

RESUMO EXPANDIDO

SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS INTELIGENTE: UMA PROPOSTA PARA REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Marcos André Ramos De Souza Júnior
Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA
marcosandreros566@gmail.com

Salomão Campos Bitencourt
sbitencourt42@gmail.com

Yana Moura De Sousa Fadul
Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA
yana.sousa@ufra.edu.br

Palavras-chave: Processos; Sustentabilidade; Tecnologia; Inovação; Ambiental.

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS): O projeto do Sistema de Gestão de Resíduos Urbano Inteligente está alinhado com o ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis. A iniciativa visa promover a sustentabilidade nas cidades através de uma gestão eficiente e tecnológica dos resíduos sólidos, contribuindo para a redução da poluição e a melhoria da qualidade de vida urbana.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA

O crescimento acelerado das populações urbanas resultou um aumento significativo na geração de resíduos sólidos, o que coloca a gestão desses materiais como um dos principais desafios das cidades. A má gestão de resíduos pode resultar em sérios problemas ambientais, como a contaminação do solo e da água, além de agravar a crise climática por meio de emissão de gases de efeito estufa. Além disso, o transporte tradicional de coleta de resíduos, que ainda são movidos a combustíveis fósseis, contribui para a poluição do ar e o aumento do trânsito nas áreas urbanas. Nesse cenário, é essencial buscar soluções que aliem eficiência operacional e sustentabilidade ambiental, promovendo um sistema que atenda às necessidades das cidades modernas sem comprometer o meio ambiente.

2 OBJETIVO

O objetivo do Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos Inteligente é promover uma gestão eficiente e sustentável dos resíduos, visando a utilização de tecnologias avançadas para fornecer dados em tempo real que possam ser analisados para otimizar a coleta, transporte e destinação final dos resíduos. Contudo, o sistema busca reduzir a emissão de poluentes através da integração de veículos elétricos na frota de coleta, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico que fundamenta este projeto baseia-se em estudos sobre a gestão sustentável de resíduos sólidos e o uso de tecnologias emergentes para aprimorar processos urbanos. De acordo com Christensen (2011), o uso de tecnologias aplicadas na gestão de resíduos sólidos possui um papel fundamental nos impactos ambientais, promovendo abordagens eficientes e sustentáveis. Além disso, a adoção de veículos elétricos, conforme destacam

Sovacool (2020), representa um avanço significativo na redução das emissões de CO₂, principalmente quando usados com uma matriz energética com fontes renováveis.

Segundo Sosunova e Porras (2022), a implementação de tecnologias IoT é indispensável no processo de criação de um sistema de coleta de resíduos moderno e eficaz, tendo em vista a necessidade de um monitoramento contínuo. A coleta ininterrupta de dados viabilizada por tecnologias IoT, pode ser processada de forma eficiente por algoritmos de IA para o reconhecimento de padrões dentro do sistema de coleta de resíduos de uma área urbana, como pontua Olawade et al. (2024).

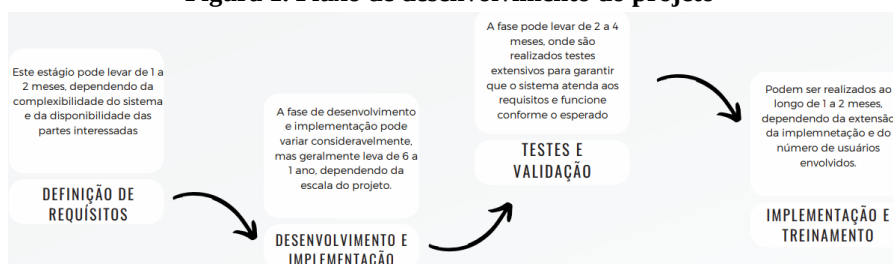
Com a combinação destas tecnologias, se torna possível a criação de um sistema inteligente e escalável de gestão de resíduos sólidos, com coleta e processamento de dados em tempo real, possibilitando o aprimoramento de práticas urbanas modernas e sustentáveis.

Em suma, o referencial teórico sustenta a ideia de que a inovação tecnológica, quando aliada a uma gestão integrada e consciente, pode oferecer soluções efetivas para os desafios da urbanização moderna.

4 METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste projeto envolve a integração de diferentes tecnologias e estratégias operacionais, seguindo uma abordagem estruturada conforme o Guia PMBOK (PMI, 2021). Na figura 1 mostra o fluxo de desenvolvimento com uma estimativa de tempo para a implementação do projeto.

