



# CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



## PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE LABORATÓRIO MÓVEL PARA MONITORAMENTO AMBIENTAL DOS NÍVEIS DE TEMPERATURA E UMIDADE BASEADO EM INTERNET DAS COISAS (IOT)

**André Bellin Mariano**

Professor/Pesquisador do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Paraná  
andrebmariano@ufpr.br

**André Felipe Zanella**

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Paraná  
andre.felipe.zanella@gmail.com

**Gabriele Stüpp**

Acadêmica do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Paraná  
stupp.gabriele@gmail.com

**João Marcelo Casagrande Adiers**

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Paraná  
jooadiers@gmail.com

**João Antônio Sary**

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Paraná  
joaosary25@gmail.com

**Resumo.** *A cada dia mais os temas relacionados com danos ambientais e emissões estão sendo discutidos fora dos ambientes acadêmicos, já que as consequências da falta de preocupação com esses temas têm atingido a todos, impactando na qualidade e na expectativa de vida. Conhecendo a importância de tais discussões, o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Energia Autossustentável (NPDEAS), em parceria com o programa de extensão Ciência para Todos, buscou projetos fora da área da biologia, trazendo a engenharia para suas pesquisas desenvolvendo projetos interdisciplinares de dois laboratórios móveis, BIK3LAB e Labmóvel, relacionados com o monitoramento da qualidade do ar através de diferentes abordagens e por conexão com o usuário através de conceitos de IoT (Internet of Things). Com a relação de*

*um meio de transporte tão frágil, como a bicicleta, com o trânsito, o BIK3LAB conta ainda com sensores para pesquisa ambiental, assim como o Labmóvel, estação meteorológica desenvolvida conjuntamente.*

**Palavras-chave:** *Monitoramento ambiental. Laboratório Móvel. Sensores ambientais.*

### 1. INTRODUÇÃO

A temperatura sofre influência direta da variação de incidência luminosa [1], esta variação afeta tanto a composição biológica do local quanto a qualidade de vida dos seres que ali habitam. Sendo assim, o monitoramento da temperatura se faz de suma importância. Já o quesito umidade tem ligação direta com o ciclo biogeoquímico da água, sendo esse um elemento vital para a manutenção da vida no planeta. Seus índices



implicam em mudanças significativas com relação a doenças e seu monitoramento pode auxiliar na gerência de medicações e pessoal de unidades de saúde.

O Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Energia Autossustentável da Universidade Federal do Paraná, visando solucionar o problema de monitoramento, possui duas linhas de pesquisa sobre esse assunto: o B1K3LAB e a estação meteorológica Labmóvel.

## 2. LABORATÓRIO MÓVEL

Através do espaço destinado para projetos de extensão na UFPR e com o apoio da UFPR Litoral, foram desenvolvidos dois laboratórios móveis envolvidos na coleta de dados ambientais para registros da qualidade do ar.

Com um laboratório sobre rodas, o B1K3LAB [2], presente na figura 1, une uma série de sensores através de uma plataforma de prototipagem eletrônica Arduino MEGA 2560 para coleta de dados ao longo do percurso de um ciclista. Seja pela interação do ciclista com o trânsito medida por dois sensores ultrassônicos HC-SR04, pela qualidade da estrutura do local onde estará passando por um acelerômetro ADXL345 ou pela condição climática enfrentada através de um sensor de temperatura e umidade DHT22, o equipamento busca desenvolver uma conexão entre os vários dados obtidos e o significado dessa junção por meio de uma interface com o usuário utilizando tecnologia de transmissão bluetooth para acesso em celulares em tempo real.



