



VEÍCULO ELÉTRICO DE PEQUENO PORTE PARA IRRIGAÇÃO E FERTILIZAÇÃO AUTOMÁTICA

Guilherme de Sá Mita Zampieri
Hemerson Alexandre de Lima Alves
Nícolas Gabriel Alves Lima

Marcel Thomé Filho

Etec Guarulhos

Guarulhos, 2023

Resumo

O projeto “SmartAgri Technologies” foi criado por discentes do terceiro ano do curso de Desenvolvimento de Sistemas da Escola Técnica Estadual (ETEC) de Guarulhos, para solucionar um problema envolvendo áreas verdes na instituição. Detectamos que o solo das mesmas não possui um cuidado adequado, dificultando o cultivo da flora no local e tornando o solo argiloso, com isso, surge a justificativa do projeto, que surge para além de deixar esteticamente mais atraente, dar uma utilidade de plantio para o local. Para isto, foi desenvolvido o protótipo de um veículo movido a energia elétrica, com o intuito de facilitar o processo de irrigação e fertilização do solo em pomares e jardins de residências, empresas e instituições públicas, sendo assim, o objetivo é ajudar majoritariamente instituições de ensino e residências na criação de áreas verdes, essas que podem ser utilizados tanto para fins estéticos quanto para fins utilitários como plantio.

Palavras-chave: automação; veículo; irrigação; solo; análise.

Introdução

Durante análises de solo, foram detectadas áreas úteis para plantio na ETEC Guarulhos, que inicialmente foram construídas para servirem de jardins internos, mas, devido à falta de manutenção, tiveram o solo degradado, o tornando quase estéril. O mesmo foi visto em outros vários edifícios e lugares com grande circulação de pessoas, gerando problemas como: prejuízo estético, atração de lixo e insetos, perdas financeiras com manutenção inútil, entre outros. Tais áreas poderiam servir para uma horta ou jardim, com valorização do ambiente e produção de alimentos em pequena escala.

Para chegar a uma solução, a SmartAgri está desenvolvendo um veículo elétrico de pequeno porte, que poderá irrigar e fertilizar áreas internas e externas, de forma automática, por meio do seguimento de linha, ou manual, por controle através de um aplicativo *mobile*. Um veículo se mostra mais benéfico comparado a sistemas de aspersão subterrânea ou por gotejamento, podendo ser mais barato, econômico, de fácil instalação e manutenção, além de evitar mangueiras e fios expostos. Tudo isso utilizando o sistema Arduino, que apesar de ser uma realidade, é pouco implementado. Batizamos o protótipo de Vercelli, em referência à cidade de mesmo nome na região de Piemonte, Itália, pois representa os mesmos valores da SmartAgri: união entre tecnologia e meio ambiente: de modo a desenvolver ambos juntos.

Somado a isso, estão em desenvolvimento paralelo:

- Um compartimento instalado em paredes, utilizado para recarregar a bateria do Vercelli de forma automática;
- Uma centrífuga para produção de biofertilizante, em parceria com a Biocore Corporation, que será utilizado em conjunto com o Vercelli para recuperação de áreas com solo degradado.

Os dois projetos acima ainda estão em fase de planejamento, com o desenvolvimento cotado para ser iniciado em 2024.

Objetivo

Realizar o trabalho de revalorização dos jardins internos da ETEC Guarulhos, transformando-os em áreas aproveitáveis, junto com a Orientação Educacional;

Criar um sistema automático de irrigação e fertilização do solo dos jardins internos, a fim de trazer à realidade dos discentes o uso de Arduino, além de gerar produtos que poderão ser consumidos na própria instituição de ensino.

Metodologia

a) Análise do solo

Primeiro foi realizada uma análise de solo de todos os jardins internos da ETEC Guarulhos, para que conseguíssemos saber se um tratamento deles é possível. Para isso, seguimos os passos abaixo, de acordo com fontes que podem ser encontradas nas referências bibliográficas.

Materiais utilizados:

- Compartimentos para coleta das amostras, devidamente nomeados (copos descartáveis ou embalagens de plástico);
- Trena (para medição do terreno);
- Vinagre de álcool;
- Cloreto de sódio;
- Água.

Análise de acidez:

Misturar a amostra de solo com vinagre e sal e esperar agir, até a medição ser precisa. O solo dos jardins internos da ETEC Guarulhos possui algo entre 5,5 e 6,5 de acidez, considerada alta.

Análise de composição:

Misturar a amostra de solo com água, deixar em um recipiente fechado e deixar agir. O estado do solo após algum tempo irá indicar a composição do mesmo. Os jardins internos foram divididos em três, e a composição de cada se encontra abaixo.

- **Jardim do refeitório:** 60% argila, 40% areia;
- **Jardim central:** 40% argila, 60% areia;
- **Jardim do anfiteatro:** 30% argila, 70% areia.

b) Levantamento de dados

Foi realizada uma pesquisa entre estudantes e funcionários da ETEC Guarulhos, além de pessoas próximas, entre abril e junho de 2023, com o objetivo de validar a necessidade do projeto, e entender melhor as opiniões de possíveis clientes sobre ele. No total, 78 pessoas responderam a pesquisa.

