



ETILÔMETRO DE BAIXO CUSTO: UMA ALTERNATIVA PARA PREVENÇÃO DE INCIDENTES

Pâmela Virgolino Freitas – pamelavirgolino@gmail.com
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Rua Porto Colombo n° 12 Vila Permanente
68.455-695 – Tucuruí – Pará

André Felipe Souza da Cruz – felipe.andcruz@gmail.com
Universidade Federal do Pará
Rodovia BR 422 Km 13 Vila Permanente
68464-00 – Tucuruí – Pará

Wellington da Silva Fonseca – Fonseca@ufpa.br
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa n° 01 Guamá
66075- 11 – Belém – Pará

Resumo: Ao longo do tempo, a ingestão de álcool sucede-se sendo precursora de diversos problemas de âmbito social e de saúde. Por estes motivos, diversos programas de saúde e policiamento são implementados, visando amenizar ao máximo os inconvenientes ocasionados por essa prática. Buscando um meio de elucidar aos indivíduos consumidores de álcool, a respeito dos efeitos deste à sua saúde e segurança social, estando no trânsito ou não, os discentes das unidades de ensino Universidade Federal do Pará- Campus Tucuruí e Instituto Federal do Pará- Campus Tucuruí, puseram em prática seus conhecimentos nas áreas de Engenharia Elétrica e Biologia, respectivamente, desenvolvendo um aparelho que permitirá ao seu usuário informar-se sobre os efeitos de determinada concentração de álcool em seu organismo. Desta forma, este artigo apresenta a efetivação de um equipamento eletrônico, de fácil manuseio, capaz de informar a presença de concentração de bebida alcóolica analisando o ar exalado dos pulmões de uma pessoa após a ingestão de álcool, possuindo como finalidade conscientizar as pessoas sobre os danos causados pela ingestão de álcool, que em altas concentrações, prejudicam sua capacidade cognitiva e motora, utilizando um sensor de baixo custo elaborado com materiais reciclados de fácil acesso, juntamente com uma plataforma de prototipagem arduino. Tendo em vista também a aplicação deste em aulas práticas, objetivando otimizar os sistemas de ensino e aprendizagem, pois é composto por materiais e sistemas apresentados em salas de aulas na de forma teórica.

Palavras-chave: Concentração de bebida alcóolica, Saúde, Malefícios, Arduino.

1. INTRODUÇÃO

Por ser considerado uma droga lícita, o álcool é um grave problema de saúde pública, quando ingerido abusivamente, o que o torna responsável por grande número de doenças, sendo associado a muitos acidentes e episódios de violência, além de levar muitas pessoas a se tornarem dependentes (MARIA, 2012).

Sabe-se que o álcool é um depressor do sistema nervoso, que começa a exercer seu efeito sobre o cérebro, poucos minutos após a ingestão, iniciando sua ação inibidora pelos lóbulos frontais e estendendo-se posteriormente ao resto do cérebro, provocando déficits de coordenação e lentidão nos reflexos (HENRIQUE *et al.* 1996).

Tendo em vista a busca por um método que possibilite informar os indivíduos sobre os riscos em potencial aos quais são expostos após a ingestão de bebidas alcóolicas, os discentes das instituições UFPA e IFPA, em conjunto, desenvolveram um equipamento capaz de acusar a ingestão de álcool por uma pessoa, processar a quantidade do mesmo exalado pelos pulmões do usuário e mostrar o tempo necessário para que o indivíduo esteja ausente de acusação pelo dispositivo. Uma pessoa poderá usar o referido aparelho para verificar se está apta a dirigir, sem sofrer penalidades da lei seca, que caracteriza como infração qualquer quantidade de álcool ingerida acusada pelo bafômetro (lei de trânsito nº 11.705, de 2008).

Este equipamento tem como base um sensor de álcool gasoso, que é apropriado para detectar a concentração de álcool presente na respiração, possui uma alta sensibilidade e uma resposta rápida, e fornece uma saída analógica resistiva baseada na concentração de álcool, e uma plataforma de prototipagem arduino, que utiliza uma linguagem baseada em C/C++, composta por hardware e software livre.

