

## INTEGRAÇÃO DA PLATAFORMA ARDUINO NA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO COMPONENTES DE BAIXO CUSTO

**Rayllon Rodrigues Sousa Reis<sup>1</sup>**  
**Vilson Soares de Siqueira<sup>2</sup>**  
**Rogério Pereira de Sousa<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura da Computação IFTO *campus* Araguatins– Bolsista CAPES/PIBID.e-mail: [rayllon8@hotmail.com](mailto:rayllon8@hotmail.com)

<sup>2</sup>Mestrando em Modelagem Computacional e Sistemas - UFT.Bolsista CAPES/PIBID. e-mail: [vilsonsoares@ifto.edu.br](mailto:vilsonsoares@ifto.edu.br)

<sup>3</sup>Mestrando em Engenharia de Produção e Sistemas- UNISINOS.Bolsista CAPES/PIBID. e-mail: [rogeiro.pereira@ifto.edu.br](mailto:rogeiro.pereira@ifto.edu.br)

**Resumo:** Este estudo apresenta os resultados de um protótipo como solução de controle residencial centralizado, possibilitando ao usuário controlar ações através de múltiplas plataformas; sendo capaz de controlar o sistema de iluminação e de segurança em um único software. A Problemática da pesquisa é: “Como desenvolver um projeto de automação residencial utilizando componentes de baixo custo?”. Para responder esta questão utilizou-se a metodologia de pesquisa experimental, como método de trabalho foi construído um protótipo em maquete. O objetivo geral é apresentar os resultados da implementação de um protótipo eletrônico para automação residencial utilizando componentes de baixo custo e desenvolver um software para controlar a plataforma Arduino, projeto de hardware open-source com código aberto, permitindo a construção ágil de circuitos eletrônicos, sua placa consiste em um microcontrolador Atmel AVR de 8 bits, com componentes complementares para facilitar a programação e incorporação para outros circuitos. Atualmente pode-se verificar a necessidade da comodidade e facilidade das pessoas em diversas atividades do dia a dia, em especial a automação residencial. Com a análise dos resultados foi constatado que é possível implementar uma controle central de Automação Residencial com baixo custo, usando Arduino.

**Palavras-chave:** automação residencial, Arduino , múltiplas plataforma

### 1. INTRODUÇÃO

A tecnologia traz novas surpresas para o dia-a-dia das pessoas, pois são lançados diversos equipamentos e softwares que agilizam as ações do cotidiano das pessoas. Este artigo traz mais uma solução para implementação de automação residencial utilizando componentes eletrônicos de baixo custo e software de integração com a plataforma Arduino. Que é um projeto de hardware open-source com código aberto, que permite a construção ágil de circuitos eletrônicos. Sua placa consiste em um microcontrolador Atmel AVR de 8 bits, com componentes complementares que facilitam a programação e incorporação para outros circuitos.

A automação residencial é um ramo que está em constante crescimento juntamente ao avanço tecnológico e o aumento das possibilidades e diversas aplicações. Criada para aplicar os conceitos provenientes da automação industrial das fábricas num ambiente mais cotidiano, é responsável por grande parte da comodidade e conforto existentes no meio doméstico (SILVA, 2011).

Por se tratar de uma tecnologia nova e pouco difundida, os sistemas de automação residencial de grandes empresas do ramo, tendem a possuir um alto custo de implementação e construção. De acordo com a AURESIDE – Associação Brasileira de Automação Residencial – o custo de um sistema como o proposto representa 5% do valor de um imóvel (LANG, 2012), o que limita este mercado somente as pessoas com maior poder aquisitivo, tornando-se inatingível para boa parcela da população. Verificou-se, assim, a oportunidade de realizar uma pesquisa e desenvolver um protótipo para conhecer, analisar e avaliar a possibilidade de se ter um sistema de automação residencial utilizando o Arduino, que, por se tratar de uma plataforma *open source*, poderia reduzir o custo de tal sistema.

O desenvolvimento do trabalho iniciou-se pela seguinte problemática: “Como desenvolver um projeto de automação residencial utilizando componentes de baixo custo?”.

O objetivo geral do trabalho é apresentar os resultados da implementação de um protótipo eletrônico para automação residencial utilizando componentes eletrônicos de baixo custo e desenvolver um software para controlar a plataforma Arduino.

Tendo como objetivos específicos, construir uma maquete para simular um ambiente residencial; criar o acesso de controle ao hardware através da programação C/C++; desenvolver um sistema WEB com PHP5, HTML5 e CSS3 e banco de dados MySql-Server 5.5.8; realizar os testes e simulação da automação residencial.

