, simultaneamente, criar condições para que a população modifique suas práticas.

A informação isolada nem sempre produz mudança de comportamento. Por essa razão, metodologias participativas, dinâmicas, rodas de conversa e atividades práticas podem ser mais adequadas do que ações exclusivamente expositivas. A participação direta permite que os sujeitos relacionem o conteúdo apresentado às próprias experiências.

Cruz et al. (2023) ressaltam que ações de extensão e educação ambiental podem aproximar o conhecimento acadêmico das necessidades comunitárias. Em projetos realizados em espaços sociais, como escolas, associações e instituições de atendimento, a linguagem precisa ser acessível, contextualizada e sensível às características do público.

7

2.6 Lacunas identificadas

A literatura apresenta estudos sobre logística reversa, resíduos eletroeletrônicos, inclusão digital e etarismo, mas ainda são menos frequentes as iniciativas que articulam essas dimensões em uma mesma ação comunitária. A maioria das pesquisas tende a concentrar-se em um dos seguintes eixos:

- impactos ambientais e riscos dos resíduos eletroeletrônicos;
- gestão logística e responsabilidade empresarial;
- inclusão digital e envelhecimento;
- educação ambiental em escolas e comunidades.

O projeto analisado busca contribuir para essa lacuna ao integrar sustentabilidade, logística reversa, educação ambiental, inclusão social e diálogo intergeracional em uma

intervenção de pequena escala. Sua relevância está também na possibilidade de adaptação do modelo para instituições comunitárias, escolas, universidades, associações e unidades de atendimento à população idosa.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza aplicada, uma vez que está relacionada à elaboração e à execução de uma solução prática para um problema ambiental e social identificado na comunidade. Quanto aos objetivos, caracteriza-se como exploratória e descritiva. É exploratória porque busca ampliar a compreensão acerca da relação entre o descarte inadequado de resíduos eletroeletrônicos, a educação ambiental e o etarismo em um contexto comunitário específico. Também é descritiva, pois registra as atividades desenvolvidas, o perfil dos participantes, os resultados observados, as limitações encontradas e os possíveis desdobramentos da intervenção.

A abordagem predominante é qualitativa, complementada por dados quantitativos simples, como o número de participantes, a quantidade de atividades realizadas e o percentual de cumprimento das ações planejadas. A estratégia metodológica aproxima-se da pesquisa-ação, considerando que os pesquisadores participaram ativamente de todas as etapas do projeto, incluindo o planejamento, a intervenção, a observação e a avaliação dos resultados. De acordo com Gil (2017), as pesquisas exploratórias são apropriadas quando se pretende ampliar a familiaridade com determinado problema e construir uma compreensão inicial sobre uma realidade específica. Lakatos e Marconi (2017), por sua vez, destacam que a pesquisa científica deve apresentar organização sistemática, definição de procedimentos e coerência entre os objetivos estabelecidos, os instrumentos utilizados e a análise realizada.

A intervenção foi realizada na Creche da Vovó, localizada no município de Juazeiro do Norte, Ceará. A instituição foi escolhida por atender pessoas de diferentes faixas etárias e por oferecer condições adequadas para a realização de atividades educativas, rodas de conversa e organização de um ponto temporário de coleta de resíduos eletroeletrônicos. O espaço também possibilitou a aproximação entre estudantes universitários, adolescentes, pessoas idosas, familiares e colaboradores da instituição, favorecendo o desenvolvimento de uma proposta de caráter intergeracional.

A equipe executora foi composta por 11 acadêmicos da UniFAP, responsáveis pelo planejamento do projeto, pela elaboração dos materiais didáticos, pela condução das dinâmicas,

pela comunicação, pela organização da coleta e pela sistematização das informações para a elaboração do relatório. Participaram diretamente das atividades realizadas na instituição 20 pessoas, sendo 13 adolescentes e 7 mulheres idosas atendidas pela Creche da Vovó. A participação ocorreu de forma voluntária e esteve vinculada às atividades propostas pelo projeto. Durante a intervenção, foram registrados a permanência dos participantes nas atividades e o envolvimento progressivo dos grupos ao longo das ações desenvolvidas.

O projeto foi planejado para ser executado ao longo de seis meses, distribuídos em quatro fases principais. A primeira fase correspondeu ao planejamento e à articulação, realizados durante os dois primeiros meses. Nesse período, foram definidos o escopo do projeto e as responsabilidades dos integrantes, além de ter sido estabelecida a articulação entre a UniFAP e a Creche da Vovó. Também foram elaborados cartilhas, roteiros e materiais didáticos, definidos os recursos necessários, identificados possíveis ecopontos, associações e parceiros logísticos e analisados os riscos relacionados ao armazenamento e à triagem dos resíduos eletroeletrônicos.