Recursos utilizados:

- Criador de formulários Google Forms;
- Divulgação por meio de mídias sociais (Instagram e WhatsApp).

Resultados:

- 24% dos consultados disseram possuir uma área de solo descuidada em sua residência. Desses, 19 consultados citaram falta de tempo como o principal motivo, enquanto 9 citaram o custo elevado, e 7 citaram a complexidade para cuidar;
- 47% dos consultados prefeririam cultivar legumes nessa área, enquanto 28% decidiram por cultivar flores;
- 34% dos consultados não gastariam mais de R\$50,00 por mês para manutenção do cultivo, já 37% aceitaria gastar até R\$100,00 mensais;
- 87% dos consultados acharam interessante a ideia de utilizar um veículo para automatizar um cultivo.

c) Desenvolvimento do protótipo

Materiais utilizados:

- 4 rodas de borracha, ligadas a 4 motores DC e dois eixos;
- Arduino Nano V3, que recebe todos os dados necessários e serve como cérebro do veículo;
- Módulo *wi-fi* ESP8266, utilizado para fazer a conexão entre o veículo e o aplicativo *mobile*, necessária para controle e recebimento de informações;
- Sensor de umidade, para analisar a umidade do solo;
- Sensores de proximidade, para avisar ao Arduino quando o veículo encontrar um

obstáculo em sua frente. Útil para evitar impactos que possam danificar o veículo e o cultivo;

- Sensor de peso, para calcular o nível de água armazenada no compartimento do veículo, e assim, mandar as informações para o aplicativo;
- Aspersores laterais, para irrigar o cultivo;
- Bomba d'água, para enviar a água/fertilizante do compartimento do veículo até os aspersores em velocidade suficiente;
- Bateria de 20.000mAh e 12V, que alimenta todo o sistema;
- Compartimento para armazenar água/fertilizante, com a capacidade de dez litros;
- Carcaça feita de plástico e chassi de aço, para incrementar a resistência do veículo;
- Fios, resistores e LEDs.

Procedimentos

Todos os equipamentos foram adquiridos pelos integrantes do grupo. Após a exposição, ele será remodelado para a versão final, sendo aproveitados todos os equipamentos.

Desenvolvimento

Após a definição do tema, iniciamos o desenvolvimento dos modelos do *website*, do aplicativo *mobile* e do banco de dados, além do plano de negócios, identidade visual, pesquisas de campo e relatórios de viabilidade econômica e técnica. O primeiro protótipo do veículo foi deixado para maio, pois, do ponto de vista técnico, ainda estava fora do alcance do grupo.

Em maio, as primeiras versões do *website*, programado em PHP, foram desenvolvidas com sucesso.

O primeiro modelo do veículo foi apresentado em junho, durante a Feira de TCCs do primeiro semestre da ETEC Guarulhos. Ele não possuía sistema de irrigação, possuía apenas três rodas (tração nas duas traseiras) e só virava para a esquerda. Devido à falta de equipamentos e conhecimento técnico, a primeira versão se mostrava debilitada. Esse protótipo utilizava equipamentos de propriedade da ETEC Guarulhos, e após a feira, foi cedido à ela. Em agosto, o desenvolvimento do segundo protótipo foi iniciado, agora como patrimônio da SmartAgri.

Resultados e Discussões

Obtivemos até o momento a programação do processo de irrigação, como também o estudo para a obtenção dos materiais para todo o sistema de aspersão móvel. O veículo está em sua segunda versão, em processo de montagem. Já o aplicativo está em versão beta, faltando a opção de conexão via *wi-fi*, porém tal adição não se mostra complicada. Mesmo com estes avanços, um dos empecilhos para desenvolver este projeto é a falta de algum referencial que possua tecnologias semelhantes, pois estamos desenvolvendo algo incomum no mercado de agricultura em baixa escala.

Considerações Finais

Com os fatos apresentados anteriormente, temos a visualização futura de um meio ambiente integrado à tecnologia, visando seguir os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, auxiliando as pessoas na área de agricultura familiar e construindo um mundo com avanços acessíveis para todos.

Referências Bibliográficas

GUIMARÃES, Flávio. Aquaponia Monitorada pelo Celular | Arduino. YouTube, 03/03/2020.

Disponível em: <https://youtu.be/D3IRxAfauyU?feature=shared>

ELIAN, Vitor. Sistema de irrigação automática via WIFI – IOT (ESP8266). YouTube, 19/10/2021. Disponível em: < <https://youtu.be/SUotikMeldM?feature=shared>>

CHRISPIM, Rodolpho. Primeiro Projeto de Reconhecimento Facial com ESP32 e Inteligência Artificial – Eletrônica Fácil. YouTube, 22/10/2020. Disponível em: <<https://youtu.be/Fdia1FPgsOY?feature=shared>>

CAMPOS, Bruno. Robô que desvia de obstáculos – Curso de Arduino #51. YouTube, 10/10/2018. Disponível em: <<https://youtu.be/Pcy6XEwYjHA?feature=shared>>

KOYANAGI, Fernando. WebServer: Arduino UNO com WiFi ESP01. YouTube, 05/10/2018. Disponível em: <https://youtu.be/_WPXhNV07Q8?feature=shared>