O presente estudo está dividido em matérias e métodos, arquitetura do sistema do Arduino, síntese teórica, resultados e discussões, conclusões e referencia bibliográfica.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia aplicada neste artigo foi uma pesquisa exploratória, quanto ao objeto classifica-se como uma pesquisa experimental, a partir de um ambiente controlado. Este estudo utilizou como método de trabalho, revisão bibliográfica relevantes ao assunto e a implementação de um protótipo. Para o mesmo utilizou-se como base necessidades comuns do cotidiano de um residência como economia de energia, segurança e entre outras.

O sistema possui uma interface intuitiva para o usuário e está disponível na plataforma Web, desenvolvida com a linguagem de programação PHP, Linguagem de Marcação de Hipertextos HTML5, Estilização CSS3 e Banco de Dados MySQL-Server 5.5.8, A linguagem de programação Web utilizada será PHP foi desenvolvida em 1994 por Rasmus Lerdorf. Essa linguagem utiliza um conjunto de scripts e é:

voltada para aplicações Web, embutido no HTML. O código é delimitado por tags iniciais e finais, que permitem ao programador oscilar entre o HTML e o PHP. A maneira como o PHP é executado diferencia-se do Javascript, pois é do lado do cliente que o código é executado no servidor, gerando um HTML e o cliente acaba recebendo os resultados gerados pelos scripts. Possui código aberto, não se necessita da compra de licença, o programa é gratuito, é multiplataforma, tem acesso a banco de dados e faz o processamento de imagens ao enviá-las para o navegador do usuário.  
(HACKENHAAR; CARDOSO, 2010).

Ele é responsável por processar a informações no ambiente web e enviar comandos para outro aplicativo em C++ que por sua vez é responsável por interpretar os sinais e realizar as ações do usuário. Como por exemplo: apagar uma lâmpada, ligar um ventilador e etc. A aplicação deste estudo visará o melhor controle de qualquer dispositivo elétrico independente da localização do usuário. A intenção do estudo é mostrar que com pouco recurso financeiro é possível ter comodidade no ambiente residencial, bem como evitar o gasto desnecessário de energia elétrica. Ou seja, pode-se facilmente ligar uma lâmpada ou qualquer outro aparelho elétrico com apenas um click remoto. Para a implementação e necessário obter um controle central.



Figura 1 Arduino uno, Fonte: <http://Arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

Arduino Uno Figura 1, é uma plataforma de prototipagem eletrônica com hardware e software livre, projetada com um microcontrolador Atmel, com suporte de entrada/saída embutidas e um ambiente desenvolvido (IDE) que implementa e processa linguagens (C/C++). Sua interface permitirá perceber, a partir de uma variedade de sensores, digitais e/ou analógicos, o que ocorre em alguns ambientes. Pode-se também modificar o estado de um determinado ambiente, seja controlando luzes, seja abrindo portas ou portões eletrônicos. (MCROBERTS, 2012).



Figura2 Ethernet Shield, Fonte: <http://Arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield>

O Ethernet shield Figura 2, permite que uma placa Arduino possa se conectar à uma rede local via cabo RJ45. O shield é baseado no chip Wiznet W5100 ethernet, que fornece suporte a rede TCP e UDP. Ele suporta até quatro conexões de soquete simultâneas e tem velocidade de conexão de 10/100 MB. Um dispositivo que tinha como objetivo realizar a comunicação entre servidor web e microcontrolador, permite conectividade via Internet para projetos com Arduino.



Figura 3 Relé Shield, Fonte: <http://www.projetoArduino.com.br/relé-shield-2-canais-p72>

O relé shield fornece a maneira mais fácil de controlar dispositivos de alta tensão. O relé é um dispositivo eletromecânico ou não, com inúmeras aplicações possíveis em comutação de contatos elétricos. Servindo para ligar ou desligar dispositivos. É normal o relé estar ligado a dois circuitos elétricos. No caso do Relé eletromecânico, a comutação é realizada alimentando-se a bobina do mesmo. Quando uma corrente originada no primeiro circuito passa pela bobina,

um campo eletromagnético é gerado, acionando o relé e possibilitando o funcionamento do segundo circuito. Sendo assim, uma das aplicabilidades do relé é utilizar-se de baixas correntes para o comando no primeiro circuito, protegendo o operador das possíveis altas correntes que irão circular no segundo circuito.



Figura 4 Sensor Infravermelho, Fonte: [http://www.miniinthebox.com/pt/eletronica-diy-Arduino-modulo-receptor-sensor-de-infravermelhos\\_p340912.html](http://www.miniinthebox.com/pt/eletronica-diy-Arduino-modulo-receptor-sensor-de-infravermelhos_p340912.html)

Os sensor infra-vermelho figura 4, são encontrados numa infinidade de aplicações eletrônicas, o próprio usuário pode controlar a iluminação pelo seu controle da TV, DVD Player, e qualquer outro controle. A placa Arduino possibilita a interação dos componentes, onde o sensor recebe a informação em hexadecimal.

