



CENTRO TECNOLÓGICO
Frederico Jorge Logemann

conhecer é alçar grandes voos



MASTER TRASH: SISTEMA AUTOMATIZADO DE SEPARAÇÃO DE RESÍDUOS COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Cauã Eduardo Kempf Hammes (1); Gabriel Henrique Drumm da Rosa (2); Matias Fernando Hartmann (3); Diane Raquel Zientarski (4); Augusto Cesar Huppess da Silva (5).

(1) Estudante; (2) Estudante; (3) Estudante; (4) Professor Orientadora; (5) Professor Coorientador.

INTRODUÇÃO

A geração excessiva de resíduos sólidos urbanos é um problema global crescente. Segundo a ONU, até 2050 a produção mundial de lixo poderá aumentar em até 70%. Grande parte desse lixo não é separada corretamente, comprometendo tanto o meio ambiente quanto as cadeias de reciclagem, devido à contaminação dos recicláveis. Nesse contexto, e de acordo com o exposto acima, o projeto Master Trash surge como uma possibilidade para sanar os problemas citados, uma vez que a lixeira autônoma equipada com inteligência artificial, é capaz de identificar e separar automaticamente resíduos orgânicos de resíduos recicláveis. O projeto busca não apenas otimizar a coleta seletiva, mas também aumentar a eficiência da reciclagem, diminuindo o impacto ambiental e agregando valor econômico aos recicláveis.

Figura 1 - Descarte incorreto do lixo



Figura 2 - Solução para gestão de resíduos



OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma lixeira autônoma com inteligência artificial para melhorar a separação de resíduos urbanos, aumentar a eficiência da reciclagem e reduzir impactos ambientais e custos de gestão.

METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

FASE I: LIXEIRA COM SEPARAÇÃO BASEADA NO SENSOR DE LUMINOSIDADE - LDR (2023)

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

DESENHO TÉCNICO DO PROTÓTIPO

DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

TESTES E EXPERIMENTOS

COLETA DE DADOS E MANUTENÇÕES

RESULTADOS



FASE II: LIXEIRA COM SEPARAÇÃO BASEADA EM IA E CVML (2024)

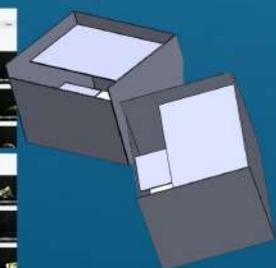
TREINAMENTO DO MODELO E APRIMORAMENTO DO BANCO DE DADOS

MELHORAMENTO DO PROTÓTIPO ATRAVÉS DE DESENHO 3D

ANÁLISE DE EFICÁCIA E VIABILIDADE E MELHORIAS



(Fonte: Próprio autor, Ano: 2024)



(Fonte: Próprio autor, Ano: 2024)

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O protótipo da Master Trash utiliza inteligência artificial e redes neurais para a separação automatizada de resíduos. Atualmente, a rede neural é treinada com a plataforma LOBE. Durante os testes, a taxa média de acerto na classificação foi de 85%, variando conforme o tipo de material, conforme mostrado na tabela abaixo:

Tabela 1 - Eficiência conforme o material

| Material | Banco de dados (imagens) | Taxa de Acerto (%) | Taxa de Erro (%) |
|----------|--------------------------|--------------------|------------------|
| Plástico | 150 p/material | 90% | 10% |
| Metal | 150 p/material | 85% | 15% |
| Orgânico | 170 p/material | 88% | 12% |
| Papel | 120 p/material | 92% | 8% |

(Fonte: Próprio autor, Ano: 2024)

Figura 3 - Gráfico da melhoria da qualidade dos recicláveis

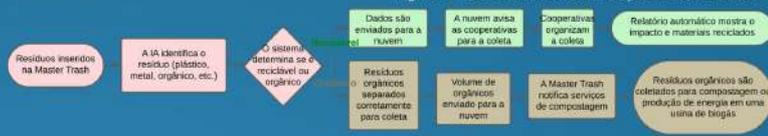


(Fonte: Próprio autor, Ano: 2024)

"O gráfico apresenta a melhoria na qualidade dos recicláveis ao longo do tempo, medindo o percentual de contaminação antes e depois da implementação da Master Trash. A linha vermelha indica que, sem o sistema, a contaminação dos recicláveis permaneceu constante. Já a linha verde mostra uma queda progressiva na contaminação após a implementação, evidenciando que a Master Trash contribuiu significativamente para a melhoria da separação dos resíduos ao longo dos meses."

A implementação da Master Trash poderia reduzir a contaminação dos recicláveis em até 30%, representado na figura ao lado, aumentando seu valor de mercado e gerando economias significativas para cidades. Em uma cidade de médio porte, a economia anual pode chegar a R\$ 100 mil. Além disso, com a solução é possível beneficiar cooperativas de catadores e empresas de reciclagem, melhorando a eficiência do processo de triagem.

Figura 4 - Conectividade com cooperativas de coleta



(Fonte: Próprio autor, Ano: 2024)

O sistema tem seu funcionamento representado de forma ilustrativa na figura seguinte:



(Fonte: Próprio autor, Ano: 2024)

CONCLUSÃO

Atualmente, o Master Trash fez progressos significativos no desenvolvimento de seu sistema automatizado de separação de resíduos com o uso de inteligência artificial. Os testes realizados confirmaram a eficácia da tecnologia em identificar e separar materiais recicláveis de forma precisa. Com isso, o projeto atingiu seu principal objetivo de criar uma solução prática e viável para a gestão de resíduos urbanos. Além de seus resultados práticos, o Master Trash se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), mostrando potencial para contribuir diretamente com a sustentabilidade urbana e a eficiência no gerenciamento de resíduos.

REFERÊNCIAS

- ENGEL, Hauke. Gerindo os resíduos nos mercados emergentes. Disponível em <AZEVEDO, Júlia (2021). PLÁSTICO COMPOSTÁVEL: O QUE É E EXEMPLOS. Disponível em: <HTTPS://WWW.ECYCLE.COM.BR/PLASTICO-COMPOSTAVEL/>. Acesso em 05 jul. 2024.
- CARVALHO, Giovanna Cappellano Amaral de; Licco, Eduardo Antonio. Valorização de resíduos: Produção de galalite a partir de leite não comercializado. Iniciação- Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística - Vol. 7 n o 1. 2017. Acesso em 02 fev. 2024.
- IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2019). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://ipea.gov.br/ods/ods12.html. Acesso em 10 jan. 2023
- CN, Redação. Mais de 30 mil litros de leite estão sendo descartados por dia em Ribeira do Pombal e região. Disponível em: <https://www.callianoticias.com/2014/12/mais-de-30-mil-litros-de-leite-estao-sendo-descartados-por-dia-em-ribeira-do-pombal-e->