

ESCOLA SANDOVAL SOARES DE AZEVEDO

MISSÃO RECICLAR: Programando o Futuro com Lixo Eletrônico

Ibirité, UFMG

2025



Isabela Vitória de Almeida Silva

Vitória de Almeida Dias

Yasmin Vitória Alves Calixto

Patrícia Pereira Neves

Flávia Moreira Gomes

MISSÃO RECICLAR: Programando o Futuro com Lixo Eletrônico

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Prof. Flávia Moreira Gomes e coorientação de Patrícia Pereira Neves.

Ibirité, UFMG

2025



RESUMO

O uso de eletrônicos faz grande influência desde sua criação, trazendo uma grande intensificação de conflitos no meio ambiente devido ao consumismo exacerbado que houve desde o desenvolvimento destes produtos, sendo um dos maiores desafios enfrentados na contemporaneidade. Compreendendo isso, os integrantes do grupo de robótica observaram uma presença significativa de resíduos eletrônicos nas ruas, em seus bairros e até mesmo na instituição educacional dos mesmos, gerando assim, a ideia de criar o projeto “MISSÃO RECICLAR: Programando o Futuro com Lixo Eletrônico”. Entendendo que este problema pode afetar gravemente a vida terrestre se descartado de forma incorreta, os estudantes estão criando kits de robótica com a programação Arduino e componentes de lixo eletrônico, disponibilizando o material e o ensino tecnológico para escolas que não tem condições de adquirir kits de robótica como o LEGO Mindstorms EV3. Portanto, os integrantes do projeto estão fazendo novas descobertas sobre como descartar o lixo eletrônico de forma correta e eficaz, como programar melhor e, estão sempre aprendendo como trabalhar de forma mais eficiente em equipe, buscando adquirir ainda mais conhecimento sobre o assunto estudado durante toda a trajetória, respondendo as perguntas de como levarão o programa para outras instituições, acreditando-se que, com isso será possível ampliar a abrangência de escolas atendidas com kits de robótica, democratizando e ampliando o aprendizado dos estudantes impactados pelo programa, promovendo o desenvolvimento de habilidades e pensamento crítico, além de também ter como objetivo, investigar de forma mais abrangente a situação das escolas com baixa renda.

Palavra-Chave: Consumo. Impacto Ambiental. Reciclagem.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 JUSTIFICATIVA.....	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS.....	11



1 INTRODUÇÃO

O uso de eletrônicos faz grande influência desde sua criação, provocando grandes aspirações ao final do século XIX e início do século XX. A partir desse tempo, houve um grande aumento em mercados de trabalho e propagandas de empresas, tornando a tecnologia um grande auxiliador no cotidiano da sociedade.

Os descartes eletrônicos começaram a ganhar visibilidade apenas a partir dos anos de 1990, pois foi a partir desse momento que estudiosos começaram a perceber que houve uma intensificação de conflitos no meio ambiente, porém este problema não foi solucionado, observando-se atualmente, a constante busca por aparelhos de última geração, como fones com cancelamento de ruídos e smartphones de ponta, impulsionando um consumismo exacerbado e irracional, se tornando um dos maiores desafios enfrentados na contemporaneidade.

Uma das consequências mais visíveis desse comportamento de consumo desenfreado é o Brasil, que é o quinto país que mais produz resíduos eletrônicos no mundo, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU). Sendo um grande influenciador para diversos impactos ambientais como: contaminação do solo e água, poluição do ar, desperdício de recursos naturais e dentre diversos outros. Logo, diante da gravidade do tema, optaram por abordar o lixo eletrônico, pois observa-se que este tipo de conflito vem causando problemas que no futuro podem se tornar irreversíveis.

2 JUSTIFICATIVA

O tema a seguir foi escolhido após diversas pesquisas e análises sobre o assunto. Tendo sido observada também uma quantidade significativa de resíduos nas ruas, bairros, cidades e até mesmo em grandes instituições, os estudantes de robótica decidiram optar pelo tema: “MISSÃO RECICLAR: Programando o Futuro com o Lixo Eletrônico” abordando o grande impacto que esse problema causa ao meio ambiente e a possível solução para reduzi-lo.