### 2.1. Arquitetura do Sistema do Arduino

Sistemas de automação residencial são constituídos por controladores de dispositivos, um servidor central e interface de controle. Os controladores de dispositivos são responsáveis pela manipulação dos eletroeletrônicos da residência. Os servidores são o meio de interação entre a interface de controle e o controlador. Por fim, as interfaces de controle podem ser qualquer meio que realize a comunicação com o servidor como computador pessoal ou até mesmo um telefone celular (EUZÉBIO & MELLO, 2011).

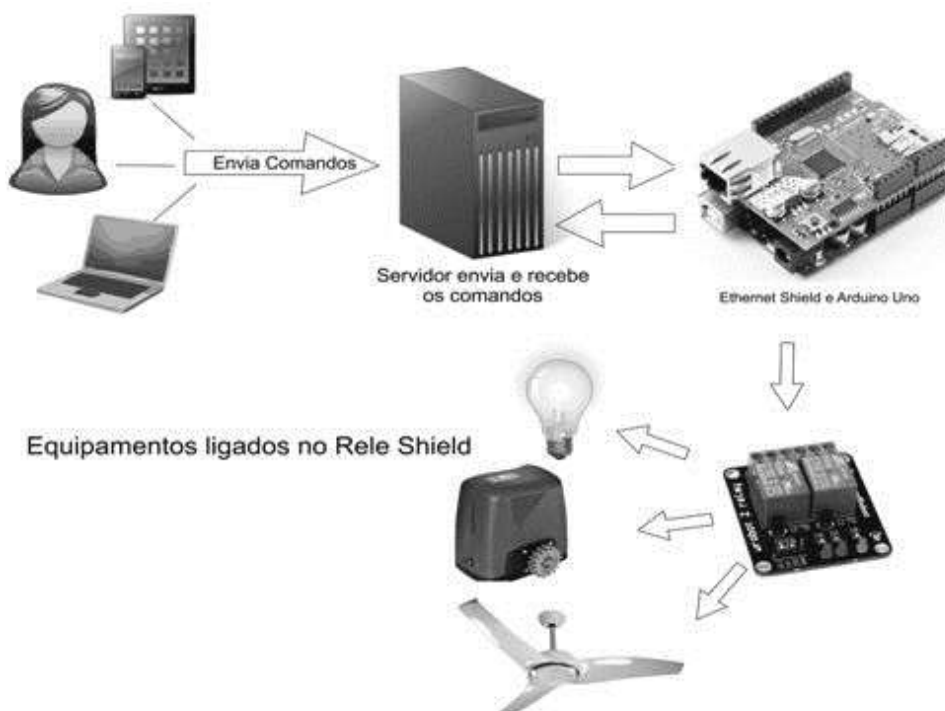


Figura 5 Arquitetura do Sistema, Fonte: Arquivo Pessoal

Segundo SILVA, P. H (2013), O arduino atende as funções de protótipo de segurança ainda podendo ser adicionados outros componentes caso futuramente seja realizado um projeto similar.

O Arduino oferece uma interface de hardware proporcionando todo o circuito necessário para funcionamento do microcontrolador e uma interface e ambiente de desenvolvimento em software para programação. Por ser uma plataforma de código aberto (open-source) há uma grande comunidade de desenvolvedores do mundo inteiro que publicam bibliotecas já com toda a programação pronta para se usar, com funções específicas, como, por exemplo, o controle de servo motores ou leitura de sensores analógicos. (CARVALHO, 2011, p. 34).

Existem diversos trabalhos relacionados a automação residencial envolvendo vários tipos de hardware, estes que surgiram após constatação de que a segurança e conforto residencial possui uma grande fatia de mercado (MARCHESAN, 2012) .

#### QUADRO 1 - SÍNTESE TEÓRICA

CONSTRUTO	QUESTÕES	AUTOR
HARDWARE	Proporciona a integração de vários Hardware na plataforma, apresentando ao usuário segurança e comodidade.	EUZÉBIO & MELLO, 2011.
SOFTWARE	O arduino oferece um ambiente de desenvolvimento para realização dos projetos, visando a plataforma open-source. Onde a própria comunidade publicam bibliotecas para o auxílio dos projetos desenvolvidos ou seja, a programação já vem pronta para a utilização.	CARVALHO, 2011.  SILVA, P. H, 2013.
ARQUITETURA	A utilização de servidor central para gerenciar os dispositivos através de interfaces de controle, permitindo ao usuário o manuseio através de qualquer meio que realize a interação como servidor.	MARCHESAN, 2012.

