

# Colaboração na Extensão para a Gestão Sustentável de Resíduos Eletrônicos: Uma Experiência Interdisciplinar em Sistemas de Informação

Heloise Acco Tives Bedin<sup>1</sup>, Rafael Pagliosa<sup>1</sup>, Edna Dias Canedo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Paraná – Palmas – PR – Brasil (IFPR)

<sup>2</sup>Universidade de Brasília (UnB) – DF

heloise.acco@ifpr.edu.br, rafael.pagliosa@ifpr.edu.br

**Abstract.** *This paper reports a curricular extension project focused on electronic waste collection, aligned with SDG 12 and the SBC Grand Challenge on building ethical, inclusive, interdisciplinary, and sustainable computational ecosystems. Developed within the Information Systems program at IFPR campus Palmas, the project engaged students, instructors, institutional partners, and the community through collaborative digital tools for coordination, communication, and data collection. Over one academic semester, 300 kg of electronic waste were collected and properly disposed of. Results indicate that collaborative digital mediation was central to sustaining engagement and social participation among multiple heterogeneous actors, demonstrating the sociotechnical potential of curricular extension as a strategy for social transformation.*

**Resumo.** *Este artigo relata um projeto de extensão curricularizada voltado à coleta de resíduos eletrônicos, alinhado ao ODS 12 e ao Grande Desafio da SBC sobre ecossistemas computacionais éticos, inclusivos e sustentáveis. Desenvolvido no curso de Sistemas de Informação do IFPR campus Palmas, o projeto articulou, de forma interdisciplinar, estudantes, docentes, parceiros institucionais e a comunidade por meio de ferramentas digitais colaborativas para coordenação, comunicação e coleta de dados. Em um semestre letivo, foram coletados e destinados adequadamente 300 kg de resíduos eletrônicos. Os resultados indicam que a mediação digital colaborativa foi central para sustentar o engajamento e a participação dos múltiplos atores envolvidos, evidenciando o potencial sociotécnico da extensão curricularizada como estratégia de transformação social.*

## 1. Introdução

A Extensão na Educação Superior Brasileira é uma atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se um processo interdisciplinar, político-educacional, cultural, científico e tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e outros setores da sociedade, por meio da produção e aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa [Brasil 2018]. As potencialidades para os cursos da área de Computação são significativas, visto que a demanda social por soluções tecnológicas cresce continuamente. Nesse contexto, é fundamental estabelecer parcerias entre os cursos e a comunidade, preferencialmente do entorno da Instituição de Ensino Superior (IES) [Bordin 2023].

Apesar da relevância da extensão, percebe-se no cotidiano acadêmico que a prática extensionista nem sempre é valorizada com o mesmo peso atribuído às atividades de ensino e pesquisa [Melo et al. 2023]. A criação de disciplinas específicas para a extensão, integradas a outras áreas do conhecimento e vinculadas a linhas de atuação definidas, é apontada como uma estratégia eficaz para promover experiências de extensão curriculadas [Bordin 2023].

A geração global de resíduos eletroeletrônicos atingiu 62 bilhões de kg em 2022, com apenas 22,3% documentados como coletados e reciclados adequadamente [Baldé et al. 2024], evidenciando uma crise ambiental de escala crescente. Nesse contexto, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) elencou, entre os Grandes Desafios da Computação 2025–2035 a Construção de Ecossistemas Computacionais Éticos, Inclusivos, Interdisciplinares e Sustentáveis para a Promoção da Participação e da Equidade Social [Sociedade Brasileira de Computação 2025].

Este trabalho relata a execução de um projeto de extensão desenvolvido no componente curricular Projetos Comunitários I, no curso de Sistemas de Informação do IFPR campus Palmas, cujo objetivo foi promover a gestão adequada de resíduos eletrônicos por meio da coleta seletiva e da conscientização da comunidade local. A experiência foi fundamentalmente colaborativa: envolveu diálogos com a comunidade desde o planejamento, articulou parcerias com empresas locais e setores institucionais, e utilizou ferramentas digitais colaborativas para coordenar as ações ao longo do processo.

