

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET  
CÂMPUS GUARAPUAVA

THIAGO FERREIRA DE ALMEIDA

**PLATAFORMA PARA MONITORAMENTO DA EMISSÃO DE CO2 EM  
AMBIENTES INTERNOS**

PROPOSTA DE TCC DO CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA  
INTERNET

GUARAPUAVA  
1º Semestre de 2015

# **1. SUMÁRIO DA PROPOSTA DE TRABALHO**

## **1.1. Título**

Plataforma para monitoramento da emissão de CO<sub>2</sub> em ambientes internos utilizando hardware livre.

## **1.2. Modalidade do Trabalho**

- ( ) Pesquisa
- (x) Desenvolvimento de sistemas

## **1.3. Área do Trabalho**

Ciências Sociais Aplicadas, Ciência da Informação.

## **1.4. Resumo**

Com o desenvolvimento social e a urbanização, o ser humano passou a ficar mais tempo em locais fechados, muitas vezes esses ambientes não são lugares adequados para se ficar por um longo período de tempo. Por conta disto, o projeto terá como foco o desenvolvimento de uma plataforma para monitoramento da qualidade do ar de um determinado ambiente interno, através dos dados de CO<sub>2</sub>, temperatura e umidade obtidos no ambiente. Para a coleta dos dados será utilizado uma plataforma de prototipagem eletrônica chamada Arduino, juntamente com um sensor MG811, que serve para capturar o nível de CO<sub>2</sub> ao seu redor. Após a coleta dos dados será avaliado como a relação do CO<sub>2</sub> presente no ambiente pode afetar a saúde do ser humano.

# **2. PROPOSTA DE TRABALHO**

## **2.1. Introdução**

O homem busca abrigo, proteção e segurança nos ambientes artificiais onde vive. As características atuais das sociedades desenvolvidas e em desenvolvimento fazem com que um elevado número de indivíduos passe a maior parte do seu dia em ambientes fechados. Com o desenvolvimento social e a urbanização, as formas de trabalho sedentárias tomam o lugar do trabalho ao ar livre nas cidades urbanizadas, podendo-se afirmar que passamos a maior parte do tempo em ambientes fechados. (QUADROS, 2008).

Como a maioria das pessoas passa a maior parte em ambientes fechados, muitas vezes esses lugares podem não ser adequados para se ficar um longo período de tempo, principalmente devido a qualidade do ar, a qual pode sofrer variações dependendo da situação em que se encontra. Com uma qualidade ruim de ar, a exposição a longo prazo pode acarretar riscos para a saúde humana.

O foco do trabalho consiste no monitoramento do CO<sub>2</sub> nestes ambientes, uma vez que se inalado em grandes quantidades, pode acarretar vômitos, náuseas, irritações nas vias aéreas e até mesmo a morte (FUNHEN, 2015).

Ao fim do projeto é esperado construir uma plataforma que possa garantir o monitoramento da qualidade do ar de maneira clara e com um baixo custo, visto os poucos aparelhos que existem atualmente e seu custo bastante elevado.

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. Objetivo Geral**

Desenvolver uma plataforma utilizando hardware livre para monitoramento da emissão de CO<sub>2</sub> de um determinado ambiente interno.

### 2.2.2. Objetivos Específicos

São objetivos específicos desse trabalho:

- Fazer integração da plataforma arduino com o sensor MG811 e DHT11;
- Desenvolver algoritmo para capturar a presença de CO<sub>2</sub> no ambiente;
- Realizar testes da plataforma em no mínimo dois locais diferenciados.

### 2.3. Estado da arte

Desde que a plataforma arduino foi lançada, várias coisas se tornaram possíveis serem construídas, uma dessas coisas são as plataformas para monitoramento da qualidade do ar. Nesta seção serão descritos dois trabalhos semelhantes ao proposto neste documento.

Durante o XIV congresso de iniciação científica, o CONIC-SEMESP, o autor Jaison dos Reis Alves, propõe a construção de uma ferramenta para o monitoramento da qualidade do ar de uma instituição de ensino superior da cidade de Araxá, uma das cidades da mesorregião do Estado de Minas Gerais, através de dados de CO<sub>2</sub>, temperatura e umidade. A metodologia empregada pelo autor foi a de coleta dos dados dentro de uma sala de aula, durante todo o dia, com a plataforma arduino sendo movimentada para diversos lugares do ambiente. Os resultados obtidos pelo autor durante o projeto, comprovam um certo grau de poluição atmosférica, e em grande excesso prejudica a saúde dos seres humanos expostos diariamente a ele (ALVES, 2014, p. 3). A plataforma construída pelo autor conseguiu obter dados bastantes precisos segundo as estatísticas ao final do trabalho, onde o autor afirma que os respectivos dados foram validados com o centro de meteorologia do Uniaraxá, o qual afirmou que a curva de CO<sub>2</sub> está muito parecida com a medida pelo equipamento.