Fonte: Elaborada pelos Autores

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo web proporciona a comodidade para o usuário, ao realizar ações remotas com a integração com o Arduino através da internet ou intranet utilizando navegadores. A qualquer momento, pode-se efetuar alguma ação, como ligar ou desligar luzes, ventilador, ar condicionado ou monitorar os aparelhos que estão ligados ou desligados. Inicialmente foi implementado interface básica para verificar se todos os itens que estão relacionados com o Arduino possam retornar um valor Falso ou verdadeiro, para garantir o funcionamento do sistema, conforme figura a abaixo:



Figura 6 Tela do Aplicativo , Fonte :Arquivo Pessoal

A questão do desenvolvimento teve alguns problemas, pois visava a integração de 2(duas) linguagens de programação. Primeiramente foi iniciado teste com sensor infravermelho receptor, sem a conexão com a internet, ou seja, o usuário controlaria de dentro de sua própria residência. O primeiro teste obteve respostas satisfatórias mostrando que se o usuário não tiver tablet ou smartphone o mesmo pode controlar componentes normalmente, utilizado controle de TV e de Ar-Condicionado ou até outros. É possível utilizar qualquer controle para realizar teste com o Arduino, onde o usuário pode escolher um botão do controle, ou até mesmo botões do controle que o usuário não sabe a sua finalidade.

A segunda etapa foi criar um protótipo com os componentes em uma maquete, e realizar a integração do Arduino com a Linguagem de programação PHP. A Linguagem em PHP é processado no servidor por isso é uma linguagem Server-side, Sendo assim suas aplicações não poderão ser copiadas por outras pessoas. Todos os processos, rotinas e funções serão feitas no servidor e o usuário receberá apenas o resultado em seu browser em HTML. Foi construído um esboço do sistema, para demonstrar a integração dos componentes, a fim de simular um ambiente real e que pudesse ser escolhida a melhor forma para afixar os componentes para garantir segurança, pois foi trabalhado com rede elétrica.

Evidenciou-se que os componentes Arduino Uno, ethernet shield, Rele Shield e Sensor de infravermelho são produtos de baixo custo, porém não tem fornecedores nas regiões próximas ao estado Tocantins para a aquisição dos mesmos. Com isso os pedidos foram realizados em fornecedores nos estados de São Paulo, Mato Grosso e Santa Catarina sendo comprados via internet, o que resultou em um pequeno aumento do valor do produto pelo custo do frete.

## 6. CONCLUSÕES

Conclui-se que a plataforma Arduino é muito versátil tornando possível a implementação de estudos futuros voltados à automação residencial e variantes deste. O presente estudo responde a problemática de pesquisa com o protótipo do sistema de automação desenvolvido e em funcionamento, possibilitando controle total de funcionalidades e atividades cotidianas, econômicas e de segurança de uma residência.

Constatou-se com este artigo a existência de limitações técnicas para adaptações em residências uma vez que é necessário algumas adaptações estruturais na rede elétrica da casa. O item indispensável que fará a intermediação entre a interligação dos componentes que deseja-se acionar é o Arduino.

Foi implementado neste estudo testes com uma amostra utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino, com objetivo na automação residencial visando o controle da mesma tanto por controle remoto ou pela internet.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, Mauricio Feo Pereira Rivello de. **Automação e controle residencial via internet utilizando arduino**. In: SEMANA DE EXTENSÃO, 1., Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: [online], 2011. Disponível em: 55<[http://portal.cefetrij.br/files/extensao/outros/livro\\_sem\\_ext\\_2011.pdf#page=34](http://portal.cefetrij.br/files/extensao/outros/livro_sem_ext_2011.pdf#page=34)>. Acesso em: 20 jun. 2012.
- HACKENHAAR, Jonathan; CARDOSO, Tatiana. **Um comparativo entre PHP e JSP: definindo a melhor aplicação para o desenvolvimento de projetos web**. [S.l.], Revista iTEC – Vol. I, Nº 1, 2010.
- EUZÉBIO, M.V.M.; MELLO, E.R. **DroidLar: Automação Residencial através de um celular Android**. IF-SC, 2011.
- LANG, Mariana. **Sistemas de automação residencial transferem para tablet e celular o controle da casa**. Folha de São Paulo, 13 dezembro 2012. Disponível em: Acesso em: 22 ago. 2013.
- Mcroberts, M. (2011), **Arduino Básico**. Editora: Novatec, São Paulo, 2011.
- MARCHESAN, M.(2012), **Sistema de monitoramento Residencial utilizando a plataforma arduino**.
- SILVA, A. V. et al. **Desenvolvimento de um projeto opcional de automação residencial com ênfase em segurança**. Belo Horizonte. 2011.
- SILVA, P. H. **Sistema de segurança de tranca de porta e controle de acesso**. Brasília, 2013.