Figura 1 - B1K3LAB

Já com o Labmóvel, presente na figura 2, projeto de uma estação meteorológica desenvolvida com o apoio da UFPR Litoral, a proposta ambiental possui outra forma de apelo, levando em conta a falta de envolvimento direto e constante com o ser humano. Porém através de três sensores relacionados com o ar, um anemômetro, um indicador de direção do vento e um sensor de temperatura e umidade DHT22, e um com a água, um pluviômetro, também se apresenta como uma forma acessível de coleta de dados para qualidade do ar podendo ser utilizado em qualquer lugar e por qualquer pessoa, possuindo também uma interface com o usuário em tempo real através de um módulo bluetooth.



Figura 2 - Estação Meteorológica



Observando os projetos desenvolvidos, mais uma vez nota-se a importância dos dados de variações climáticas para o estudo da qualidade do ar, já que em ambos o sensor DHT22 está presente, como se pode observar nas figuras 3 e 4.



Figura 3 - Local do sensor DHT22 no B1K3LAB



Figura 4 - Local do sensor DHT22 no Labmóvel

### 3. MONITORAMENTO AMBIENTAL

Além da umidade e temperatura, outros parâmetros afetam a qualidade do ar como o ozônio [3] e particulado. Ozônio é um dos gases responsáveis pelo efeito estufa [4], o que viabiliza a vida na Terra. Embora seja necessário, em altas concentrações é tóxico causando problemas respiratórios. Já o material particulado pode ser definido como partículas de tamanho reduzido que possuem

características físicas e químicas provenientes da queima de combustíveis fósseis e biomassa vegetal. Seus efeitos abrangem diversos problemas respiratórios incluindo câncer.

Tanto o sensor de particulado (DSM501A) quanto o de ozônio (MQ-131) estão em processo de inclusão em ambas as plataformas de pesquisa.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível verificar que tanto o B1K3LAB quanto a estação Labmóvel podem ser uma opção barata e de fácil aplicação para monitoramento da qualidade do ar sem requerer um amplo conhecimento técnico para sua operação, uma vez que tem o objetivo de coletar dados e transmitir suas informações por meio do conceito de internet das coisas a uma base de dados de fácil leitura e interpretação.

### 5. AUTORIZAÇÃO

Os autores são responsáveis por garantir o direito de publicar todo o conteúdo de seu trabalho.

### *Agradecimentos*

Ao Prof. André Bellin Mariano, ao NPDEAS, ao projeto ciência para todos, à UFPR – Setor de Tecnologia, à UFPR Litoral e a toda a equipe responsável pelo desenvolvimento de ambos os projetos.

### 6. REFERÊNCIAS

- [1] A.B. Mariano. “Ciência Para Todos B1K3 L4B”. Disponível em <<http://cienciaufpr.blogspot.com.br/2017/05/b1k3-lab-laboratorio-movel-sobre-rodas.html>> Acessado em 08.09.2017



# CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



- [2] A.B. Mariano. **“Ecologia, Ambiente e a Engenharia Elétrica”**. Disponível em <[https://www.dropbox.com/sh/ok9bsdukx4xwem6/AABIDuU5nGGxBV8IX6KXgW0Pa?dl=0&lst=&preview=TE065+-+2017.2+-+Aula+03+-+\(Ecologia+-+C+ontinua%C3%A7%C3%A3o\)+\(ATIVIDADE\).pdf](https://www.dropbox.com/sh/ok9bsdukx4xwem6/AABIDuU5nGGxBV8IX6KXgW0Pa?dl=0&lst=&preview=TE065+-+2017.2+-+Aula+03+-+(Ecologia+-+C+ontinua%C3%A7%C3%A3o)+(ATIVIDADE).pdf)> Acessado em 08.09.2017
- [3] Ministério do Meio Ambiente. **“Poluentes Atmosféricos”**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%C3%A9ricos>> Acessado em 08.09.2017
- [4] Sua pesquisa, Portal de Pesquisas Temáticas e Educacionais. **“Ozônio e Camada de Ozônio”**. Disponível em <[https://www.suapesquisa.com/o\\_que\\_e/ozonio.htm](https://www.suapesquisa.com/o_que_e/ozonio.htm)> Acessado em 08.09.2017