2. METODOLOGIA

2.1. Desenvolvimento estrutural do equipamento

Para implementação do projeto, fez-se necessário o desenvolvimento de um equipamento capaz de identificar os níveis de vapor de uma solução alcoólica presentes na respiração de voluntários, e que esse equipamento fosse construído a partir de materiais reaproveitáveis e de baixo custo, para sanar essa necessidade foram utilizados alguns equipamentos eletrônicos de fácil acesso no mercado consumidor e de preços acessíveis como a interface de programação plataforma de prototipagem Arduino Uno.

Primeiramente realizou-se um corte transversal em uma garrafa de 600 ml dividindo-a em duas partes de alturas simétricas, foi preparada uma base de isopor, com mesmo diâmetro da garrafa, onde foram acoplados componentes eletrônicos responsáveis pela detecção de alterações das condições da atmosfera interna da região superior da garrafa e pela demonstração de informações enviadas pelo arduino, um sensor de gases inflamáveis e um componente semicondutor emissor de luz - led tricolor, também foi realizado um corte circular próximo a extremidade inferior da parte superior da garrafa, para que fosse acoplado um mini cooler e esse seria responsável pela aceleração da estabilização da atmosfera interna superior do equipamento.

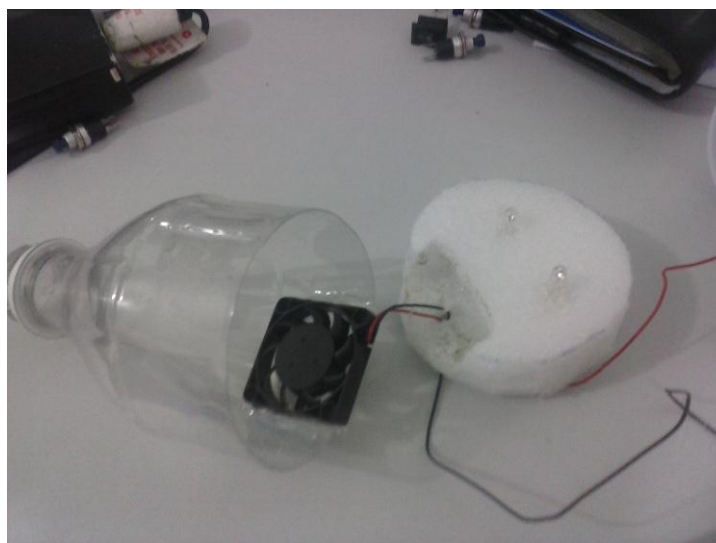


Figura 1- Componentes acoplados na parte superior do equipamento

Foram realizados cortes na superfície da parte inferior da garrafa para que fossem acoplados e utilizados pelo arduino: equipamentos de leitura de informação, botoeiras para inserir comandos e para que fosse possível a passagem de um cabo USB 2.0 utilizado na realização do upload do programa implementado na plataforma de programação. Em seguida utilizando peças de miriti foram acopladas a plataforma de prototipagem arduino e uma bateria de 7,2 volts na região interior da parte inferior da garrafa, e logo em seguida foram realizadas as ligações necessárias para o funcionamento previamente planejado do equipamento.



Figura 2- Componentes instalados na parte inferior do equipamento

A montagem do circuito elétrico foi realizada de acordo com a figura 2, onde pode-se visualizar as conexões feitas entre os componentes sinalizadores, sensores e dinâmicos do sistema.