Do ponto de vista de Sistemas Colaborativos, a experiência evidencia como artefatos digitais mediaram a coordenação, a comunicação e o engajamento entre estudantes, docentes, parceiros e a comunidade. O trabalho contribui ao demonstrar a aplicação prática de ferramentas colaborativas em um contexto real de extensão, oferecendo subsídios para a formação de estudantes em projeto de sistemas colaborativos fora de ambientes controlados.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre resíduos eletroeletrônicos, extensão curricularizada e sistemas colaborativos. A Seção 3 discute trabalhos relacionados, situando a contribuição desta experiência no contexto da literatura. A Seção 4 descreve a metodologia adotada, com as etapas de definição, delimitação, planejamento, execução e acompanhamento, e os artefatos digitais colaborativos utilizados. A Seção 5 apresenta os resultados, sistematiza um framework metodológico para replicação e desenvolve uma análise crítica da experiência. Por fim, a Seção 6 reúne as considerações finais e as perspectivas para continuidade e expansão do projeto.

## **2. Fundamentação Teórica**

O avanço tecnológico, impulsionado pelas práticas de consumo acelerado, trouxe benefícios à sociedade contemporânea, mas também aprofundou desafios ambientais críticos. O descarte inadequado de equipamentos eletroeletrônicos contribui para a contaminação do solo, da água e do ar, expondo a saúde humana a metais pesados e poluentes orgânicos persistentes [Natume e Sant’Anna 2011]. O êxito da logística reversa depende da articulação entre Estado, setor empresarial e sociedade civil [Sant’Anna et al. 2015], o que fundamenta a abordagem colaborativa adotada neste trabalho. Nesse contexto, o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) estabelece, por

meio das metas 12.4 e 12.5, a necessidade de gestão ambientalmente adequada de resíduos e a redução significativa de sua geração por meio da reciclagem e do reuso [PNUD 2015], reforçando a urgência de iniciativas colaborativas como a relatada neste trabalho.

No âmbito acadêmico, a extensão consolida-se como estratégia para articular a produção de conhecimento e as demandas sociais. A literatura brasileira recente evidencia a evolução da extensão em direção a uma concepção acadêmica processual-orgânica, marcada por propósitos emancipatórios e dialógicos [Bezerra e Colares 2024]. Nessa perspectiva, a extensão não deve ser puramente assistencialista, limitada à transferência de conhecimento, mas deve promover a troca de saberes capaz de gerar transformação social em prol da sustentabilidade [Gonçalves et al. 2025].

A formação de profissionais de Tecnologia da Informação (TI) tem ganhado um papel estratégico na construção de uma sociedade mais justa e sustentável, na qual as competências técnicas desses profissionais podem contribuir para o desenvolvimento de soluções tecnológicas mais inclusivas e ambientalmente responsáveis [Caldeira et al. 2024]. Essa perspectiva dialoga diretamente com o Grande Desafio da SBC, que propõe o desenvolvimento de ecossistemas computacionais capazes de promover a participação social e o empoderamento de indivíduos e comunidades, contribuindo para a redução de desigualdades por meio do uso ético e responsável da tecnologia [Sociedade Brasileira de Computação 2025].

Nesse processo de formação crítica e socialmente engajada, métodos pedagógicos ativos ganham relevância. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é um método centrado no aluno que organiza o aprendizado em torno de projetos, desafiando os estudantes a trabalharem em grupos na busca de soluções para problemas reais [de Oliveira Silva et al. 2018]. Sua adoção em contextos educacionais na área da Computação oferece possibilidades de integração de conteúdos técnicos com temas socioambientais relevantes.

Na interseção entre educação ambiental e tecnologias digitais, estudos apontam que o uso de recursos digitais educacionais pode ampliar o engajamento discente, favorecer práticas colaborativas e fortalecer ações de conscientização ambiental no contexto escolar [Vieira et al. 2025]. O uso dessas tecnologias no contexto de extensão em instituições de ensino superior alinha-se aos princípios dos sistemas colaborativos, que pressupõem a criação de espaços compartilhados para coordenação, cooperação e ação coletiva, possibilitando a construção conjunta de conhecimentos no curso da atividade social [Grudin 1994].

### **3. Trabalhos Relacionados**

A relação entre extensão na educação superior, sustentabilidade e formação cidadã tem sido objeto de investigações, especialmente no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) [ONU 2015]. Esta seção apresenta trabalhos que dialogam com os eixos temáticos deste estudo: extensão curricularizada, educação ambiental para resíduos eletrônicos e práticas colaborativas.

