

# USO DA IoT PARA PROJETOS DE INFRAESTRUTURA VERDE EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO

Daniel Carvalho Ribeiro<sup>1</sup>, Carla Andrea Soares de Araújo<sup>2</sup>, Ailton Pinto Alves Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Elétrica

<sup>2,3</sup> Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas  
danielc.ribeiro97@gmail.com e ailtonf@fei.edu.br

## Resumo

Este projeto consiste em: por meio de cursos de capacitação levar ao conhecimento da população local (que no caso serão alunos do ensino médio de escolas no entorno do Centro Universitário FEI) sobre diversos projetos de infraestrutura sustentável voltados para melhoria ou incremento de áreas verdes inteligentes em meio urbano como em residências e espaços públicos presentes na região de São Bernardo do Campo.

## 1. Introdução

Em ambientes urbanos notamos que há uma escassez de áreas verdes e mais naturais, com isso os projetos de infraestrutura verde podem promover melhora na cidade de forma prática e barata. Infraestruturas verdes visam manter ou restabelecer os processos naturais e culturais que asseguram a qualidade de vida urbana [1]. Este tipo de intervenção pode criar e ampliar uma rede de espaços verdes trazendo diversos benefícios aos moradores que residem naquele espaço, tais como redução de CO<sub>2</sub> e consequente melhoria do ar, aumento do número de pontos para drenagem de água evitando possíveis enchentes e até mesmo a revitalização de paisagens.

Com isso, o projeto de infraestrutura verde e sustentável atua como um *link* para práticas inovadoras que reúnem conceitos de engenharia com o foco no meio ambiente.

A proposta portanto é, através dos conceitos obtidos na engenharia do Centro Universitário FEI levar os conhecimentos necessários às comunidades próximas (alunos de ensino médio de escolas do entorno do Centro Universitário) para que esses jovens consigam desenvolver e aplicar projetos voltados para a melhoria na drenagem de água, na coleta de lixos e até na arborização das regiões em que vivem.

Entre os sistemas que podem ser desenvolvidos estão a criação de calçadas e jardins permeáveis, jardins verticais, lixeiras inteligentes, captação de água da chuva para uso geral, aferição de qualidade do solo entre outros.

O programa pretende também funcionar como um laboratório que sustenta a inovação e o desenvolvimento tecnológico dos alunos, além de aproximar as escolas do ambiente universitário favorecendo assim a formação pessoal dos próprios alunos na escolha de suas carreiras por exemplo.

## 2. Metodologia

O projeto foi dividido em três partes sendo elas: a criação de um plano conceitual que consiste em um *brainstorming* aplicada aos alunos para que verificassem as necessidades presentes em suas comunidades, ou seja, critérios que envolvessem onde o projeto seria aplicado, levando em consideração a localização, aspectos econômicos e as demandas exigidas de cada local. A segunda parte visou filtrar todas as opiniões e elaborar um projeto simulado, com o uso de ferramentas para modelamento de protótipos 3D assim como simulação de circuitos elétricos/eletrônicos, ou seja, transformar as ideias em um projeto executivo teórico. A terceira e última parte baseou-se na construção física do modelo mecânico, tomando como base o que foi desenvolvido em software, e por fim instalando e programando dispositivos eletrônicos que permitam a automatização e obtenção dos dados do projeto.

Para fomentar e engajar os alunos de possíveis projetos que poderiam ser desenvolvidos, criamos alguns protótipos; com o uso da microeletrônica fizemos um *retrofit* e aperfeiçoamos uma “lixeira

inteligente” disponível no laboratório de IoT da FEI, que consegue diferenciar e indicar materiais como plástico, vidro e metal. Na figura abaixo é possível ver o protótipo da mesma.



Figura 1 - Estrutura de lixeira inteligente

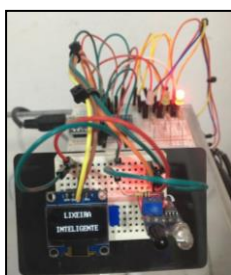


Figura 2 - Eletrônica da lixeira inteligente

### 3. Fases do projeto

Para um melhor planejamento os projetos foram divididos em fases como as descritas abaixo:

1ª FASE - Escolha das escolas parceiras;

2ª FASE - Formação das equipes: cada escola participante irá selecionar os alunos que formarão grupos de trabalho;

3ª FASE - Realização de aulas para capacitação e engajamento dos alunos selecionados;

4ª FASE – *Brainstorm* dos alunos: cada grupo deverá pensar em um projeto que esteja dentro da sua capacidade de realização e de motivação;

5ª FASE - Oficina de desenho técnico: os grupos irão aprender a transformar suas ideias e croquis em projetos simulados em softwares;

6ª FASE - Desenho técnico com a supervisão dos monitores;

7ª FASE – Introdução à simulação de circuitos elétricos/eletrônicos com programação de microcontroladores;

8ª FASE - Oficina de IoT: os alunos irão aprender a instalar e programar utilizando placas Arduino;

9ª FASE - Elaboração de protótipos: a construção dos protótipos será feita pelos alunos com o auxílio das oficinas do CLE (Centro de Laboratórios Elétricos) e do laboratório de engenharia civil.

10ª FASE – Apresentação do projeto final de cada grupo, com a presença dos familiares e colegas de classe. A proposta é que se faça uma apresentação ao vivo nas redes sociais.

### 4. Resultados

Devido alguns empecilhos e principalmente por conta do Covid-19, conseguimos chegar até a 5ª etapa das fases planejadas, ou seja, atingimos cerca de 50 alunos das três escolas que tiveram contato com o projeto, sendo elas o Colégio Ribeiro Maia, E.E. Jacob Casseb e o Colégio Ábaco. Em todas os grupos de alunos conseguiram desenvolver os primeiros desenhos assim como ter contato com alguns componentes eletrônicos que seriam utilizados.

### 5. Conclusões

Sendo assim, fica evidente que o programa despertou um grande interesse desses jovens pois perceberam que os projetos inteligentes voltados para a preservação da natureza são acessíveis e com um pouco de criatividade e determinação podem proporcionar uma grande mudança social, ambiental e na educação de suas comunidades. Mesmo não tendo conseguido implementar todas as fases do projeto devido à pandemia, a experiência foi extremamente positiva e satisfatória pois ensinar é algo incrível e possui efeitos transformadores.

### 6. Referências

[1] HERZOG, C., & Rosa, L. (2010). **Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana**. Revista LABVERDE, (1), 92-115. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115>>.

BENINI, S; M. **Infraestrutura verde como prática sustentável para subsidiar a elaboração de planos de drenagem urbana: estudo de planos de drenagem urbana: estudo de caso da cidade de tupã**. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123900/0/00831443.pdf?sequence=1>>.

Fernandes, G. **Sistemas embarcados impulsionam a agricultura de precisão**. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/sistemas-embarcados-agricultura-de-precisao/>>