

TECTRASH - A COLETA INTELIGENTE DE RECICLÁVEIS

Yasmin Ank Alves Gonçalves¹; Luis Antonio Chinait Hess Costa Dutra²; Carlos Eduardo Paulino Silva³

1 Bolsista IFMG, curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, IFMG Campus Ouro Branco, Ouro Branco - MG; yasminank@icloud.com

2 Bolsista IFMG, curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, IFMG Campus Ouro Branco, Ouro Branco - MG; infinitposeidon@gmail.com

3 Pesquisador do IFMG, Campus Ouro Branco; carlos.paulino@ifmg.edu.br

RESUMO

O TecTrash visa identificar quais pontos de coleta de resíduos recicláveis espalhados pela cidade de Ouro Branco, onde já existe um sistema de coleta seletiva funcionando, alcançaram a capacidade máxima para que o recolhimento dos resíduos recicláveis seja efetuado de forma rápida e eficiente, otimizando o uso dos veículos de coleta e incentivando a população para colaborar com a coleta de resíduos recicláveis da cidade. Com o uso do TecTrash será possível implementar a coleta inteligente de recicláveis em Ouro Branco. Para atingir esse objetivo foi desenvolvido um *site*, um aplicativo e um *hardware* para gestão, visualização e monitoramento remoto dos pontos de coleta de resíduos. Os testes realizados se mostraram promissores. Atualmente estão sendo buscadas parcerias para viabilizar a implantação do protótipo gerado pelo projeto em um ambiente real controlado.

INTRODUÇÃO:

A coleta de resíduos nas cidades vem adquirindo uma característica irregular ao longo dos anos, acarretando vários problemas para a população e para gestores das cidades. Notam-se várias falhas no sistema de limpeza urbana, como caminhões de lixo passando desnecessariamente em alguns lugares, deixando assim de atuar em outros espaços que possuem uma maior urgência. Ocorre uma falha também no processo de coleta de resíduos recicláveis, quando existente, onde não se tem um controle eficiente desse tipo de resíduo gerando impactos ambientais que poderiam ser evitados.

Devido aos problemas gerados pela coleta irregular de resíduos recicláveis propomos o desenvolvimento do TecTrash a fim de tentar solucioná-los.

O TecTrash tem como fundamento um conceito que vem ganhando muita força nos últimos anos, a *internet das coisas*.

A internet das coisas é uma extensão da internet atual, que proporciona aos objetos do dia-a-dia (quaisquer que sejam), mas com capacidade computacional e de comunicação, se conectarem à internet. A conexão com a rede mundial de computadores viabilizará, primeiro, controlar remotamente os objetos e, segundo, permitir que os próprios objetos sejam acessados como provedores de serviços. (SANTOS *et al.*, 2016)

Através dessa definição é possível perceber as enormes possibilidades de desenvolvimento de novas aplicações com esse novo conceito oportunizado por diversas tecnologias. Dentre essas possibilidades podemos citar as aplicações para as cidades inteligentes. As cidades inteligentes, segundo KON e SANTANA (2016), visam o empoderamento e a melhora na qualidade de vida da população, nos aspectos sociais, com o uso de tecnologias da informação e da comunicação para a melhora na infraestrutura e nos serviços da cidade e na otimização do uso dos recursos da cidade.

Na sociedade atual, onde a *internet das coisas* deixou de ser uma promessa tecnológica para se tornar algo real, cidades inteligentes estão se tornando a nova tendência, isto é, vários países têm almejado melhorar suas cidades com a utilização de recursos tecnológicos. Por isso, um dos grandes objetivos do setor tecnológico e científico é obter uma integração entre essas novas tecnologias e o meio ambiente, onde ambos se beneficiem. É de fato muito importante que ocorra tal integração entre os dois e, portanto, de extrema importância que existam cada vez mais projetos que tenham como objetivo tal integração, para que possamos, de certo modo, suavizar a relação “violenta” entre o homem e o meio ambiente.

Nossa proposta trata justamente disso: utilizar a tecnologia em prol do meio ambiente e, também, para incluí-lo no âmbito de cidades inteligentes.