Nunes e Silva [Nunes e da Cruz Silva 2011] destacam que a extensão na educação superior funciona como uma via de mão dupla, na qual a instituição leva conhecimentos à comunidade e recebe dela influxos positivos, aprendendo com seus saberes. As autoras enfatizam que a extensão não se limita à disseminação de conhecimento, mas aponta

para uma participação efetiva da comunidade na atuação da instituição de ensino, promovendo a troca de saberes sistematizados e populares. O trabalho sublinha a importância da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão para a formação de cidadãos comprometidos com a realidade social.

Salache et al. [Salache et al. 2024] evidenciam o papel estratégico das IES na promoção dos ODS por meio da articulação entre ensino, pesquisa, extensão e inovação. O projeto “Por dentro dos ODS”, desenvolvido pela Unicentro, implementou ações de sensibilização mediante palestras, oficinas e rodas de conversa. O estudo destaca o potencial formativo das práticas extensionistas para o engajamento social e ambiental, além do fortalecimento do vínculo entre instituição e sociedade.

No contexto específico da gestão de resíduos eletroeletrônicos por meio da extensão, da Cruz et al. [da Cruz et al. 2024] relatam o projeto “E-lixo: IDEA”, desenvolvido no IFCE Camocim, que utilizou apresentações didáticas, dinâmicas de grupo e oficinas para conscientizar estudantes da educação básica sobre o descarte adequado de resíduos, promovendo também o desenvolvimento de habilidades socioemocionais nos extensionistas envolvidos.

Diferentemente dos trabalhos mencionados, o presente estudo articula três dimensões de forma integrada: (1) a curricularização da extensão em um componente curricular específico do curso de Sistemas de Informação; (2) a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos para engajar estudantes em ações concretas de gestão de resíduos eletrônicos; e (3) a adoção e análise de ferramentas digitais colaborativas para coordenação entre estudantes, docentes, parceiros institucionais e comunidade. O diferencial deste relato de experiência reside na combinação desses elementos para promover simultaneamente a conscientização ambiental, o desenvolvimento de competências técnicas e cidadãs, e a mensuração do impacto na comunidade, evidenciando como a mediação digital colaborativa sustenta o engajamento e a coordenação entre atores heterogêneos em um contexto real de extensão. Essa combinação responde a linhas de investigação identificadas pelo Grande Desafio da SBC, que aponta as metodologias participativas e os sistemas colaborativos como instrumentos centrais para a promoção da equidade social [Sociedade Brasileira de Computação 2025].

#### **4. Métodos**

A metodologia adotada é caracterizada como um relato de experiência com abordagem analítica, no qual a ação extensionista é examinada sob a perspectiva de um sistema colaborativo. O foco reside na descrição estruturada dos elementos de colaboração, mediação digital e coordenação entre atores heterogêneos. O contexto envolve um componente curricular no qual os estudantes atuam como agentes centrais de planejamento e execução, em articulação com docentes, parceiros institucionais, estabelecimentos comerciais e membros da comunidade.

O curso de Sistemas de Informação do IFPR campus Palmas contempla, em seu Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de 2019 [IFPR 2019], dois componentes curriculares de extensão: Projetos Comunitários I e II, cada um com 80 horas teóricas e 100 horas práticas, oferecidos anualmente em semestres distintos. Esses componentes visam fortalecer a formação cidadã e promover o atendimento a demandas comunitárias.

A metodologia aplicada no componente Projetos Comunitários I organiza-se em

cinco etapas: definição, delimitação, planejamento, execução e acompanhamento dos resultados [Tives et al. 2024], visando assegurar que as ações extensionistas sejam conduzidas com autonomia e responsabilidade. O projeto “Coleta de Resíduo Eletrônico” foi desenvolvido seguindo as etapas descritas a seguir.

Ao longo de todas as etapas, foram utilizadas ferramentas digitais colaborativas: WhatsApp para comunicação diária entre integrantes e docente; Google Sheets para registro e acompanhamento de tarefas e indicadores em tempo real; e Instagram (@iftech\_) para comunicação externa com a comunidade.