Dessa forma, reconhecer a pertinência do tema é essencial tanto para especialistas quanto para leigos sem conhecimento técnico. Por isso, o assunto da pesquisa foi acolhido com entusiasmo e compromisso por todos os membros, de modo que o trabalho possa ser dividido e realizado com engenhosidade e organização, garantindo que tudo flua adequadamente durante toda a trajetória do projeto.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Reduzir a emissão de gases do efeito estufa, por meio do reaproveitamento de materiais tecnológicos e da conscientização sobre o descarte correto e diminuir o descarte incorreto de lixo eletrônico, reutilizando componentes em atividades pedagógicas com robótica.

3.2 Objetivos específicos

- Ampliar a abrangência de escolas atendidas com kits de robótica, democratizando o acesso à educação tecnológica;
- Melhorar o aprendizado dos alunos impactados pelo projeto, promovendo o desenvolvimento de habilidades em programação eletrônica e pensamento crítico;
- Diminuir a liberação de substâncias tóxicas, que contaminam o solo, a água, os lençóis freáticos e vegetação, impactando a biodiversidade;

4 METODOLOGIA

A metodologia do projeto consiste, primeiramente, em verificar como o lixo eletrônico está sendo descartado na Fundação Helena Antipoff (FHA), a fim de compreender o potencial de reaproveitamento desses materiais. Em seguida, pretende-se reutilizar componentes de e-lixo para elaborar um kit de robótica sustentável e de baixo custo. Esse kit será introduzido em escolas que não possuem condições de adquirir o kit LEGO Mindstorms EV3, possibilitando que os alunos aprendam conceitos de programação e automação por meio do Arduino, utilizando a linguagem C++.

Para isso, foram realizadas entrevistas e análises com a diretoria da escola, buscando compreender melhor o assunto abordado e como a instituição lida com este problema, registrando e anotando as informações coletadas. Além das entrevistas com os especialistas, também foi entrevistado um aluno do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas do EMTI, com o objetivo de investigar o nível de conhecimento dos estudantes sobre o descarte dos resíduos eletrônicos e como a eliminação inadequada do mesmo pode afetar o meio ambiente.

Diante disso, foi descoberto que o centro educacional do grupo não possui nenhum projeto de reciclagem para esses resíduos, mas mantém uma parceria com a empresa E-mile, que é uma das formas de descarte utilizada pela instituição. Essa situação gerou diversas reflexões e dúvidas quanto à utilização ou não da empresa parceira para o descarte das peças do lixo eletrônico que não seriam reutilizadas para desenvolver os kits de robótica, porém, após discussões e análises, a equipe decidiu utilizar a empresa como colaboradora nesse processo de eliminação, garantindo uma destinação correta, responsável e alinhada quanto ao meio ambiente.

Após as análises, os integrantes do projeto organizaram uma competição com turmas do ensino fundamental II e do ensino médio em duas instituições distintas para coletar os resíduos e as peças necessárias, sendo o prêmio definido pela diretoria. Porém, como nem todas as peças poderiam ser aproveitadas, os resíduos não reutilizados foram destinados à empresa parceira da escola, E-mile. Já com os resíduos utilizados, como por exemplo, as bases dos carrinhos elétricos, são pegas para trocar suas engrenagens e motores para montar a base do robô, fazendo com que o trabalho obtivesse um grande avanço na montagem dos kits de robótica. Além disso, a equipe comercializa alguns produtos ainda funcionais possibilitando a aquisição de peças necessárias para os kits e realizam rifas e vendas de açaí para auxiliá-los nas finanças da coleta.

Somado a isso, o projeto busca promover a economia circular, incentivando o reaproveitamento de materiais que seriam descartados e estimular a conscientização ambiental, influenciando a eliminação do desperdício e a poluição, mostrando na prática como a robótica pode contribuir para a redução de resíduos eletrônicos. Portanto, a



metodologia se completa com ações educativas, como reuniões, capacitações, workshops e acompanhamento técnico, visando reduzir as desigualdades no acesso à tecnologia e fortalecer a educação científica de qualidade para todos.