O benefício da nossa proposta se apresenta de modo eficaz, onde a partir da sua implementação facilitará imediatamente a coleta de resíduos recicláveis em Ouro Branco e tornará o processo de recolhimento desse tipo de resíduo mais ágil e controlado. Atualmente, os veículos que fazem a coleta de

resíduos recicláveis têm que passar por todos os pontos de coleta (Figura 1), encontrando a maioria deles sem atingir sua capacidade máxima de armazenamento, ou pelo contrário, os veículos passam pelos pontos de coleta cheios atingindo a capacidade máxima dos veículos, não conseguindo assim passar pelos outros pontos de coleta. Com a implementação do TecTrash será possível que o gestor da coleta de resíduos recicláveis de Ouro Branco saiba qual ponto de coleta se encontra cheio, podendo assim estimar qual a quantidade de resíduo reciclável precisa recolher e com isso escolher qual trajeto e veículo atenderá melhor a necessidade da coleta em determinado dia.

Em Ouro Branco, como também em outras cidades do mesmo porte, a prefeitura tem passado por dificuldades financeiras, tornando muito difícil implementar projetos muito caros, por isso, em nossa realidade decidimos projetar algo com um bom custo benefício, onde usaremos *softwares* e *hardwares* de custo acessível, deixando a solução mais barata e, conseqüentemente, mais viável para ser implantada.



Figura 1 - Ponto de coleta de resíduos recicláveis da cidade de Ouro Branco

METODOLOGIA:

Softwares (site e aplicativo)

O *site* desenvolvido recebe, processa e disponibiliza os dados enviados pelo TecTrash. O *site* utiliza a API do Google Maps para identificar no mapa da cidade a localização do ponto de coleta, a partir das coordenadas geográficas cadastradas juntamente com o estado dos pontos de coleta, repassado pelo *hardware*. Através dessas informações é possível estabelecer o melhor trajeto a ser realizado para a coleta dos resíduos recicláveis em um determinado dia.

O aplicativo para *smartphones* com o sistema operacional Android fornece para qualquer pessoa a localização dos pontos de coleta mais próximos da sua posição atual e seu estado.

Hardware

Os componentes físicos utilizados para o desenvolvimento do TecTrash foram os seguintes:

- **Sensor ultrassônico:** é um dispositivo que funciona a partir do envio de ondas sonoras que ao encontrar um obstáculo retorna ao sensor, sendo possível calcular a distância a partir do intervalo de tempo que se inicia no momento da emissão da onda até o seu recebimento. Esse sensor é utilizado para monitorar o nível dos pontos de coleta.
- **Mini painéis fotovoltaicos:** utilizados como fonte de alimentação energética do *hardware* em geral por ser uma alternativa sustentável e utilizar uma fonte que possui grande disponibilidade, a luz solar.

- **Bateria recarregável de LIPO:** utilizada para armazenar a energia gerada pelos mini painéis fotovoltaicos para ser a fonte de alimentação energética do *hardware* quando não houver luz solar disponível.
- **NodeMCU WiFi ESP8266:** é uma placa que contém um micro controlador que tem por objetivo ser barata e fácil de programar. Além disso, possui um módulo Wi-Fi para a transmissão pela *internet* de dados do sensor ultrassônico para armazenamento no computador servidor. Fica claro, portanto, que é um componente essencial para o funcionamento do protótipo do TecTrash, em que todos os outros componentes já listados estarão conectados.

Teste

Para avaliar o TecTrash foi desenvolvido um protótipo. Os dados foram enviados pelo Wi-Fi e armazenados no computador servidor do projeto, sendo assim possível identificar a localização geográfica do ponto de coleta e o seu estado no mapa do Google Maps.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Na Figura 2 é possível visualizar o diagrama lógico do banco de dados do TecTrash, desenvolvido no Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) MySQL 5.6.44. É através desse banco de dados que são integrados os *softwares* e *hardware* que compõem o TecTrash. O *hardware* envia o estado do ponto de coleta para a tabela “lixeiros”, armazenando também a data e hora da leitura.