1. **Definição:** Sessão de *brainstorming* [Osborn 1963] para levantamento de ideias e análise de viabilidade técnica. O componente curricular contava com múltiplos grupos, cada um responsável por desenvolver seu próprio projeto. O grupo relatado neste trabalho era formado por três integrantes e selecionou o projeto “Coleta de Resíduo Eletrônico” entre as propostas levantadas, definindo a lista preliminar de resultados esperados. Nesta etapa, também se realizou uma conversa informal com integrantes do comércio local para aferir a viabilidade da campanha e compreender as demandas da comunidade.
2. **Delimitação:** O grupo identificou os riscos associados à execução, as principais atividades necessárias e os recursos externos demandados, como a autorização institucional e parcerias para a destinação dos resíduos. Definiu-se o alcance geográfico pretendido.
3. **Planejamento:** As atividades foram organizadas em um cronograma, com a distribuição de responsabilidades e prazos. O cronograma foi registrado na planilha colaborativa e compartilhado com a docente supervisora, permitindo acompanhamento contínuo e ajustes em tempo real.
4. **Execução:** As atividades previstas foram implementadas: divulgação da campanha nas redes sociais e estabelecimentos comerciais; instalação de pontos de coleta; recolhimento periódico dos resíduos; e destinação adequada via parceria institucional. Ajustes pontuais foram realizados para mitigar riscos e assegurar a conclusão dentro do semestre letivo.
5. **Acompanhamento dos resultados:** As atividades realizadas foram registradas para a composição dos relatórios técnicos parcial e final, com apoio de fotografias para documentação. Os resultados foram apresentados em seminário interno e as ações divulgadas na conta do Instagram do componente curricular (@iftech<sup>1</sup>) Além dos relatórios textuais, foram registradas métricas de engajamento nas redes sociais (alcance, interações e comentários), contribuindo para o acompanhamento do alcance da campanha junto à comunidade.

A supervisão docente foi mantida ao longo de todo o processo, garantindo suporte metodológico e validando as entregas formais no ambiente virtual de aprendizagem do IFPR [IFPR 2025].

## 5. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados obtidos ao longo da execução do projeto, organizados em três partes. Primeiro, a Seção 5.1 descreve a experiência extensionista, detalhando

---

<sup>1</sup>[https://www.instagram.com/iftech\\_](https://www.instagram.com/iftech_)

as etapas de definição, delimitação, execução e acompanhamento, com ênfase nos mecanismos de colaboração entre os atores envolvidos. Em seguida, a Seção 5.2 sistematiza um framework metodológico para replicação da iniciativa em outros contextos institucionais, estruturado em dimensões, diretrizes e indicadores de acompanhamento. Por fim, a Seção 5.3 apresenta uma análise crítica da experiência, discutindo as competências desenvolvidas, os desafios enfrentados e as contribuições da mediação digital colaborativa para o alcance dos objetivos do projeto.

### 5.1. Descrição da Experiência

Na etapa de **definição**, foi escolhido o projeto “Coleta de Resíduo Eletrônico”, alinhado ao ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, com especial atenção às metas 12.4 e 12.5 [PNUD 2015]. Na análise de viabilidade técnica, foram identificadas as principais partes interessadas: (i) os discentes do grupo responsável por conduzir todas as etapas; (ii) os demais discentes vinculados ao componente, para apoiar na divulgação; (iii) a direção do campus e o colegiado do curso, para autorização institucional e disponibilização de local de armazenamento; (iv) a comunidade, que realizaria as doações; e (v) as empresas parceiras, encarregadas da destinação adequada dos materiais ou que contribuíram com doações.

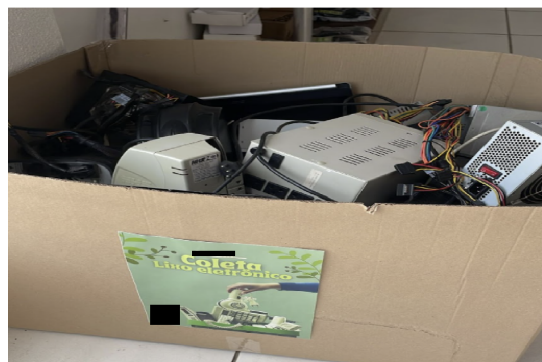
Na etapa de **delimitação**, foram estabelecidas as seguintes diretrizes:

- **Tipo de Atividade:** Campanha de conscientização e coleta de resíduos eletrônicos.
- **Local de Execução:** Redes sociais e diversos locais no município de Palmas-PR.
- **Público-alvo:** Pessoas da comunidade local que possuam equipamentos ou resíduos eletrônicos sem uso.
- **Riscos:** (i) Baixa participação da comunidade, mitigada com reforço nas campanhas e contato direto com o comércio local; (ii) Desafios logísticos, solucionados com o apoio dos colegas do componente; (iii) Dificuldade de parceria para destinação adequada, mitigada com a possibilidade de parceria com órgãos públicos.
- **Execução:** Realizada ao longo do semestre letivo, com registros semanais e relatórios quinzenais.
- **Recursos necessários:** Grupo de chat para coordenação interna, planilha colaborativa na nuvem para acompanhamento de tarefas, rede social do componente para divulgação externa, veículos para coleta, parcerias com empresas de reciclagem e local para armazenamento temporário.

