

## IFSC embarcado verde: responda o quis via TFT + bluetooth e fortaleça e reciclagem no câmpus

The Kistemacher Acosta | theo.ka@aluno.ifsc.edu.br  
Roberto Marlon Monteiro Braga | roberto.mmb@aluno.ifsc.edu.br

### RESUMO

A gestão inadequada de resíduos sólidos representa um desafio ambiental significativo, mesmo em ambientes educacionais com infraestrutura para coleta seletiva. Este projeto investiga o nível de conhecimento sobre o uso correto das lixeiras coloridas pela comunidade do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), onde o descarte inadequado foi observado apesar da disponibilidade de coletores. O objetivo principal é diagnosticar as lacunas de conhecimento e promover a conscientização ambiental de forma direcionada. Para a coleta de dados, foi desenvolvida uma metodologia ativa com a criação de um quiz interativo, utilizando um dispositivo baseado em Arduino com display touchscreen e armazenamento em cartão SD. A ferramenta foi aplicada a discentes, docentes e técnicos. Os dados coletados foram processados com Python e analisados no software Google Planilhas para a geração de gráficos e tabelas. Os resultados parciais revelam que, embora a maioria dos participantes possua um conhecimento básico consolidado sobre as cores principais da reciclagem, existem falhas significativas em tópicos específicos, como o descarte de materiais perigosos (pilhas, baterias) e a contaminação de recicláveis. Conclui-se que a consciência ambiental na instituição é positiva, mas superficial. O projeto culmina na proposta de um site informativo como ferramenta de intervenção para aprofundar o conhecimento e transformar a consciência em prática cotidiana eficaz.

**Palavras-chave:** coleta seletiva; sistemas embarcados, quiz; descarte; arduino.

### 1 INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com as questões ambientais tem destacado a importância de práticas sustentáveis no cotidiano, sendo a coleta seletiva um dos pilares para a gestão eficaz dos resíduos sólidos. Instituições de ensino, como centros de formação e conhecimento, possuem um papel fundamental na promoção da conscientização e no estímulo a hábitos ecologicamente corretos. Contudo, a simples disponibilização de infraestrutura, como lixeiras coloridas, não garante por si só o engajamento e o descarte adequado dos materiais.

Este cenário se tornou visível no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), onde, com a recente integração do Ensino Médio, observou-se um aumento significativo na produção de lixo. Apesar da existência de lixeiras para a separação de resíduos, percebe-se

que essa estrutura não está sendo aproveitada de maneira eficiente, evidenciando uma possível lacuna no conhecimento da comunidade acadêmica sobre o significado das cores e a importância da segregação correta dos materiais. A indiferença no momento do descarte acaba por invalidar o propósito da coleta seletiva, misturando resíduos recicláveis com orgânicos e rejeitos.

Diante desta problemática, o presente projeto de pesquisa se propõe a investigar o nível de conhecimento das pessoas no IFSC sobre o uso correto das cores das lixeiras e, a

partir desse diagnóstico, desenvolver ações para conscientização. O estudo parte da seguinte questão-problema: como conscientizar a comunidade do IFSC sobre a importância da coleta seletiva e combater a indiferença no descarte de resíduos?

Para responder a essa pergunta, o objetivo geral deste trabalho é compreender o saber da comunidade do IFSC sobre a coleta seletiva e, simultaneamente, estimular a ampliação desse conhecimento. Para tal, foram aplicados quizzes interativos com o uso de Sistemas Embarcados para coletar dados sobre o conhecimento prévio dos estudantes, que foram posteriormente analisados. Como ferramenta de intervenção, foi desenvolvido um site informativo para educar e engajar a comunidade, partindo-se da hipótese de que o acesso facilitado à informação e à interatividade podem transformar a desinformação em ação consciente, impactando positivamente o ambiente local.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A gestão de resíduos sólidos é um dos principais desafios ambientais contemporâneos. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei nº 12.305/2010) orienta ações para a redução, reutilização, reciclagem e descarte adequado de materiais. Um dos instrumentos centrais dessa política é a coleta seletiva, que depende diretamente da segregação correta dos resíduos na fonte geradora. Para padronizar esse processo, a Resolução CONAMA nº 275/2001 estabeleceu um código de cores para as lixeiras (ex: azul para papel, vermelho para plástico), servindo como uma linguagem visual para a separação. O sucesso dessa estratégia, no entanto, não depende apenas da infraestrutura, mas do conhecimento e engajamento da população.

Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA), instituída pela Lei nº 9.795/1999, surge como uma ferramenta fundamental para transformar informação em ação consciente. A EA visa desenvolver valores e atitudes que promovam a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis. Para dialogar com o público jovem, é eficaz adotar abordagens ativas e tecnológicas. A gamificação, que utiliza a lógica de jogo do quiz para engajar e motivar, apresenta-se como uma estratégia pedagógica poderosa (Kapp, 2012). Este projeto aplica esses conceitos ao utilizar um quiz interativo para diagnosticar e, simultaneamente, iniciar a aprendizagem, além de um site informativo para aprofundar o conhecimento, visando efetivamente conscientizar a comunidade do IFSC sobre a importância da coleta seletiva.

## 3 METODOLOGIA

Esta seção descreve os procedimentos técnicos e metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, abrangendo desde a construção do dispositivo de coleta até a análise final dos dados.

### 3.1 Construção do instrumento de coleta

Para a coleta de dados, foi desenvolvido um dispositivo interativo (quiz) baseado em hardware e software de baixo custo. O objetivo foi criar uma ferramenta portátil e engajadora para aplicar o questionário à comunidade do IFSC.

