

## Automação na Gestão de Resíduos: Um protótipo para separação de materiais

Yasmin Porto De Souza<sup>1</sup>, Anderson Garcia Silveira<sup>1\*</sup>

Orientador(a)\*

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Rio Grande. Rio Grande, RS

A crescente geração de resíduos sólidos urbanos impõe desafios aos municípios de pequeno e médio porte, especialmente quanto à triagem e ao reaproveitamento de materiais recicláveis. Os processos manuais predominantes exigem grande esforço, expõem trabalhadores a condições insalubres e apresentam baixa eficiência, o que justifica a necessidade de soluções mais seguras e eficazes. Nesse cenário, este trabalho apresenta o desenvolvimento e a validação de um sistema semiautomático de baixo custo para triagem de recicláveis, concebido como uma alternativa replicável e acessível. O objetivo principal é automatizar etapas manuais, reduzir riscos ocupacionais e ampliar a taxa de recuperação de materiais. A metodologia empregada envolveu a construção de um protótipo utilizando controladores lógicos programáveis (CLPs), sensores indutivos e capacitivos, atuadores pneumáticos e um supervisor SCADA (Eclipse E3), integrados via protocolo Modbus RTU. Essa arquitetura foi escolhida para possibilitar o monitoramento e o controle remoto em tempo real, priorizando o baixo custo e a fácil adaptação. Os resultados obtidos evidenciaram ganhos relevantes, como a implementação de esteiras, o acionamento sequencial de cilindros pneumáticos e a criação de um painel sinótico para a contagem em tempo real, otimizando o fluxo de trabalho e reduzindo a exposição dos trabalhadores a atividades insalubres. Conclui-se que o sistema apresenta viabilidade técnica e econômica, sendo aplicável em diferentes contextos. Além de contribuir para a economia circular e para a melhoria das condições de trabalho, a solução promove a formação em tecnologias da Indústria 4.0, reforçando sua relevância como uma ferramenta sustentável e de impacto socioambiental positivo.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Automatização; Pneumática.