A etapa de **execução** envolveu a implementação das atividades planejadas e o acompanhamento contínuo do cronograma. A disponibilização das caixas de coleta foi a única atividade que sofreu alteração de prazo: inicialmente prevista com caixas coletadas no comércio local, a adaptação resultou na parceria com uma empresa local para a doação de chapas de papelão e montagem de caixas padronizadas, permitindo uniformidade visual na campanha. As Figuras 1 e 2 ilustram o cartaz de divulgação e uma das caixas de coleta, respectivamente.



**Figura 1. Cartaz de divulgação do projeto.**



**Figura 2. Caixa para coleta.**

## 5.2. Framework para Replicação

A experiência permitiu a sistematização de um framework conceitual-metodológico passível de replicação em outros contextos institucionais. Esta subseção apresenta as dimensões do framework, as diretrizes sugeridas para adaptação e os indicadores de acompanhamento e avaliação.

### A. Dimensões

O framework estrutura-se em cinco dimensões interconectadas: (1) pedagógica, (2) operacional, (3) comunicacional, (4) avaliativa e (5) colaborativa. A Tabela 1 detalha os elementos específicos de cada dimensão.

**Tabela 1. Dimensões do framework metodológico e seus elementos**

Dimensão	Elementos Essenciais	Elementos Complementares
Pedagógica	Alinhamento curricular; objetivos de aprendizagem claros; definição prévia do processo avaliativo	Emissão de certificado para envolvidos
Operacional	Cronograma detalhado; definição de responsabilidades; parcerias com comunidade; logística de coleta; parcerias para destinação; integração com políticas institucionais; local de armazenamento temporário	Suporte institucional formalizado; convênios com empresas de coleta
Comunicacional	Identidade visual; canais de divulgação; material informativo; registros documentais	Plano de mídia; indicadores de alcance
Avaliativa	Instrumentos de coleta de dados; critérios de sucesso definidos; relatório técnico	Pesquisa de impacto
Colaborativa	Ferramentas digitais compartilhadas; protocolos de comunicação entre partes interessadas; momentos de retroalimentação com a comunidade	Plataformas de gerenciamento colaborativo; termos de colaboração formalizada

A implementação do modelo deve seguir um fluxo processual que contemple as

cinco dimensões, com ciclos iterativos de avaliação e ajuste. A dimensão colaborativa permeia todas as outras, constituindo-se como elemento transversal que viabiliza a coordenação efetiva entre os diferentes agentes envolvidos.

## B. Diretrizes

As diretrizes a seguir orientam a adaptação do framework para diversos cenários de implementação.

- **Perfil do curso:** Alinhar os objetivos de aprendizagem ao perfil de formação do curso. Em Licenciaturas em Computação, pode-se priorizar o desenvolvimento de materiais didáticos sobre descarte responsável. Em Bacharelados, pode-se aplicar conhecimentos no desenvolvimento de soluções para divulgação dos pontos de coleta e análise de dados, proporcionando experiência real em gestão de projetos com impacto socioambiental. Em cursos técnicos, considerar autorizações formais dos responsáveis legais para atividades externas à instituição.
- **Alcance do projeto:** Assegurar inicialmente o engajamento dos estudantes do componente curricular, com possibilidade de expansão gradual para o curso ou instituição. A formalização através de editais para chamamento público de parceiros pode institucionalizar o projeto.
- **Infraestrutura disponível:** Obter autorização institucional formal e estabelecer parcerias documentadas para a destinação final adequada dos materiais coletados, podendo envolver órgãos públicos locais. Elaborar um plano logístico detalhado para coleta periódica, considerando transporte, periodicidade e responsáveis, e organizar espaço físico adequado para armazenamento temporário, observando normas de segurança ambientais. É recomendável considerar o uso de ferramentas digitais para acompanhamento da logística de coleta e destinação dos resíduos, tais como planilhas compartilhadas ou sistemas de rastreamento, de modo a garantir transparência e rastreabilidade do processo.
- **Políticas institucionais:** Alinhar o projeto às políticas existentes relacionadas à sustentabilidade e à extensão. Caso o projeto seja estendido para fora de um componente curricular, deve ser formalizado como projeto de extensão. Identificar oportunidades de financiamento interno, como editais de extensão ou sustentabilidade.
- **Resultados esperados:** Definir metas quantificáveis para coleta de materiais e alcance da conscientização. A interação direta com a comunidade oferece oportunidades para o desenvolvimento de *soft skills* nos estudantes, como comunicação eficaz, trabalho em equipe e consciência socioambiental, complementando a formação técnica.
- **Engajamento comunitário:** Considerar a incorporação de elementos de gamificação nas campanhas de coleta, tais como metas compartilhadas e divulgação pública dos resultados alcançados. Essas estratégias podem ser implementadas com baixo custo utilizando ferramentas digitais colaborativas e redes sociais, incentivando a participação coletiva.