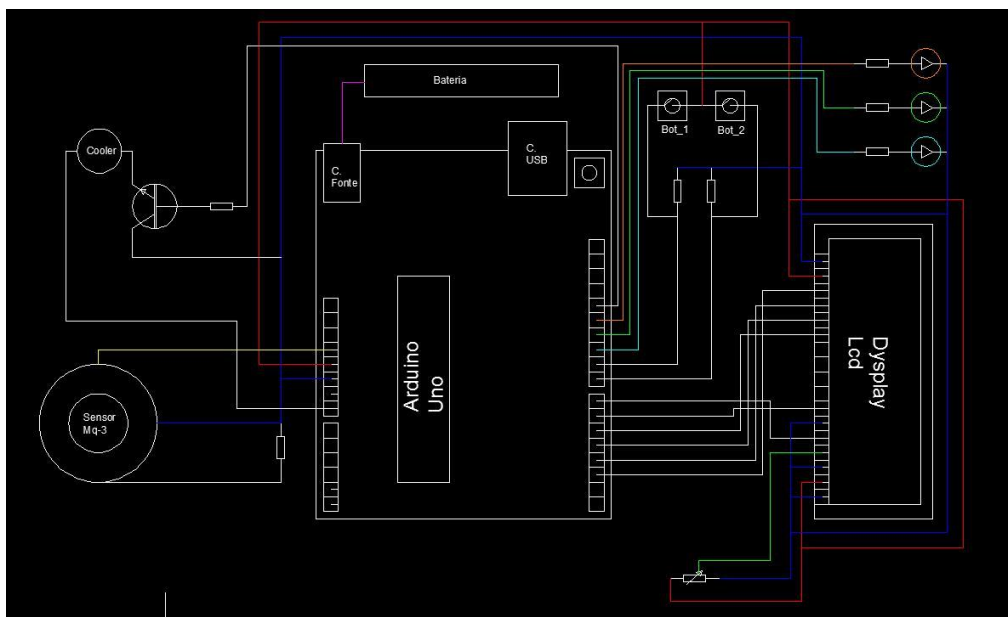


Figura 3 – Circuito implementado

Algoritmo

O algoritmo foi desenvolvido de modo a tornar o equipamento interativo e de fácil manuseio, a programação foi desenvolvida e logo inserida na plataforma de prototipagem, a mesma deveria obedecer aos seguintes passos para um funcionamento ideal:

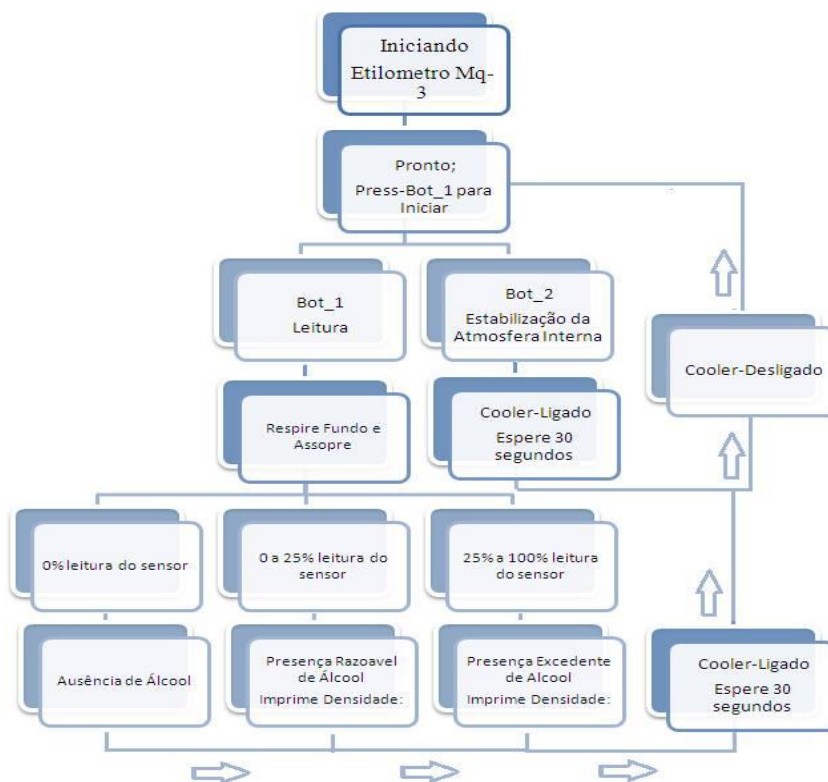


Figura 4- Algoritmo

De acordo com o fluxograma fica então explanado o funcionamento do equipamento que em resumo ao ser ligado, o mesmo ficará aguardando o acionamento de um dos dois botões, caso seja acionado o botão 1, o equipamento pedirá que o usuário assopre em sua cúpula de coleta de dados, onde está o sensor de densidade-álcool, logo em seguida ele irá acusar um dos três possíveis resultados, para o resultado numero um será acusado que não há presença de valores de álcool na atmosfera de coleta, para o resultado numero dois o equipamento irá acusar a presença razoável de álcool oque já propõe que o usuária irá cometer uma infração caso realize a ação de dirigir, para o resultado do caso numero três será acusado altos níveis de álcool e deixa evidente que o usuário está sobre forte efeito de álcool. Após ou antes da leitura o usuário pode realizar a limpeza da atmosfera presente dentro da cúpula do equipamento pressionando o botão 2, isso fará com que um cooler seja ativado como um exaustor durante 30 segundos. É importante ressaltar que há um contador de estabilização de atmosfera no display que demonstra se o equipamento está pronto para realizar a leitura, ou se ainda apresenta níveis de álcool em sua atmosfera antes da utilização do equipamento.

O sensor de álcool é um sensor do tipo resistivo, que varia sua resistência em função dos níveis de álcool presentes em sua atmosfera em um curto raio. O arduino lê essas leituras através de variações de tensão e então responde com um valor previamente definido de 0 a 1023, porém esse dado não é tão interessante por ser um valor adimensional, utilizando então uma equação de proporcionalidade (equação 1) o valor obtido foi redefinido de 0 a 10, e assim foi modelado um sistema de equações para responder a concentração de álcool na atmosfera do equipamento em função da resposta numérica enviada pelo arduino.

$$f(x) = \begin{cases} 0,2x & \text{se } 0 < x < 2 \\ 0,25x - 0,5 & \text{se } 2 \leq x \leq 4 \end{cases} \quad (1)$$

Como em um sistema real essas concentrações não respondem bem por meio de uma equação linear por ação de forças externas sobre o sensor e variações inesperadas, então foi modelada uma equação exponencial (equação 2) que tende a responder de uma maneira mais próxima da situação real. O comportamento pode ser visualizado no gráfico 1.

$$f(x) = \frac{x}{7} e^{\frac{x}{10}} \quad (2)$$

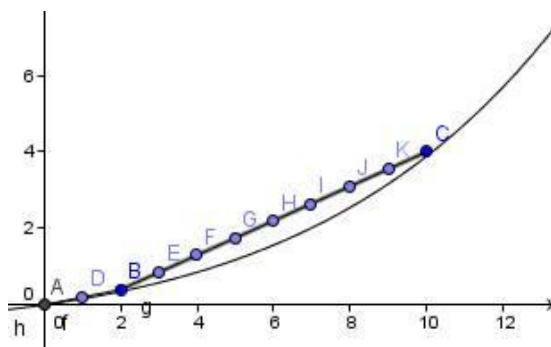


gráfico 1 - Concentração em função de dados-Arduino (mg/L x dados adimensionais)



Figura 4 – Etilômetro finalizado

2.2. Aplicação

Primeiramente fora selecionado um voluntário, que não havia feito uso de qualquer substância composta por álcool, logo, ao ser submetido ao teste no etilômetro não foi acusada a presença do mesmo. Em seguida, o indivíduo utilizou o equipamento novamente, porém, após a ingestão de bebida alcoólica, sendo então acusa a presença de álcool no ar por ele exalado.