A segunda fase, desenvolvida no terceiro mês, foi destinada à comunicação e à mobilização dos participantes, familiares e colaboradores da instituição. As ações de comunicação apresentaram os problemas provocados pelo descarte inadequado dos resíduos eletroeletrônicos, forneceram exemplos desses materiais, destacaram a importância da separação correta dos resíduos e explicaram a finalidade da lixeira coletora. Além disso, abordaram a relação entre tecnologia, inclusão social e envelhecimento, buscando promover uma reflexão sobre a participação das diferentes gerações nas questões ambientais e sociais.

A terceira fase correspondeu à execução das atividades, realizada durante os meses quatro e cinco. Foram desenvolvidas uma palestra educativa, rodas de conversa, a dinâmica denominada “Mito ou Verdade”, atividades de classificação visual de objetos, apresentação da lixeira coletora e momentos de interação entre adolescentes e mulheres idosas. Também foi organizado o ponto temporário de coleta e planejada a triagem inicial dos materiais, com a utilização de equipamentos de proteção individual. A linguagem empregada nas atividades foi adaptada às características do público, priorizando exemplos do cotidiano, recursos visuais e perguntas abertas, de modo a facilitar a compreensão e estimular a participação dos envolvidos.

A quarta fase foi destinada à avaliação e ao encerramento do projeto, ocorrendo no sexto mês. Nessa etapa, foram previstos a organização e o encaminhamento dos resíduos aos parceiros, a consolidação dos registros produzidos durante a intervenção, a avaliação do alcance

dos objetivos, a análise das limitações operacionais e institucionais, a elaboração do relatório final e a identificação de propostas para a continuidade e a expansão da iniciativa.

Para a coleta de dados, foram utilizados a observação participante, os registros fotográficos, o vídeo de apresentação do projeto, os registros de participação, os relatos espontâneos dos participantes, os documentos de planejamento e a avaliação do cumprimento das metas estabelecidas no PM Canvas. A observação participante foi realizada durante todas as atividades, possibilitando identificar mudanças no comportamento dos grupos, níveis de participação, manifestações de timidez ou resistência, interações entre adolescentes e pessoas idosas e reações aos conteúdos apresentados. Os registros fotográficos e audiovisuais contribuíram para documentar a realização das ações, enquanto os relatos espontâneos permitiram identificar percepções, dúvidas e impressões manifestadas pelos participantes. Os documentos de planejamento e os registros de participação foram utilizados para acompanhar o desenvolvimento das etapas e verificar a execução das atividades previstas.

Os dados quantitativos foram organizados por meio de estatística descritiva simples, considerando o número de participantes, a quantidade de atividades realizadas e o cumprimento das ações previstas. Já os dados qualitativos foram analisados por meio de interpretação temática, com base nas informações obtidas durante a observação das atividades, nos relatos dos participantes e nos registros produzidos pela equipe. Na análise, foram consideradas categorias relacionadas ao conhecimento sobre resíduos eletroeletrônicos, à percepção dos riscos ambientais, à participação nas atividades, à interação entre as gerações, à empatia, à cooperação, à valorização das experiências das pessoas idosas e às limitações operacionais e institucionais observadas durante a execução do projeto. A análise não teve como finalidade produzir generalizações estatísticas, mas compreender os efeitos e as percepções observados no contexto específico da intervenção realizada na instituição.

O projeto considerou que os resíduos eletroeletrônicos podem oferecer riscos físicos, químicos e ambientais. Por esse motivo, o planejamento das atividades incluiu a utilização de equipamentos de proteção individual, como luvas, óculos de proteção e máscaras, especialmente durante os procedimentos de triagem. A equipe também considerou a necessidade de evitar desmontagens inadequadas, o contato direto com componentes desconhecidos e o armazenamento prolongado dos materiais em espaços reduzidos. Além disso, foi estabelecido que o encaminhamento dos resíduos deveria ser realizado preferencialmente por meio de

ecopontos, recicladoras ou associações capacitadas para receber e destinar corretamente esse tipo de material. Dessa forma, buscou-se garantir que as atividades de coleta e triagem fossem realizadas com segurança e em conformidade com os princípios de responsabilidade ambiental.