É importante que a equipe responsável pela replicação realize um diagnóstico prévio do contexto institucional e comunitário, identificando potencialidades e limitações, como a existência de iniciativas similares, o mapeamento de parceiros locais, os recursos

disponíveis e as políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos.

### C. Indicadores de acompanhamento

A Tabela 2 apresenta indicadores sugeridos, organizados em quatro categorias (processo, produto, impacto e aprendizagem) para o monitoramento e a avaliação da efetividade do projeto. Recomenda-se a seleção criteriosa dos indicadores mais pertinentes a cada contexto, com o desenvolvimento de instrumentos adequados para coleta de dados quantitativos e qualitativos.

**Tabela 2. Indicadores de acompanhamento e avaliação**

<b>Categoria</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medida</b>	<b>Forma de Coleta</b>
Processo	Cumprimento do cronograma	Percentual	Relatórios periódicos
	Engajamento dos estudantes	Horas dedicadas	Registro de atividades
	Efetividade da comunicação	Alcance e interações	Métricas de redes sociais
Produto	Volume de resíduos coletados	Quilogramas	Pesagem
	Pontos de coleta implementados	Quantidade	Registro documental
	Parcerias estabelecidas	Quantidade e tipo	Termos assinados
Impacto	Destinação adequada	Percentual	Relatório da empresa parceira
	Visibilidade institucional	Menções na mídia	Métrica quantitativa
	Mudança de comportamento ambiental	Percentual	Questionário pré e pós campanha
	Engajamento comunitário	Número de participantes e retornos	Registro nos pontos de coleta
Aprendizagem	Desenvolvimento de competências	Escala qualitativa	Autoavaliação e avaliação docente
	Satisfação dos estudantes	Escala Likert	Questionário de satisfação

A análise integrada dessas categorias permite uma compreensão abrangente dos resultados, articulando desde a operacionalização do projeto até seus impactos socioambientais e formativos.

### 5.3. Análise Crítica

A execução do projeto foi viabilizada pelo trabalho sincronizado das partes interessadas. Os estudantes realizaram abordagens diretas nos estabelecimentos comerciais e pontos de coleta, explicando os objetivos da campanha, os tipos de resíduos aceitos e a importância do descarte adequado. O projeto foi bem recebido pelos comerciantes e pela população, que aderiram progressivamente à iniciativa. Os principais desafios da colaboração externa relacionaram-se à logística de divulgação e à mobilização progressiva dos pontos de coleta.

O projeto proporcionou aos discentes o desenvolvimento de competências essenciais para a formação integral de profissionais da área de Computação. Na dimensão técnica, foram fortalecidas habilidades de gestão de projetos, comunicação visual e marketing digital, além da aplicação de conhecimentos em análise de dados na elaboração de relatórios. No campo socioambiental, destacou-se a ampliação da consciência sobre o ciclo de vida dos produtos tecnológicos e a capacidade de articulação com diferentes partes interessadas. Os estudantes também exercitaram o trabalho em equipe e a liderança

situacional, coordenando tarefas e adaptando as atividades planejadas à medida que imprevistos surgiam.

A avaliação docente identificou evolução na autonomia e na capacidade de resolução de problemas não estruturados. Apesar dos resultados positivos, o projeto enfrentou limitações: alcançar a comunidade durante o período de arrecadação e mensurar o impacto da campanha em termos de mudança de comportamento ambiental foram obstáculos identificados.

A colaboração entre as diferentes partes interessadas revelou-se um fator central para o sucesso do projeto. O diálogo contínuo entre estudantes, docentes, parceiros institucionais e membros da comunidade permitiu que as ações fossem ajustadas ao longo da execução com base nos retornos recebidos. As ferramentas colaborativas digitais facilitaram a coordenação e a transparência das atividades. Ao mesmo tempo, manter o engajamento da comunidade ao longo do semestre exigiu esforço constante e estratégias de comunicação diversificadas, lições que subsidiam as recomendações apresentadas no framework.