### 3.2 Procedimento de coleta de dados

O projeto foi aplicado na forma de um quiz interativo. As perguntas eram exibidas no display do dispositivo, e os participantes respondiam utilizando seus próprios smartphones. A interação era estabelecida através de uma conexão Bluetooth com o aplicativo RoboRemoDemo, onde uma interface com botões para as alternativas foi configurada.

A coleta de dados foi realizada durante o período de uma semana. A amostra da pesquisa foi composta por diferentes públicos da comunidade do IFSC, incluindo discentes, docentes, técnicos administrativos e membros da equipe coordenadora, a fim de obter um panorama abrangente sobre o nível de conhecimento na instituição.

### 3.3 Análise dos dados

As respostas fornecidas pelos participantes foram armazenadas em um arquivo de texto no cartão SD do dispositivo. Ao final do período de coleta, este arquivo foi transferido para um computador para o início da fase de análise.

O processo de análise seguiu as seguintes etapas:

**Organização e Pré-processamento:** Os dados brutos foram exportados para planilhas do Microsoft Excel para uma organização inicial.

**Estruturação e Tabulação:** Utilizou-se a linguagem de programação Python para processar os dados, realizar a limpeza de possíveis inconsistências e gerar uma tabela final consolidada com os resultados.

**Visualização e Análise:** Os dados estruturados foram então importados para o software Google Planilhas, uma ferramenta de mineração e visualização de dados. Com ele, foram gerados os gráficos que permitiram a análise quantitativa e a interpretação dos resultados, identificando padrões e o nível geral de conhecimento da amostra pesquisada.

### 3.4 O site

Como ferramenta de conscientização, foi desenvolvido o site ‘Descarte Correto nas Lixeiras - Guia da Coleta Seletiva’. Construída com HTML, CSS e JavaScript, a plataforma descreve o uso de cada cor de lixeira e soluciona dúvidas frequentes com explicações objetivas, facilitando o acesso e a visualização do conhecimento sobre o descarte correto. A seguir o link do site: <https://reciclaifsc.netlify.app/>

## 4 RESULTADOS PARCIAIS

A análise dos dados coletados indica um nível de conhecimento majoritariamente positivo sobre a coleta seletiva entre os participantes. A maioria demonstrou familiaridade com os conceitos fundamentais e o significado das cores básicas dos coletores.

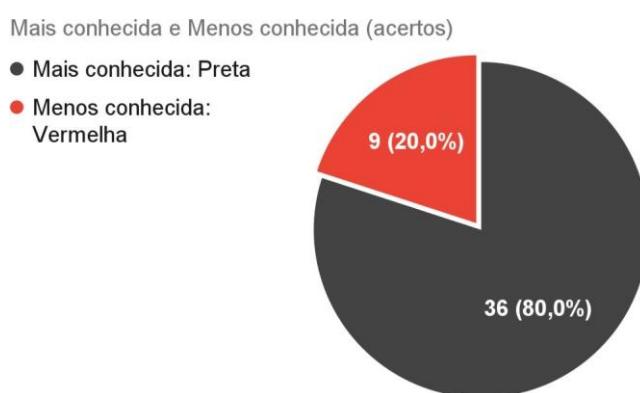
Contudo, foram identificadas lacunas importantes, com erros concentrados em tópicos específicos, como o descarte correto de materiais especiais (pilhas, eletrônicos) e a compreensão sobre a contaminação de recicláveis (ex: embalagens engorduradas). Isso sugere que, embora a consciência geral exista, o conhecimento aplicado e detalhado ainda é limitado, representando o principal desafio para a eficácia da coleta seletiva. Abaixo tabela de frequência (tabela I), foram atribuídas duas classes com valores de “0” e “1” significando erros e acertos, e gráficos como resultado parcial da análise:

Tabela 1 -Tabela de frequência

<b>Classe</b> <b>(Respostas)</b>	<b>Frequência</b> <b>Absoluta</b> <b>(f<sub>i</sub>)</b>	<b>Frequência</b> <b>Percentual</b> <b>(F<sub>i</sub>)</b>	<b>Frequência</b> <b>Acumulada</b>	<b>Frequência</b> <b>Percentual</b> <b>Acumulada</b> <b>(F%)</b>
<b>1</b>	24	48%	24	48%
<b>0</b>	26	52%	50	100%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Figura 1 - Gráfico das perguntas mais e menos conhecidas



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O gráfico da figura 1 corresponde ao percentual de respostas negativas e positivas relativas às perguntas, associado ao desconhecimento.

Figura 2 - Gráfico acertaram e erraram a maioria



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Já a figura 2, corresponde ao gráfico levantado a partir de cada pessoa, se acertam e erram mais ou igual a 4 perguntas.

Pode-se concluir a partir desses resultados parciais que a maioria dos pesquisados não tem dificuldades em identificar o padrão de cores da coleta seletiva. No entanto, a maior dificuldade encontrada está em resíduos com o descarte mais específico (pilhas, baterias) uma vez que elas não sabem que este tipo de material não pode ser descartado em lixeiras comuns.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605/1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jun. 2001.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction:** game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

ADAFRUIT INDUSTRIES. **Adafruit GFX Graphics Library**. Versão 1.11.9. [S. I.]: GitHub, 2024.

PRENTICE, D. MCUFRIEND. **Arduino Library for MCUFRIEND UNO shields**. Versão 3.0.1. [S. I.]: GitHub, 2023.

ROBOREMO. **RoboRemo Demo** (aplicativo Android). Versão 2.x. [S. I.]: Google Play, 2025.