4 RESULTADOS

Participaram diretamente da intervenção 20 pessoas, sendo 13 adolescentes e 7 mulheres idosas. A equipe executora foi composta por 11 acadêmicos da UniFAP, responsáveis pelo planejamento, pela organização e pela realização das atividades. Todas as ações previstas no planejamento foram executadas, incluindo uma palestra educativa, rodas de conversa, dinâmicas interativas, atividade de identificação visual de resíduos eletroeletrônicos, apresentação da lixeira coletora, ações de integração entre os grupos, registros fotográficos e audiovisuais e elaboração do relatório final. De acordo com a avaliação apresentada no projeto, houve cumprimento integral das ações planejadas, correspondente a 100% das atividades previstas para a intervenção socioeducativa.

O orçamento estimado para a execução do projeto foi de R\$ 220,00, distribuído entre a aquisição de equipamentos de proteção individual, no valor de R\$ 50,00, a compra de materiais didáticos e informativos, no valor de R\$ 70,00, e a constituição de um fundo de contingência logística, no valor de R\$ 100,00. O espaço físico utilizado e a mão de obra dos acadêmicos e voluntários foram disponibilizados sem custo financeiro direto para o projeto. Esse aspecto demonstra que ações de educação ambiental podem ser desenvolvidas com recursos financeiros reduzidos, especialmente quando contam com mobilização voluntária e apoio institucional. Entretanto, a limitação financeira também pode restringir a comunicação, a infraestrutura, a produção de materiais e a ampliação territorial das atividades.

No início da intervenção, foram observadas timidez e certa resistência por parte de alguns participantes. Esse comportamento era esperado em razão da diferença de idade entre os grupos e do caráter inicialmente desconhecido das dinâmicas propostas. Diante dessa situação, a equipe adotou estratégias de acolhimento, incentivo à participação, estímulo à fala e valorização das experiências individuais. As atividades que utilizaram imagens, perguntas abertas e situações práticas favoreceram o envolvimento daqueles que apresentavam maior dificuldade de se manifestar em uma exposição formal.

Ao longo da intervenção, observou-se um aumento progressivo do envolvimento dos participantes. Os adolescentes e as mulheres idosas passaram a compartilhar opiniões, lembranças e experiências relacionadas à tecnologia, ao consumo e às transformações sociais. Como resultado desse processo, verificou-se maior participação nas atividades, ampliação da interação entre os grupos, fortalecimento da escuta ativa, valorização das experiências de vida, desenvolvimento de atitudes de empatia e cooperação, criação de um ambiente de aprendizagem coletiva, ampliação das reflexões sobre o descarte de resíduos e a responsabilidade ambiental e aproximação entre a universidade e a comunidade.

Os resultados indicam que a intervenção produziu efeitos positivos principalmente nos campos educativo e relacional. A atividade não se restringiu à transmissão de informações sobre resíduos eletroeletrônicos, pois também criou um espaço de encontro, diálogo e reconhecimento entre diferentes gerações. Esse resultado é coerente com a perspectiva da educação ambiental participativa. Conforme Cruz et al. (2023), as ações de conscientização sobre o lixo eletrônico são mais efetivas quando relacionam os conteúdos técnicos à realidade cotidiana dos participantes. No projeto analisado, a utilização de imagens, exemplos conhecidos e perguntas abertas contribuiu para aproximar o tema das experiências vivenciadas pelo público.

O objetivo de promover uma intervenção socioeducativa foi alcançado por meio da realização da palestra, das rodas de conversa e das dinâmicas interativas. O objetivo de estimular o diálogo intergeracional também foi atendido, uma vez que as atividades possibilitaram o contato direto entre adolescentes e mulheres idosas, permitindo o compartilhamento de conhecimentos, opiniões e experiências. O objetivo de abordar o descarte responsável foi contemplado mediante a apresentação de exemplos de resíduos eletroeletrônicos, a discussão sobre os riscos ambientais associados ao descarte inadequado e a instalação de uma lixeira coletora.

A participação progressiva dos adolescentes e das mulheres idosas também pode ser interpretada à luz das discussões sobre inclusão social. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021) aponta que o etarismo pode ocorrer quando as pessoas idosas são consideradas incapazes de aprender, participar ou contribuir. A estrutura da intervenção buscou romper com essa lógica ao posicionar as pessoas idosas como participantes ativas do processo, e não apenas como destinatárias de assistência. A valorização das experiências das mulheres idosas fortaleceu a dimensão intergeracional do projeto, pois as atividades não apresentaram os adolescentes

como os únicos detentores do conhecimento tecnológico. Ao contrário, possibilitaram uma troca mais equilibrada entre os grupos, na qual diferentes saberes e experiências foram reconhecidos.

