

## **DOMÓTICA: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO PARA DESLIGAMENTO AUTOMÁTICO DE VÁLVULA DE FOGÃO DOMICILIAR COM PLATAFORMA ARDUINO®**

*João Lucas Lobato Soares – jluksoares@yahoo.com.br*  
*Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Mecânica*  
*R. Augusto Corrêa, 1*  
*66075-110 – Belém – Pará*

*Rodrigo Marques dos Santos – rodrigomsantos730@gmail.com*  
*Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Mecânica*  
*R. Augusto Corrêa, 1*  
*66075-110 – Belém – Pará*

*Paola Evelen Costa Baia – paolabaia@hotmail.com*  
*Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Mecânica*  
*R. Augusto Corrêa, 1*  
*66075-110 – Belém – Pará*

*George Stephane Queiroz de Oliveira – georgeoliveiracn33@gmail.com*  
*Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Mecânica*  
*R. Augusto Corrêa, 1*  
*66075-110 – Belém – Pará*

*Alexandre Saldanha Do Nascimento – saldanha77@yahoo.com*  
*Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Mecânica*  
*R. Augusto Corrêa, 1*  
*66075-110 – Belém – Pará*

**Resumo:** É indubitável notar o crescimento de termos como ‘Domótica’ e ‘Internet das Coisas’ (IoT), referentes respectivamente aos processos de automatização dos ambientes domiciliares e a uma rede de objetos físicos com tecnologia embarcada, sensores e conexão com a rede, capaz de coletar e transmitir dados. No entanto, essa automatização ainda requer um investimento muito alto e uma das alternativas para isso é a utilização da plataforma Arduino®, devido às suas características, como: baixo custo, aplicabilidade, interfaceamento, facilidade de programação e manipulação. Nesse sentido, este trabalho tem o intuito de propor um sistema de desligamento automático de fogões domiciliares, a fim de prevenir acidentes, por meio da utilização de uma placa de Arduino®. Para isso, utilizou-se o microcontrolador Arduino para realizar a iteração com os demais componentes do sistema. Inicialmente, os componentes foram avaliados individualmente e, em seguida, avaliados em conjunto. Por fim, realizou-se os ajustes finais, para diminuir atrasos e facilitar o interfaceamento com o usuário.

**Palavras-chave:** Arduino®, Fogão domiciliar, Domótica, IoT.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da implementação efetiva de conceitos como ‘Internet das coisas’ - também conhecido como IoT (Internet of Things, em inglês), o qual consiste em uma revolução tecnológica que tem como objetivo conectar todos os objetos da vida cotidiana à internet, a fim de que esses funcionem de modo inteligente e sensorial – e automatização residencial ou ‘Domótica’ – tecnologia recente que diz respeito a automatização dos recursos habitacionais, por meio do seu gerenciamento via internet, utilizando-se plataformas de controle como o Arduino®, a fim de gerar mais conforto, economia (como no caso de desligamento automático de lâmpadas e sistemas de refrigeração) e segurança - vários trabalhos que visam automatizar sistemas de uso convencionais vem sendo desenvolvidos (Vital, V., 2017; da Silveira, A.R., et al, 2016; Botke, D.P., 2014; Baia, P.E.C., et al., 2018).

Seja em residências convencionais para automatizar o ligar e desligar de sistemas (como lâmpadas, portões, ar-condicionado e televisores), inclusive por meio de smartphones (Silveira, S.M., et al, 2016), seja em sistema de segurança e acessibilidade para pessoas de idade avançada e deficientes físicos (Piloti, J. S., 2014).

Assim, a fim de automatizar esses sistemas, tornando-os autossuficientes, de forma mais eficaz, barata e simples, as placas de Arduino® vem sendo amplamente utilizadas, pois esse é um dispositivo acessível, de fácil manuseio e que não necessita do controle permanente e contínuo de um computador (Botke, 2014; Stoppa, M.H., 2013). Este dispositivo, desenvolvido em 2005 por David Cuartielles, funciona com uma plataforma open-source (Código Aberto), de prototipagem eletrônica flexível, fácil de usar, baseada em software e hardware (plataforma de computação física ou embarcada).

De acordo com McRoberts (2011), o Arduino® é compatível a um computador de pequeno porte onde se pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele.

Logo, devido ao fato de ser extremamente corriqueiro ocorrer acidentes domésticos envolvendo esquecer o fogão ligado por longos períodos (principalmente por pessoas de idade avançada), este trabalho tem o intuito de desenvolver um sistema de segurança simples, barato e acessível para realizar o desligamento automático desse equipamento doméstico.

## 2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O procedimento computacional e experimental foi composto pela agregação do microcontrolador Arduino UNO®, identificado na Figura 1, e componentes derivados, sincronizados com a linha de códigos desenvolvidos a partir da linguagem C adaptada.