Figura 1. Fluxo de desenvolvimento do projeto



Autor (2024)

Inicialmente, será implementada uma rede de sensores sem fio (WSN) em pontos estratégicos das áreas urbanas. Estes sensores inteligentes serão capazes de coletar dados como temperatura, peso, pressão e umidade, permitindo o monitoramento em tempo real dos resíduos nas lixeiras. Este processo está diretamente ligado à Gestão do Escopo e à Gestão das Aquisições, uma vez que envolve a definição detalhada dos requisitos do projeto e a contratação de fornecedores para a implementação da tecnologia. Além disso, sensores capazes de monitorar em tempo real a localização da frota de coleta também serão instalados nos veículos designados para coleta. Esses dados serão transmitidos para diversos servidores para processamento, e então, enviados para um sistema central em nuvem, que por meio de algoritmos de inteligência artificial, otimizará as rotas dos veículos de coleta, garantindo que apenas os pontos com necessidade de coleta sejam atendidos, evitando deslocamentos desnecessários. Paralelamente, a frota de coleta será gradualmente substituída por veículos elétricos.

O desenvolvimento do sistema será acompanhado por campanhas de conscientização para a população sobre a importância da correta separação e destinação dos resíduos, bem como sobre os benefícios do uso de tecnologias sustentáveis. Essa abordagem busca não apenas aumentar a eficiência operacional, mas também promover uma cultura urbana mais sustentável.

5 RESULTADOS PRELIMINARES OU ESPERADOS

Os resultados esperados com a implementação do "Sistema de Gestão de Resíduos Urbano Inteligente" incluem uma significativa redução nos custos operacionais e no impacto ambiental associado à gestão de resíduos. Espera-se uma diminuição nas emissões de CO₂ e outros poluentes devido ao uso de veículos elétricos, além de uma melhora na eficiência da coleta de resíduos, com redução no número de viagens necessárias.

Além disso, o sistema deverá promover uma maior conscientização da população sobre a importância da separação correta dos resíduos, incentivando práticas mais sustentáveis. O impacto dessas mudanças será medido por meio de indicadores de eficiência operacional, qualidade do ar e percepção da comunidade, garantindo que os benefícios esperados se traduzam em melhorias concretas para o ambiente urbano e para a vida dos cidadãos.

6 CONSIDERAÇÕES SOBRE CONTRIBUIÇÕES E IMPACTOS

O "Sistema de Gestão de Resíduos Urbano Inteligente" promete ser uma contribuição significativa para a sustentabilidade urbana, ao integrar tecnologia avançada e inovação em um processo essencial para a saúde e bem-estar da região. Além de reduzir o impacto ambiental, o sistema otimiza os recursos operacionais e promove a conscientização da população, incentivando práticas mais responsáveis. Com potencial para servir como um modelo replicável, essa iniciativa pode inspirar outras cidades a adotarem soluções semelhantes, contribuindo para um futuro mais sustentável globalmente. Assim, o projeto não apenas transforma a gestão de resíduos, mas também reforça a importância com o desenvolvimento urbano sustentável.

REFERÊNCIAS

CHRISTENSEN, Thomas H. Solid Waste Technology & Management. 1. ed. Chichester: Wiley, 2011. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=4gxbMOhpxEC&oi=fnd&pg=PT8&dq=CHRISTENSEN,+Thomas+H.+Solid+Waste+Technology+%26+Management.&ots=dEHRdve_py&sig=5Y3hpBgtFGJv4RAstPq0cbfXyI#v=onepage&q=CHRISTENSEN%2C%20Thomas%20H.%20Solid%20Waste%20Technology%20%26%20Management.&f=false

SOVACOO, Benjamin K. Contesting the Future of Nuclear Power: A Critical Global Assessment of Atomic Energy. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284572535_Contesting_the_Future_of_Nuclear_Power_A_Critical_Global_Assessment_of_Atomic_Energy

SOSUNOVA, I.; PORRAS, J. IoT-enabled smart waste management systems for smart cities: A systematic review. IEEE Access, v. 10, p. 57325-57342, 2022. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9815071>. Acesso em: 22 ago. 2024.

OLAWADE, D. B. et al. Smart waste management: A paradigm shift enabled by artificial intelligence. Environmental Challenges, v. 9, p. 100259, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949750724000385> . Acesso em: 22 ago. 2024.

PMI. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – 7th Edition and The Standard for Project Management. Project Management Institute. Disponível em: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>. Acesso em: 25 ago. 2024