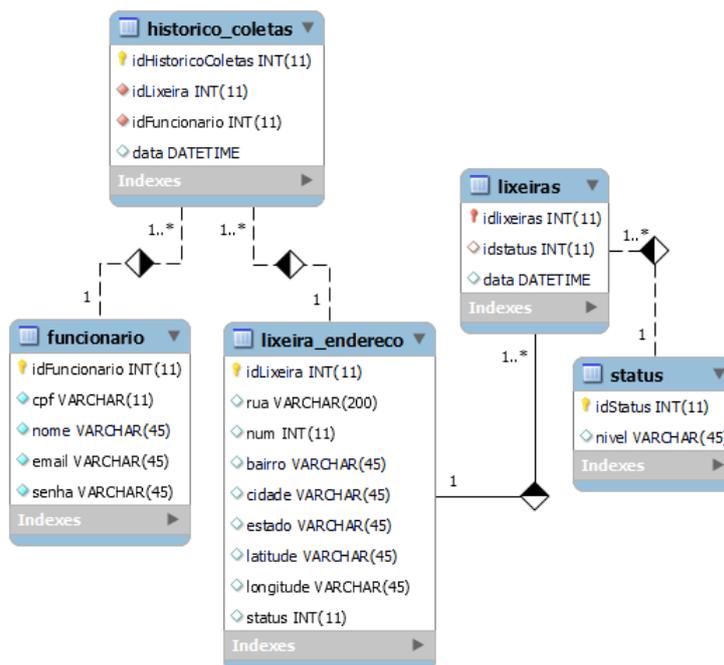


Figura 2 - Diagrama lógico do banco de dados

A Figura 3 é a tela principal desenvolvida no aplicativo. Usando o mapa do Google Maps são marcados os pontos de coleta próximos a localização atual do usuário e seu respectivo estado em tempo real. Através dessa informação o cidadão pode encontrar o ponto de coleta mais próximo a sua localização apto a receber seus resíduos recicláveis. Os dados que geram essas informações são obtidos do banco de dados. O aplicativo foi desenvolvido no Android Studio e usou a API do Google Maps.

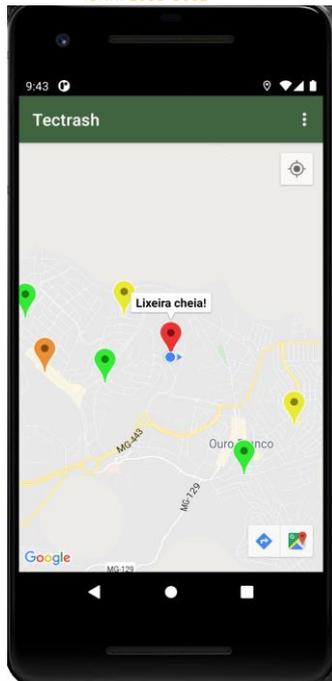


Figura 3 - Mapa no aplicativo com o estado dos pontos de coleta

Para finalizar os *softwares* do TecTrash, foi desenvolvido um *site* usando as linguagens HTML, CSS, PHP, JavaScript e JSON. O principal objetivo do *site* é ser a *interface* de gestão do TecTrash, permitindo por exemplo, o cadastro dos pontos de coleta (Figura 4), o cadastro dos funcionários responsáveis pela gestão e o cadastro das coletas realizadas. Além dessas funcionalidades, é possível também visualizar o mapa com o estado em tempo real dos pontos de coleta (Figura 5) cadastrados usando a API do Google Maps.