5 RESULTADOS OBTIDOS

Com a gincana realizada pelo projeto, foi possível obter por volta de 600 quilos de resíduos necessários para montar os kits de robótica que serão fornecidos para as escolas. Isso fez com que o trabalho obtivesse um grande avanço na montagem, gerando um desempenho cada vez maior, resultando em três protótipos prontos, visto que o grupo aprendeu a separar os kits eletrônicos de forma correta e eficaz para as instituições.

Sabe-se que a lei de TICs (Lei nº 8.248/1991) impactou positivamente o meio de trabalho desde sua criação, pois ela contribuiu para a diminuição do mercado informal e o aumento do acesso da população em equipamentos como computadores e impressoras ao incentivar a produção nacional, além de formar recursos humanos capacitados em tecnologias digitais, podendo perceber o impacto que essa lei fez diante dos estudantes. Porém, a legislação tem sido criticada por incentivar o consumo exacerbado desses produtos e pela falta de regulamentações rigorosas sobre o descarte desses eletrônicos.

Compreendendo isso, a ideia de criar uma apostila educativa de como montar os kits e descartar os resíduos de forma adequada está sendo realizada, para que sirva como um grande auxiliador para os estudantes que receberam esse aprendizado. Acreditando-se que, com isso será possível ampliar a abrangência de escolas atendidas com kits de robótica, democratizando e ampliando o aprendizado dos estudantes impactados pelo projeto, promovendo o desenvolvimento de habilidades e pensamento crítico, além de também ter como um dos objetivos principais, investigar de forma mais abrangente a situação das escolas de baixa renda.

Figura 1 – Resíduos Coletados pela Equipe





Figura 2 – Resíduos coletados pela equipe



Fonte: Equipe Mech titans

Figura 2 – Resíduos coletados pela equipe



Fonte: Equipe Mech Titans



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a grande quantidade de resíduos coletados durante a gincana, resultou em um trabalho mais amplo e funcional, permitindo que diversos objetivos fossem alcançados. Entre eles estão, a redução do descarte incorreto de lixo eletrônico, a reutilização de componentes em atividades pedagógicas com a robótica e a abrangência de escolas atendidas com kits tecnológicos, democratizando o acesso à educação nessa área. Além de também ter melhorado o aprendizado dos alunos impactados pelo projeto, promovendo o desenvolvimento de habilidades em programação eletrônica e pensamento crítico.

Ademais, foi possível obter um maior conhecimento sobre o descarte adequado do lixo eletrônico de forma correta e eficaz entre os integrantes, aprimorando também a capacidade de programar e desempenhar funções de forma mais eficiente em equipe, buscando adquirir um conhecimento ainda maior sobre o tema estudado durante toda a trajetória, respondendo as perguntas de como expandir o programa para outras instituições.

Entretanto, mesmo com diversas ações realizadas, ainda se busca reduzir a emissão de gases do efeito estufa por meio do aproveitamento de materiais tecnológicos e da conscientização sobre o descarte correto. Para isso, é essencial abranger o projeto e levá-lo para mais escolas e, consequentemente, contribuindo para a diminuição da liberação de substâncias tóxicas que contaminam o meio ambiente.



REFERÊNCIAS

SENADO FEDERAL. Lixo eletrônico. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/institucional/responsabilidade-social/meio-ambiente/pages/lixo-eletronico>. Acesso em: 27 jun. 2025.
Acesso em: 27 jun. 2025.

DIAMUNDIALDALIMPEZA.COM.BR. *Impactos do lixo eletrônico*. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://diamundialdalimpeza.com.br/impactos-do-lixo-eletronico>. Acesso em: 5 jul. 2025.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). *Lei de TICs: o que é e como tem transformado o setor de TI no Brasil*. Brasília: MCTI, 29 set. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/09/lei-de-tics-o-que-e-e-como-tem-transformado-o-setor-de-ti-no-brasil>. Acesso em: 9 out 2025.

RIA GREEN. *Lixo eletrônico contamina o solo: saiba como evitar e fazer parte da solução*. 2025. Disponível em: <https://riagreen.com.br/lixo-eletronico-contamina-o-solo-saiba-como-evitar-e-fazerparte-da-solucao>. Acesso em: 5 jul. 2025.

ANEXO

ANEXO I - Dados da Organização das Nações Unidas (ONU)

“O Brasil é o quinto país que mais produz resíduos eletrônicos no mundo”

Título do projeto



Título do projeto