Figura 5- Voluntário utilizando o equipamento

2.3. Materiais Utilizados

Para a realização da montagem do equipamento foram utilizados os seguintes materiais:

- Garrafa pet 600 ml

- Peça de depron
- Arduino Uno
- Sensor de Álcool Mq-3
- Display LCD
- Mini Cooler
- Led Tricolor
- 2 botoeiras
- 1 potenciometro
- 1 bateria 7.2 volts

3. RESULTADOS

Após o teste realizado com o referido equipamento, pode-se coletar os dados enviados pelo sensor e interpretá-los de maneira a expressar a quantidade de álcool exalada dos pulmões do indivíduo. Esses dados foram expressos no display de LCD do etilômetro com as corretas indicações a respeito da detecção de álcool indicando “presença de álcool” e a não detecção indicando “ausência de álcool” no ar exalado. Podemos afirmar os resultados através da sensibilidade do sensor, que ao detectar a ínfima quantidade de 0,04 mg/l de álcool, acusa a presença do composto no ar presente no interior da cúpula do equipamento, podendo detectar uma quantidade de até 4 mg/l de álcool.

Pode-se adquirir uma gama elevada de conhecimento ao elaborar este equipamento, pois a pesquisa e extensão são grandes fontes de produção científica que beneficiam a comunidade na qual estão inseridas as instituições de ensino superior.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção científica desenvolvida em instituições de ensino é um caminho a ser buscado quando se pensa em alternativas e inovações tecnológicas. Assim, esse artigo demonstra que não somente os grandes produtores industriais podem ser beneficiados com novas tecnologias emergentes, mas também a população em si, pois este equipamento possibilita que qualquer pessoa o manuseie, e dependendo dos resultados evitar a ocorrência de acidentes e inconvenientes provocados pela ingestão de compostos alcóolicos.

Este equipamento pode ser utilizado em instituições de ensino como material de aulas práticas, pois geralmente há uma carência de materiais utilizados para demonstrar o que é visto em teorias em sala de aula, já que este possui diversos componentes e sistemas estudados em matérias específicas de cursos de nível superior e técnico.

5. REFERÊNCIAS

SALGADO, R.; CAMPOS, V. Beber e dirigir: características de condutores com bafômetro positivo. Revista psiquiátrica clínica, São Paulo, v. 39, 2012.



MARTINS, O. Efeito do consumo de bebidas alcóolicas no organismo- uma revisão. Revista eletrônica de educação e ciência, São Paulo, v. 3, n. 2, 2013.

ROCHA, M. Bafômetro positivo: correlatos do comportamento de beber e dirigir na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Caderno de saúde pública, Rio de Janeiro, v. 29, 2013.

CHAVIER, L. F. **Conceitos iniciais de programação para arduino.** Disponível em: < www.circuitar.com.br/tutoriais/programacao-para-arduino-primeiros-passos/> Acesso em: 09 jun. 2014.

LEITE, Mário; CESUMAR. Programação orientada ao objeto - Uma abordagem didática, 1998. 32p. Monografia (Especialização).

MCROBERTS, Michael. Arduino básico. São Paulo:Novatec, 2011. 38 p, il.

ETILÔMETRO LOW COST: AN ALTERNATIVE FOR PREVENTION OF INCIDENTS

Abstract: *Over time, the ingestion of alcohol is the case with the precursor under various problems of social and health. For these reasons, many health programs and policing are implemented, aiming to minimize maximum inconvenience caused by this practice. Seeking a means to elucidate the individuals consuming alcohol, about the effects of their health and social security and is in transit or not, the students of the educational units Federal University of Pará-Campus and Tucuruí Federal Institute of Para-Campus Tucuruí , put into practice their knowledge in the areas of Electrical Engineering and Biology, respectively, developing a device that will allow its user to find out about the effects of a given concentration of alcohol in your body. Thus, this article presents the realization of an electronic device, easy to use, able to report the presence of concentration of alcoholic beverage analyzing the exhaled air from the lungs of a person after drinking alcohol, having intended to raise awareness about the damage caused by alcohol, which in high concentrations, impair their cognitive ability and motor, using a low cost sensor made with recycled materials easily accessible, along with an Arduino prototyping platform. Considering also the application of practical lessons, aiming to optimize the systems of teaching and learning as it is composed of materials and systems presented in classrooms in a theoretical way.*

Key-words: *Concentration of alcoholic drink, Health, Harm, Arduino.*