Os componentes instalados no circuito são compostos por um Servo Motor (Microservo 9g SG90 TowerPro), um Display LCD 16x2 (HD44780), um Potenciômetro linear (variação de resistência de 10 kΩ) e um Buzzer ativo de 5 V, expostos na Figura 2. Por fim, o conjunto foi interligado no sistema por meio de uma Protoboard e Jumpers, representados pela Figura 3.

Figura 1 – Arduino UNO®.



Fonte: Robocore.net

Figura 2 – Componentes Principais. a) Servo Motor; b) Display LCD; c) Potenciômetro; d) Buzzer.



Fonte: Robocore.net

Figura 3 – Componentes Auxiliares. a) Protoboard; b) Jumpers.



Fonte: Robocore.net

Inicialmente, testes foram realizados individualmente em cada um dos equipamentos para verificar seu funcionamento e sua aferição. Em seguida, iniciaram-se os acoplamentos entre os componentes para verificar os efeitos que seriam provocados e, caso fossem graves, como poderia ser resolvido. Por fim, interligação total do sistema para realização da atividade prevista na programação desenvolvida. O algoritmo do circuito foi desenvolvido com o objetivo de criar uma escala de tempo entre 0 e 40 minutos, ajustado pelo Potenciômetro, cuja leitura é realizada

pelo display LCD e dado o tempo estimado, disparar o alarme com o Buzzer e o fechamento da válvula do botijão do gás de cozinha pelo Servo Motor.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do desenvolvimento computacional, verificou-se coerência em relação à compilação do “sketch” desenvolvido (Figura 4), além de avaliar a melhor lógica para evitar gastos computacionais excessivos ou atrasos e interrupções durante o funcionamento da placa. Além disso, montou-se um circuito, utilizando a placa, em software Fritzing para realizar pequenas análises a respeito do circuito e compreender o comportamento do código (Figura 5).

Figura 4 – Código compilado.

```
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
ControleGas_comMills
Servo s; // Variável Servo
int pos; // Posição Servo

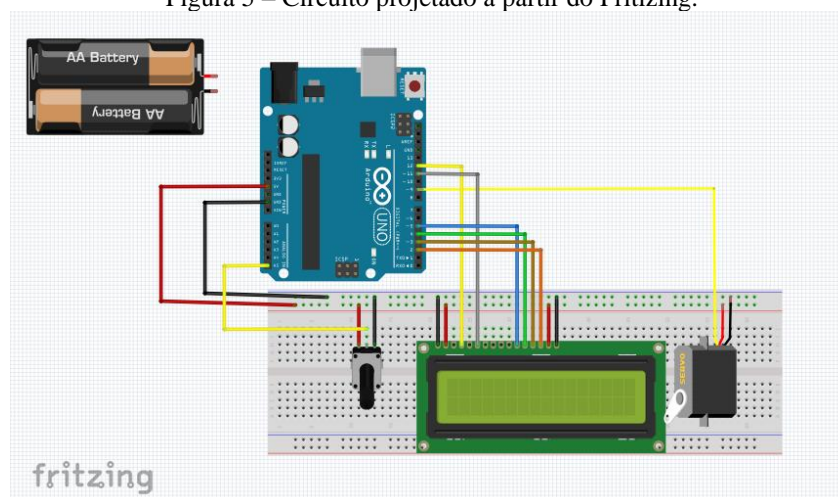
int SERVO = 6; // Porta Digital 6 PWM
int lasttime = 0, tempo_pot, previousMillis = 0, pinBuzzer = 9, valPot = 0, potPin = A5, miliseq;
const int rs = 12, em = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, em, d4, d5, d6, d7);
unsigned long time = millis();

void setup() {
  pinMode(potPin, INPUT); //DEFINE O PINO COMO ENTRADA
  //Define o número de colunas e linhas do LCD
  lcd.begin(16, 2);
  //Limpa a tela
  lcd.clear();
  s.attach(SERVO);
  s.write(0); // Inicia motor posição zero
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  valPot = analogRead(potPin); //Faz a leitura analógica do pino em que o potenciômetro esta ligado
  tempo_pot = map(valPot,0,1023,0,40); //Utilizando a função map() para transformar uma escala de 0-1023 em uma escala 0 a 40 minutos
  if (tempo_pot != lasttime)
  {
    Compilação terminada
  }
  O sketch usa 4798 bytes (14%) de espaço de armazenamento para programas. O máximo são 32256 bytes.
  Variáveis globais usam 295 bytes (14%) de memória dinâmica, deixando 1753 bytes para variáveis locais. O máximo são 2048 bytes.
}
```

Fonte: Autoria Própria

Figura 5 – Circuito projetado a partir do Fritzing.