Esse resultado aproxima-se das conclusões de Vieira, Santos e Lima (2025), segundo os quais as iniciativas de inclusão digital podem favorecer a autonomia e a participação quando reconhecem as necessidades e os conhecimentos específicos da população idosa. Nesse sentido, a intervenção contribuiu para ampliar a percepção sobre o papel das pessoas idosas na sociedade, valorizando suas trajetórias e experiências e promovendo relações baseadas na cooperação e no respeito entre as gerações. O objetivo de combater o etarismo foi trabalhado por meio da valorização da participação das pessoas idosas e da superação de estereótipos relacionados à incapacidade, à dependência e à falta de conhecimento.

No que se refere ao objetivo relacionado à logística reversa, houve cumprimento parcial, especialmente no que diz respeito à estruturação de um ponto temporário de coleta e à articulação com possíveis parceiros. Entretanto, o relatório não apresenta a quantificação do volume total de resíduos recolhidos nem dados detalhados sobre a destinação final de cada material. No eixo ambiental, a proposta de instalação de uma lixeira específica e de encaminhamento dos resíduos para parceiros especializados está alinhada aos princípios da logística reversa. Leite (2005) explica que a recuperação de produtos e materiais contribui para reduzir o desperdício e possibilita a reinserção de recursos na cadeia produtiva. Contudo, para que esse benefício seja efetivo, é necessário que o sistema assegure continuidade, rastreabilidade e comprovação da destinação dos materiais coletados.

A experiência também confirmou os desafios identificados por Costa e Valle (2006), segundo os quais a logística reversa em pequena escala depende da existência de parceiros externos, da disponibilidade de espaço, da adesão da comunidade e de estruturas capazes de receber e processar os materiais. A dependência de um número reduzido de parceiros pode ocasionar atrasos, dificultar o encaminhamento dos resíduos e comprometer a continuidade da coleta. Portanto, embora a intervenção tenha contribuído para a sensibilização da comunidade, a consolidação de um sistema permanente de coleta exige maior articulação institucional e logística.

Do ponto de vista legal, a ação dialoga com os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e com o Decreto nº 10.240/2020. Entretanto, uma iniciativa acadêmica

ou comunitária não substitui as responsabilidades atribuídas aos fabricantes, importadores, comerciantes e demais agentes envolvidos no sistema de logística reversa. Seu papel é principalmente educativo, mobilizador e complementar. Conforme observa Santos (2020), a legislação precisa estar acompanhada de mecanismos de controle, infraestrutura adequada e divulgação de informações. Nesse sentido, o projeto contribuiu para a conscientização local, mas ainda necessita de procedimentos formais capazes de monitorar as quantidades coletadas, os tipos de resíduos, as datas de coleta, os responsáveis pelo transporte e os destinos finais dos materiais.

A ausência de dados quantitativos sobre o volume de resíduos efetivamente coletado constitui uma limitação importante da intervenção. Embora o projeto tenha previsto a instalação de uma lixeira e o encaminhamento dos materiais a possíveis parceiros, não foram apresentados indicadores ambientais suficientes para mensurar a quantidade de resíduos desviada do descarte comum. Para futuras edições, recomenda-se o registro da massa total de resíduos coletados, da quantidade de materiais por categoria de equipamento, do número de famílias mobilizadas, dos encaminhamentos realizados, dos parceiros envolvidos, dos comprovantes de recebimento e destinação, da frequência de retirada dos materiais e da percepção dos participantes antes e depois da intervenção.

14

Apesar das limitações identificadas, a proposta apresenta potencial de replicabilidade em escolas, associações de moradores, unidades de saúde, organizações religiosas, universidades e órgãos públicos. Para sua aplicação em outros espaços, seria necessário adaptar a linguagem, a estrutura de coleta, os instrumentos de avaliação e os parceiros responsáveis pela destinação adequada dos resíduos eletroeletrônicos. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram que a intervenção contribuiu não apenas para a sensibilização ambiental, mas também para o fortalecimento do diálogo entre gerações, para a valorização **das pessoas idosas e para a aproximação entre a universidade e a comunidade.**

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “Tecnologia, Inclusão Social e Sustentabilidade” demonstrou a possibilidade de integrar educação ambiental, logística reversa, inclusão social e combate ao etarismo em uma ação comunitária de baixo custo.