TecTrash - Programa de coleta reciclável de Ouro Branco-MG

Administrador

TecTrash Lixeira Funcionários Histórico de Coletas

Editar lixeira

Rua: Rua Leoncio de Paula Almeida Número: 252

Bairro: Centro

Latitude: -20.526577 Longitude: -43.6912108

Salvar

Figura 4 - Cadastro dos pontos de coleta

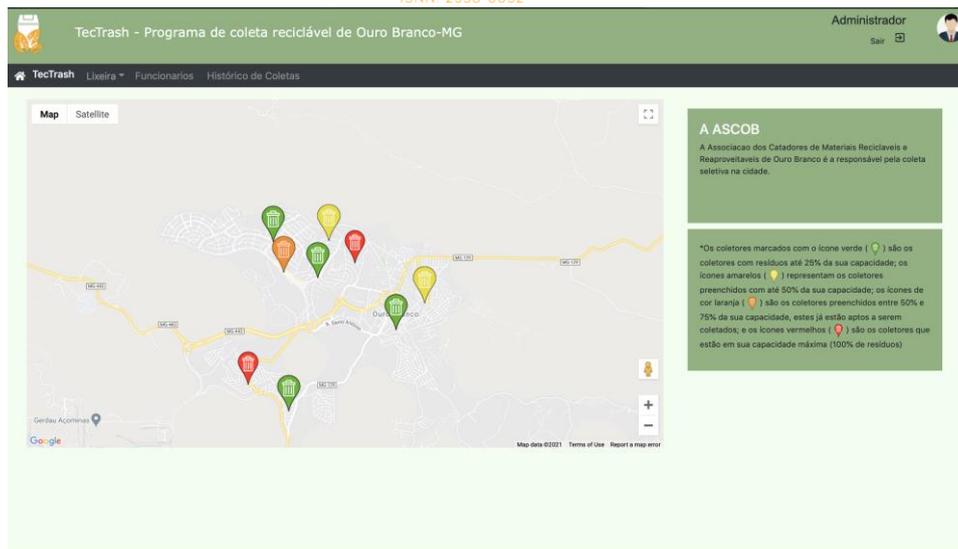


Figura 5 - Mapa com o estado em tempo real dos pontos de coleta

O *hardware* desenvolvido pode ser visualizado na Figura 6. O mesmo ainda se encontra em desenvolvimento, na fase de ajustes finais para a finalização do protótipo do projeto.

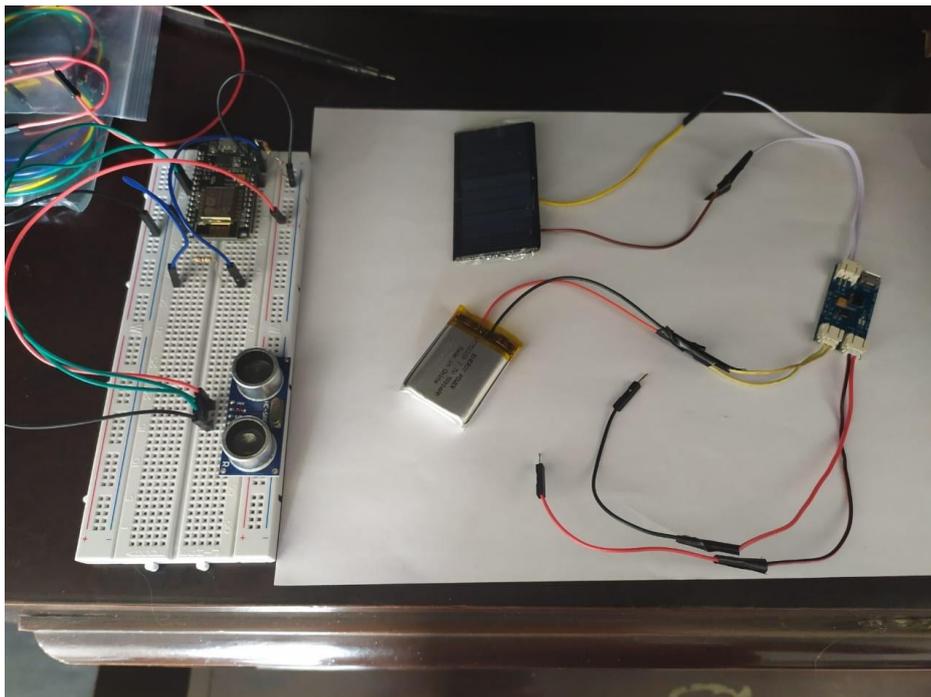


Figura 6 - *Hardware* do TecTrash

CONCLUSÕES:

O desenvolvimento do projeto foi afetado pelo isolamento social proposto pelos órgãos competentes para o combate a pandemia do Covid-19. Porém, mesmo com o desenvolvimento remoto do projeto pelos alunos, foi alcançado o resultado planejado. No momento estão sendo buscadas parcerias para a implantação do protótipo gerado em um ambiente real controlado, no qual será possível realizarmos os testes para o aprimoramento do protótipo e demonstrações reais para os futuros usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

KON, Fabio; SANTANA, Eduardo Felipe Zambom. Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. 2016. p. 2-49.

SANTOS, Bruno P. *et al.* Internet das coisas: da teoria a prática. Minicursos SBRC-Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, v. 31, 2016.