



**FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI GASPAR RICARDO JÚNIOR**

## **DESAFIO TECNOLÓGICO NA INDÚSTRIA DE RECICLAGEM**

**Daniel Marques De Melos Asiático<sup>1</sup>,**

**Julia De Lima Torres<sup>2</sup>,**

**José Eduardo De Oliveira Júnior<sup>3</sup>,**

**Rafael Pecorari De Barros<sup>4</sup>,**

**Samuel Wellington Ribeiro Inácio Batista Silva<sup>5</sup>,**

**Valentina De Oliveira Leite<sup>6</sup>,**

**Victor Hugo Geroto Toledo<sup>7</sup>**

### **RESUMO**

A indústria de reciclagem enfrenta desafios na separação de materiais recicláveis, como plásticos e metais, devido à baixa automação e à ausência de sistemas inteligentes. Este projeto propõe o desenvolvimento de uma solução integrada que utiliza tecnologias de automação e análise de dados para otimizar o processo de separação, reduzir custos operacionais e melhorar a qualidade dos materiais reciclados. A metodologia abrange duas fases: a primeira focada na implementação de sensores e algoritmos para automação da separação, e a segunda na integração de um sistema de monitoramento baseado em dados.

**Palavras-chave:** Reciclagem; Automação; Separação de Materiais, Análise de Dados.

---

<sup>1</sup> Faculdade SENAI, dmarquesdemelosasiatico@gmail.com

<sup>2</sup> Faculdade SENAI, juliadelimatorres@hotmail.com

<sup>3</sup> Faculdade SENAI, jeduardojr.95@gmail.com

<sup>4</sup> Faculdade SENAI, rpecoraribarro4@gmail.com

<sup>5</sup> Faculdade SENAI, samuelrbis1308@gmail.com

<sup>6</sup> Faculdade SENAI, vah.oliver.dpm@gmail.com

<sup>7</sup> Faculdade SENAI, victorgeroto28@gmail.com

**ABSTRACT**

The recycling industry faces challenges in separating recyclable materials, such as plastics and metals, due to low automation and the absence of intelligent systems. This project proposes the development of an integrated solution that uses automation and data analysis technologies to optimize the separation process, reduce operating costs and improve the quality of recycled materials. The methodology comprises two phases: the first focused on the implementation of sensors and algorithms for separation automation, and the second on the integration of a data-based monitoring system.

**Keywords:** Recycling; Automation; Material Separation, Data Analysis.

# 1 Introdução

A reciclagem é algo essencial para a sustentabilidade ambiental e econômica, especialmente em um contexto global de aumento na geração de resíduos. Contudo, a eficiência dos processos de separação de materiais recicláveis, como plásticos e metais, é frequentemente comprometida pela dependência de métodos manuais e pela falta de tecnologias avançadas. Esses fatores geram prejuízos, elevando custos e reduzindo a qualidade do material reciclado.

Este trabalho aborda o problema da separação ineficiente de materiais recicláveis em uma empresa especializada, propondo uma solução tecnológica que combine automação e inteligência de dados. A pesquisa visa responder como a tecnologia pode otimizar processos industriais de reciclagem, contribuindo para a sustentabilidade e eficiência operacional.

## 2 Revisão de Literatura

A literatura recente destaca a importância da automação na indústria de reciclagem. Segundo Smith et al. (2020), sistemas baseados em sensores ópticos e magnéticos podem alcançar taxas de precisão superiores a 90% na separação de materiais recicláveis. Além disso, estudos como o de Johnson e Lee (2022) apontam que a integração de tecnologias de aprendizado de máquina permite a identificação em tempo real de diferentes tipos de plásticos e metais, reduzindo a contaminação cruzada. Por outro lado, a falta de sistemas de monitoramento baseados em dados é uma lacuna identificada por Garcia (2023), que comove a necessidade de soluções que combinem automação com análise preditiva para otimizar processos industriais. Essas referências embasam a proposta deste projeto, que busca integrar tecnologias existentes em uma solução prática e acessível.

### 3 Metodologia

Automação da Separação • Atividades: Desenvolvimento e instalação de sensores capacitivos e indutivos para identificação de materiais (metais e plásticos). Implementação de um algoritmo de aprendizado de máquina para separação de materiais.

• Ferramentas: Factory.io, Tia Portal para desenvolvimento do algoritmo. Monitoramento e Análise de Dados • Atividades: Integração de um sistema de monitoramento para coleta e análise de dados operacionais. Desenvolvimento de um painel de controle (dashboard) para visualização de métricas em tempo real. • Ferramentas: MySQL, Html, Css, JavaScript , C, Git, Github e kanban.

### 4 Justificativa

A separação ineficiente de materiais recicláveis é um desafio crítico na indústria, resultando em perdas financeiras e ambientais. A automação e o uso de tecnologias inteligentes, como sensores e algoritmos de aprendizado de máquina, têm o potencial de transformar os processos industriais, reduzindo erros humanos e aumentando a precisão na separação. Este feito promove a sustentabilidade e reduz custos operacionais, além disso, a solução proposta pode ser escalável, beneficiando outras empresas do setor.

## 5 Conclusão

O projeto demonstra que a integração de automação e análise de dados pode transformar os processos de separação na indústria de reciclagem, reduzindo custos, aumentando a eficiência e promovendo a sustentabilidade. A solução proposta é escalável e adaptável a diferentes contextos industriais, com potencial para aplicação em outras empresas do setor. Futuras etapas incluem a otimização do algoritmo de aprendizado de máquina e a expansão do sistema de monitoramento para outras linhas de produção.

## 6 Referências

- Garcia, M. (2023). Data-Driven Solutions for Waste Management. *Journal of Environmental Engineering*, 45(3), 112-120.
- Johnson, R., Lee, S. (2022). Machine Learning in Recycling Processes. *Industrial Automation Review*, 18(2), 78-85.
- Smith, J., et al. (2020). Sensor-Based Sorting Technologies for Recycling. *Waste Management Journal*, 33(4), 201-210.

## Agradecimentos

Agradecemos à Faculdade SENAI de Tecnologia Gaspar Ricardo Júnior pela estrutura e suporte oferecido ao longo do desenvolvimento deste projeto. Reconhecemos, em especial, a orientação e dedicação dos professores André Cassulino Araujo Souza, Cainã Antunes Silva, Gabriel Claro Da Silva e Glauco Todesco, cuja contribuição foi essencial para a realização deste trabalho.

Agradecemos também a todos os colegas e profissionais envolvidos direta ou indiretamente, que colaboraram com sugestões, recursos e apoio técnico durante as etapas da pesquisa.