A intervenção alcançou 20 participantes diretos, sendo 13 adolescentes e 7 mulheres idosas, e executou integralmente as atividades previstas. A palestra, as rodas de conversa e as dinâmicas favoreceram o envolvimento progressivo do público e fortaleceram atitudes de empatia, cooperação, escuta ativa e valorização das experiências das pessoas idosas.

No campo ambiental, a instalação de um ponto temporário de coleta e a articulação com parceiros representaram uma estratégia inicial para estimular o descarte adequado de resíduos eletroeletrônicos. A ação também contribuiu para divulgar os princípios da responsabilidade compartilhada e da logística reversa previstos na legislação brasileira.

No campo social, o projeto colaborou para desconstruir estereótipos associados ao envelhecimento. As mulheres idosas foram reconhecidas como participantes ativas do processo educativo, capazes de compartilhar conhecimentos, opiniões e experiências. O diálogo entre adolescentes e pessoas idosas criou oportunidades de aprendizagem mútua e convivência respeitosa.

Apesar dos resultados positivos, a iniciativa apresentou limitações relacionadas à cobertura territorial, ao orçamento, à dependência de parceiros, à falta de indicadores ambientais detalhados e ao número reduzido de participantes. Essas limitações não anulam a relevância da experiência, mas indicam a necessidade de aprimoramentos metodológicos e institucionais.

15

Conclui-se que ações extensionistas dessa natureza podem funcionar como instrumentos de sensibilização, mobilização comunitária e formação cidadã. Para ampliar seus impactos, é necessário estabelecer programas permanentes, ampliar a rede de coleta, aperfeiçoar a rastreabilidade dos resíduos, fortalecer parcerias com cooperativas e integrar as atividades às políticas públicas municipais.

A principal contribuição do projeto está na articulação de duas questões frequentemente tratadas de maneira separada: a sustentabilidade dos resíduos eletroeletrônicos e a inclusão social da população idosa. Ao aproximar esses temas, a iniciativa evidencia que a transição para práticas mais sustentáveis também deve ser socialmente inclusiva, participativa e comprometida com o respeito às diferentes gerações.

REFERÊNCIAS

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta a implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Brasília, DF, 2020. Disponível em: Planalto. Acesso em: 4 set. 2026.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2022. Disponível em: Planalto. Acesso em: 4 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa. Brasília, DF, 2003. Disponível em: Planalto. Acesso em: 4 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: Planalto. Acesso em: 4 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.423, de 22 de julho de 2022. Altera a Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Brasília, DF, 2022. Disponível em: Planalto. Acesso em: 4 set. 2026.

COSTA, Luciângela Galletti da; VALLE, Rogério. Logística reversa: importância, fatores para a aplicação e contexto brasileiro. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Resende. Anais [...]. Resende: AEDB, 2006.

CRUZ, Bruno Felix da et al. Lixo eletrônico: impactos, descarte e educação ambiental. EntreAções: diálogos em extensão, Juazeiro do Norte, v. 4, n. 2, p. 19-30, jul./dez. 2023. DOI: 10.56837/EntreAcoes.2023.v4.n2.1211.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GONÇALVES, Antônio Trigueiro. O lado obscuro da high tech na era do neoliberalismo: seu impacto no meio ambiente. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2004.

LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2000, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAVEZ, Natalie; SOUZA, Vivian Mansano de; LEITE, Paulo Roberto. O papel da logística reversa no reaproveitamento do lixo eletrônico: um estudo no setor de computadores. Revista de Gestão Social e Ambiental, Recife, v. 5, n. 1, p. 15-32, jan./abr. 2011.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Relatório mundial sobre o idadismo. Genebra: OMS, 2021. Disponível em: Organização Pan-Americana da Saúde. Acesso em: 4 set. 2026.

SANTOS, Kauê Lopes dos. Waste electrical and electronic equipment in Macrometrópolis Paulista: legal framework and technology at the service of reverse logistics. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 23, p. 1-20, 2020.

VIEIRA, David Vernon; SANTOS, Arieli Guilhermino dos; LIMA, Fábio de Jesus. Uma proposta de inclusão digital para idosos: bibliotecas promovendo as competências digitais. *Ciência da Informação Express*, Lavras, v. 6, p. 1-21, 2025. DOI: 10.60144/v6i.2025.142.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.