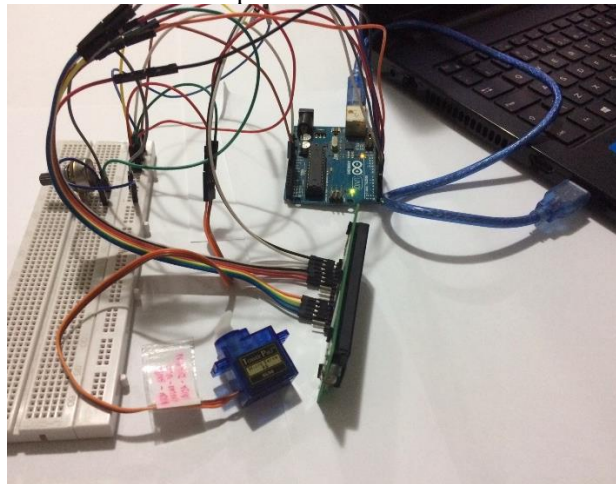
Fonte: Autoria Própria

O diagrama de conexões que esteve relacionado ao código mostrado acima, foi desenvolvido utilizando fonte externa para a alimentação da placa, sendo tal entre 7 e 12V (valores recomendados), já que a placa necessita de alimentação contínua para que não

apresente mal funcionamento. Em valores abaixo de 7V, pode haver instabilidade; e, acima de 12V, pode haver sobre carga no transformador de tensão.

Além disso, como o sistema não necessariamente estará próximo da rede elétrica, optou-se pela alimentação externa, principalmente pela possibilidade de troca e de movimentação do sistema com maior facilidade. Além disso, o esquemático experimental foi desenvolvido nas dependências do Laboratório de Engenharia Mecânica (LABEM) da Universidade Federal do Pará (ver Figura 6) com o intuito de avaliar o funcionamento dos equipamentos em testes que pudessem simular sua atuação.

Figura 6 – Protótipo do sistema montado experimentalmente.



Fonte: Autoria Própria

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a eficácia obtida no desenvolvimento deste projeto, percebeu-se a eficiência de microcontroladores, em especial o Arduino, quando o objetivo é desenvolver trabalhos repetitivos e com baixo custo de aquisição, além de proporcionar uma boa interface para comunicação com o usuário.

Entretanto, relacionar os módulos para operarem com o tempo certo gerou certa dificuldade, principalmente para programar o código sem que atrasos fossem provocados e que pudessem prejudicar o cidadão.

##### *Agradecimentos*

Este artigo foi auxiliado pelo Grupo de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica (PETMEC) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

#### REFERÊNCIAS

BAIA, P. E. C., SOARES, J. L. L., OLIVEIRA, G. S. Q. e MARQUES, R. S., 2018. **Aplicação De Microcontroladores A Sistemas De Refrigeração Para Redução Do Consumo Da Energia Elétrica Em Universidades Públicas Brasileiras.** CONEM – Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, Salvador, BA, Brasil.

BOTKE, D. P., 2014. **Automação de residências através de aplicação integrada com Arduino**. Trabalho de conclusão de curso, FURB, Blumenau, Brazil.

DA SILVA, A.R., JÚNIOR, J. C. X. e SILVA, I.M.D., 2016. **Rede de sensores para controle inteligente de ambientes**. 8º SBCUP-Simpósio Brasileiro de Computação Ubiqua e Pervasiva-XXXVI CSBC-Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Natal, Brazil.

STOPPA, M. H., et. Al., 2013. **Domótica: Uma Solução Para A Vida Moderna - Automação Residencial Com Controle Via Web**. Revista CEPPG - CESUC - Centro de Ensino Superior de Catalão, Ano XVI nº 28, 1º Semestre, 2013.

PILOTI, J. S., 2014. **Sistema De Automação Residencial: Acessibilidade No Controle Doméstico**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade De Caxias Do Sul.

ROBOCORE. **Kits didáticos**. Disponível em: <https://www.robocore.net/loja/kits>. Acesso em: 04 mai. 2019.

SILVEIRA, S.M., Gonçalves, T.S.S., 2016. **Automação Residencial utilizando Arduino e SO Android**. Trabalho de conclusão de curso, UERJ, Rio de Janeiro, Brazil.

VITAL, V., 2017. **Automação residencial: sensor de presença Arduino**. Disponível em: <http://blog.eletrogate.com/automacao-residencial-sensor-de-presenca-com-arduino/>, acessado em: 07 de março de 2018.

## HOME AUTOMATION: PROTECTION SYSTEM DEVELOPMENT FOR DOMICILIARY STOVE VALVE WITH AUTOMATIC SHUTDOWN BY ARDUINO®

**Abstract:** *It is important to note the growth of terms such as Domotics and Internet of Things (IoT), referring respectively to the automation processes of home environments and to a network of physical objects with embedded technology, sensors and network, capable of collecting and transmitting data. However, this automation still requires very high investment and one of the alternatives for this is the use of the Arduino® platform, due to its characteristics, such as low cost, applicability, interfacing, ease of programming and manipulation. In this sense, this work intends to propose a system of an automatic shutdown of home stoves to prevent accidents, using an Arduino® plate. Thus, the Arduino microcontroller was used to realize iteration with other system components. Before used these components together, we had evaluated each other individually. Then, some final fixes were revised to mitigate delays and promote more facility for using the interface.*

**Key-words:** *Arduino®, Home stove, Home automation, IoT.*