No artigo escrito (DEVARAKONDA, 2013) por um grupo de estudantes da Universidade de Rutgers, Piscataway, New Jersey são desenvolvidos duas ferramentas, a primeira uma caixa de sensoriamento móvel, para controlar a qualidade do ar no interior de um automóvel, a caixa é constituída por um sensor de monóxido de carbono e poeira, um GPS e um modem de celular e tudo isso passa a ser alimentado pela bateria do veículo. Foi utilizado um Arduino Mega128 como protótipo de implementação, juntamente com o sensor MQ-7 para captura do monóxido de carbono. O custo da plataforma chegou a cerca de US\$ 700 dólares mais o valor do plano de dados pré-pago de 1,5 gigabytes do modem do celular para a transmissão dos dados. Podemos perceber que o valor do projeto ficou em torno de US\$ 725 dólares. A segunda ferramenta implementada pelo grupo é um sensor pessoal, chamado de PSD, é composto por um sensor móvel de qualidade do ar e um smartphone usado como repositório central, o custo para desenvolvimento foi de US\$ 400 dólares. Ao final dos experimentos realizados pelos estudantes é concluído que as duas aplicações são viáveis, mostrando ainda que o dispositivo chamado PSD pode ser utilizado convenientemente no interior de um carro e ainda assim produzir dados significativos.

Tanto o trabalho apresentado por Alves no congresso, quanto as ferramentas desenvolvidas pelo grupo de estudantes de Rutgers, mostram que o desenvolvimento da plataforma é possível.

O proposto projeto descrito longo desta proposta, seguirá como base os trabalhos descritos nesta seção, utilizando conceitos e tecnologias semelhantes, como é o caso da plataforma Arduino e dos sensores de CO<sub>2</sub>, temperatura e umidade.

### 2.4. Metodologia

Esta seção descreve os passos para o desenvolvimento da plataforma arduino para monitoramento da qualidade do ar. Os passos metodológicos a seguir descritos sugerem como o



3. Estudo das tecnologias										
4. Redação do projeto de TCC.										
5. Defesa do projeto de TCC										
6. Interligação dos componentes										
7. Desenvolvimento do algoritmo										
8. Testes										
9. Preparação dos ambientes										
10. Elaboração da apresentação final										
11. Defesa final do TCC										

## 2.7. Recursos Necessários

Para o desenvolvimento da plataforma proposta neste projeto serão necessários os seguintes recursos:

- Plataforma de prototipagem eletrônica Arduino Uno Rev3;
- Módulo Ethernet Shield;
- Sensor de dióxido de carbono MG811;
- Sensor de temperatura e umidade DHT11;
- Protoboard 840;
- Fios jumper;
- Display LCD do tipo JHD 162A de 16 colunas por duas linhas;
- Servidor de internet.

## 2.8. Disponibilidade dos Recursos Acima Relacionados

Com a popularidade do arduino ficou muito fácil encontrar no mercado, tanto as originais quanto réplicas, como as produzidas pela RoboCore (FAZEDORES, 2014), o valor do arduino já com o módulo ethernet shield ficará por U\$ 40 dólares, os sensores de temperatura/umidade é bastante popular o preço gira em torno de U\$ 4 dólares, o de CO2 é o recurso mais difícil de se encontrar, o valor é de em média U\$ 50 dólares, o restante dos recursos são todos itens comuns para o desenvolvimento na plataforma arduino, portanto fácil de encontra-lós. Os recursos para construção da plataforma serão todos obtidos pelo autor do projeto, somente o servidor de internet que será utilizado um fornecido pela instituição de ensino.

## 2.9. Referências Bibliográficas

ALVES, J. R.: **Acompanhamento da Qualidade do ar dentro de uma Instituição de Ensino Superior da Cidade de Araxá-MG, através dos dados de CO2, temperatura e umidade.** CONGRESSO DE NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 14., 2014, São Paulo. Disponível em: <<http://www.lcqr.ufsc.br/adm/aula/Capitulo%209%20Ar%20Interno.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2015.

DEVARAKONDA, S.; SEVUSU, P.; LIU, H.; LIU, H.; IFTODE, L.; NATH, B.: **Real-time Air Quality Monitoring Through Mobile Sensing in Metropolitan Areas.** Rutgers University. Department of Computer Science, 2013. Disponível em: <[http://www.cs.uic.edu/~urbcomp2013/papers/Paper%2019\\_Devarakonda.pdf](http://www.cs.uic.edu/~urbcomp2013/papers/Paper%2019_Devarakonda.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2015.

FAZEDORES. **Clones e Outras Alternativas ao Arduino**. 2014. Disponível em: <<http://forum.fazedores.com/t/clones-e-outras-alternativas-ao-arduino/239>>. Acesso em: 29 mar. 2015.

FUNHEN. **Quais são os perigos de CO2 do gás?**. 2015. Disponível em: <<http://www.funhen.com/quais-sao-os-perigos-de-co2-do-gas/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

QUADROS, M. E.: **Qualidade do Ar em Ambientes Internos Hospitalares: Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos**. Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

## 2.10. Horário de Trabalho

Horário	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
7h30 - 8h20	TCC	TCC	Orientação	TCC		
8h20 - 9h10	TCC	TCC	Orientação	TCC		
9h10 - 10h	TCC	TCC	Orientação	TCC		
10h10 - 11h						
11h - 11h50						
13h - 13h50						
13h50 - 14h40						
14h40 - 15h30						
15h40 - 16h30						
16h30 - 17h20						
17h20 - 18h10						
18h50 - 19h40					TCC	
19h40 - 20h30					TCC	
20h30 - 21h20					TCC	
21h30 - 22h15					TCC	