A experiência alinha-se às diretrizes estabelecidas pela Resolução CNE/CES nº 7/2018 [Brasil 2018] para a Extensão na Educação Superior Brasileira. A interação dialógica manifestou-se no contato direto com o comércio local e na escuta das demandas da comunidade desde a etapa de definição. A interdisciplinaridade e a interprofissionalidade estiveram presentes na articulação entre conhecimentos técnicos de Computação e competências socioambientais. A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão foi viabilizada pela integração curricular no componente Projetos Comunitários I. O impacto na formação do estudante evidenciou-se nas competências técnicas e cidadãs descritas anteriormente, e o impacto e a transformação social concretizaram-se na destinação adequada de 300 kg de resíduos e na ampliação da consciência ambiental na comunidade de Palmas-PR, respondendo diretamente às metas 12.4 e 12.5 do ODS 12 [PNUD 2015] em escala local.

Do ponto de vista dos Grandes Desafios da Computação 2025–2035 [Sociedade Brasileira de Computação 2025], o projeto concretiza, em escala local, métricas propostas pelo desafio: o engajamento de atores heterogêneos em torno de uma demanda socioambiental real, a adoção de ferramentas digitais para ampliar a participação comunitária e o desenvolvimento de competências cidadãs alinhadas às demandas contemporâneas da Computação.

## **6. Considerações Finais**

O projeto “Coleta de Resíduo Eletrônico” cumpriu seu objetivo de promover a gestão sustentável de resíduos eletrônicos em alinhamento com o ODS 12. A participação efetiva dos acadêmicos, da comunidade e de parceiros institucionais foi fundamental, refletindo-se em resultados que indicaram um engajamento crescente ao longo da campanha.

A experiência proporcionou aos estudantes contato direto com problemas reais da comunidade, consolidando as competências técnicas e cidadãs detalhadas na análise crítica. O apoio de empresas parceiras locais foi essencial para a correta destinação dos resíduos, fortalecendo os vínculos entre a instituição e a sociedade.

A colaboração mediada por ferramentas digitais mostrou-se central para sustentar

o engajamento entre atores heterogêneos ao longo do semestre. Ao mesmo tempo, a dificuldade de mensurar a mudança de comportamento ambiental da comunidade indica a necessidade de instrumentos avaliativos mais robustos em edições futuras.

A experiência evidencia como práticas extensionistas curricularizadas podem promover efetivamente a colaboração entre academia, sociedade e organizações externas. O projeto demonstra que a mediação digital colaborativa, combinada com metodologias ativas e diálogo contínuo com a comunidade, potencializa o alcance socioambiental da extensão curricularizada, constituindo um modelo promissor para a construção de ecossistemas computacionais sustentáveis e inclusivos, contribuindo para a formação de profissionais comprometidos com os impactos socioeconômicos da Computação.

Perspectivas futuras incluem a diversificação das estratégias de mobilização comunitária, incluindo oficinas temáticas e palestras; a formalização antecipada de parcerias com empresas recicladoras; a aplicação de instrumentos pré e pós-campanha para mensurar mais adequadamente a mudança de comportamento ambiental; e a expansão do modelo para outros cursos e instituições. O framework proposto contribui para esse horizonte ao oferecer diretrizes replicáveis que articulam tecnologia, educação e responsabilidade socioambiental (dimensões centrais do Grande Desafio da SBC para a promoção da participação e da equidade social) [Sociedade Brasileira de Computação 2025].

## **Declaração do uso de ferramentas de IA Generativa no processo de revisão da escrita**

No desenvolvimento deste artigo, os autores utilizaram uma ferramenta de Inteligência Artificial Generativa exclusivamente para fins de revisão textual: o serviço Claude, baseado no modelo de linguagem homônimo da Anthropic. Após a aplicação dessas ferramentas, os autores revisaram e refinaram o conteúdo produzido. Os autores assumem total responsabilidade pelo conteúdo final da publicação.

## **Referências**

- Baldé, C. P., Kuehr, R., Yamamoto, T., McDonald, R., D'Angelo, E., Althaf, S., Bel, G., Deubzer, O., Fernandez-Cubillo, E., Forti, V., Gray, V., Herat, S., Honda, S., Iattoni, G., Khatriwal, D. S., Luda di Cortemiglia, V., Lobuntsova, Y., Nnorom, I., Pralat, N., e Wagner, M. (2024). *The Global E-waste Monitor 2024: Electronic Waste Rising Five Times Faster than Documented E-waste Recycling*. Technical report, International Telecommunication Union (ITU) and United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), Geneva; Bonn. Acesso em: 14 de abril de 2026.
- Bezerra, A. N. S. e Colares, A. A. (2024). A extensão universitária no Brasil: concepções e influências. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades (Rev. Pemo)*, 6:e14257. Acesso em: 14 de abril de 2026.
- Bordin, A. (2023). Uma Análise da Curricularização da Extensão na Graduação em Computação: Possibilidades e Desafios. Em *EDUCOMP*, p. 262–269, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Brasil (2018). Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior: Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018.

- Caldeira, V. M. M., Chagas, J. C., Gomes, A. J. F., Vieira, G. B. A., Barbosa, B. S. S., Melo Júnior, H. G., Narciso, R., Brito, J. M. R. A., Domingos, E. R. A., e De Souza, A. (2024). Papel Da Tecnologia Na Promoção Da Sustentabilidade Ambiental. *Journal of Humanities and Social Science*, p. 23–32.
- da Cruz, B. F., de Lacerda, R. P., Arcanjo, S. D. O., e dos Santos Cavalcante Junior, F. (2024). Lixo Eletrônico: impactos, descarte e educação ambiental. *EntreAções*, 4(2):19–30.
- de Oliveira Silva, D., Castro, J. B., e Sales, G. L. (2018). Aprendizagem baseada em projetos: contribuições das tecnologias digitais. # *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 7(1).
- Gonçalves, L. C., Soares, S. R., e Pereira, M. T. (2025). Caminhos e descaminhos da extensão universitária: as concepções e as contribuições da extensão para a sustentabilidade. *Caderno Pedagógico*, 22(5):1–24. Acesso em: 14 de abril de 2026.
- Grudin, J. (1994). Computer-Supported Cooperative Work: History and Focus. *Computer*, 27(5):19–26.
- IFPR (2019). Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Disponível em: <https://ifpr.edu.br/palmas/wp-content/uploads/sites/31/2023/06/2019-PPC-Sistemas-da-Infomacao.pdf>. Acesso em: 12/12/2025.
- IFPR (2025). Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) - IFPR. Disponível em: <https://ava.ifpr.edu.br/>. Acesso em: 21 de abril de 2025.
- Melo, A., de Mello, A., Matos, E., e dos Santos, J. (2023). Curricularização da extensão: experiências e propostas para os cursos superiores de computação. Em *Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (EduComp)*, p. 54–55, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Natume, R. Y. e Sant’Anna, F. S. P. (2011). Resíduos eletroeletrônicos: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da política nacional de resíduos sólidos. Em *3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production*, São Paulo.
- Nunes, A. L. P. F. e da Cruz Silva, M. B. (2011). A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. *Mal-estar e Sociedade*, 4(7):119–133.
- ONU (2015). Organização das Nações Unidas. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 13/12/2025.
- Osborn, A. F. (1963). *Applied Imagination*. Charles Scribner’s Sons, New York, 3ª ed. edition.
- PNUD (2015). ODS em ação. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 21/04/2025.
- Salache, L. A., Ribas, A. J. F., Salache, C. F., Leonardi, E. F. R., Schwans, A., e Schwans, S. K. (2024). Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: a importância da univer-

side nas ações de sustentabilidade e no incentivo ao cumprimento da agenda 2030. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 16(13):e7092–e7092.

Sant’Anna, L. T., Machado, R. T. M., e Brito, M. J. (2015). A Logística Reversa de Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil e no Mundo: O Desafio da Desarticulação dos Atores. *Sustentabilidade em Debate*, 6(2). Acesso em: 14 de abril de 2026.

Sociedade Brasileira de Computação (2025). *Grandes Desafios da Computação no Brasil 2025–2035*. Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Porto Alegre.

Tives, H., Marini, A., e Canedo, E. (2024). Curricularização da Extensão na Prática: Relato de uma Experiência em Computação. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, p. 2192–2205, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

Vieira, E. C., Meneses, M. M. S., e Batista, M. G. S. (2025). *A Importância da Educação Ambiental no Contexto Escolar: Uma Revisão Integrativa*. Aurum Publicações. Licença CC-BY 4.0. Acesso em: 15 de abril de 2026.