

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO USANDO ARDUINO E DISPOSITIVOS MÓVEIS.

Área Temática: Energia e Sociedade

Renan da Silva Martins¹; Claudenice Nunes da Silva²;
Diego Smith³; Wilson Rogério Soares e Silva⁴

¹Estudante, IFPA/Vigia, renan@gmail.com; ² Estudante, IFPA/Castanhal, claudenice@gmail.com; ³Professor, IFPA/Castanhal, diegosmithdss@gmail.com; ⁴ Professor, IFPA/Castanhal, rogerio.soares@ifpa.edu.br

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA, Campus Castanhal, Castanhal-PA.

Resumo

As tecnologias digitais atuais como internet, redes sociais, sites de notícias, que antes eram usadas apenas em computadores de mesa estão convergindo aos smartphome. Hoje é possível encontrá-los com ampla quantidade de recursos de conectividade como: wireless, multimídia, Apps etc. E porque não usá-lo também para controlar equipamentos eletro-eletrônicos de sua casa? É com tal proposta que esse trabalho foi desenvolvido, trazendo a discussão de uma tecnologia Automação de Residências, conhecida como Domótica, usada para melhorar a vida em ambientes domésticos.

Palavras-chave: Domótica, Arduino, Celular.

1 Introdução

O artigo apresenta um projeto de automação de iluminação e tomadas de uma residência, de baixo custo, onde vários ambientes são controlados através da internet. Para tanto foi usado um arduino uno, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica programável, capaz de controlar os sensores e atuadores do tipo relé, onde as cargas (lâmpadas e tomadas) são conectadas, possibilitando a ativação dos equipamentos (cafeteiras, ventiladores etc).

Domótica é uma tecnologia que permite o controle dos equipamentos em ambientes residências e tem por finalidade facilitar a vida das pessoas em seus lares. Dessa forma a essa tecnologia traz contribuições para ambientes prediais/residências. Tal conceito traz para a palma da mão o controle de luzes, irrigação, portões aparelhos eletro-eletrônicos, acessados por dispositivos móveis em um ambiente planejado, seguro e elegante. Assim o ambiente deve ser controlada pelos seus habitantes, com uma interface robusta, funcional, simples e intuitiva de utilizar (MONTEIRO, 2010).

Como problemática da pesquisa temos uma residência, que por se tratar de um ambiente não projetado e diversos aparelhos: Tvs, datashows, lâmpadas, ar condicionados, frequentemente esses equipamentos ficam ligados em longos períodos e em horários desnecessários, contribuindo para o desperdício e aumento significativo dos custos energéticos. A domótica tem papel fundamental nesses cenários, uma vez que é possível ter uma melhor gestão energética (ROQUE, 2002 apud ZANDONÁ, 2012, p. 02).

2 Arduino Uno

Para implementação do hardware o Arduino foi utilizado, é um micro-controlador programável capaz de monitorar os ambientes via sensores e atuadores. É uma plataforma de prototipação de código aberta, baseada em hardware e software livre, fácil de implementar (ARDUINO, 2014). Tem uma ativa comunidade na internet e custos relativamente baixos. Tendo como vantagem a capacidade de controlar dispositivos, através de uma interface programável (ARAÚJO, 2012). Conforme imagem a seguir:

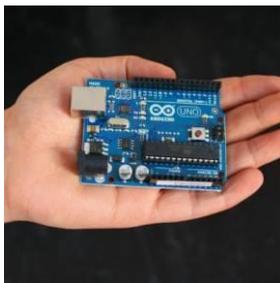


Figura 1 –Arduino UNO. Fonte: BANZI 2006.

Conforme Souza (2011 apud GUIMARÃES, 2000, p. 2) o Arduino é uma plataforma de hardware open source, de fácil utilização, ideal para a criação de dispositivos que permitam interação com o ambiente, dispositivos que utilizem como entrada sensores de temperatura, luz, som e outros.

Seu hardware é construído sobre um microcontrolador e um dispositivo de interface com o PC, para programação e comunicação. Nas versões mais populares da placa, estes componentes são, respectivamente, um AVR ATmega328, da ATMEL da FTDI. Outro aspecto importante é que o padrão Arduino permite a conexão de módulos periféricos, denominados “shields” (“escudos”), disponíveis comercialmente, para expansão do sistema, atendendo a uma grande variedade de aplicações [...]. (Guimarães. J. B.. et al, 2011).

Permite ao desenvolvedor criar diversos tipos algoritmos. Através porta USB, é possível envia para o micro-controlador usando tanto a linguagem de programação própria como o ambiente de programação, baseada na linguagem C/C++ (Rocha F.B. et al, 2013).

3 Automação via smartphones

Para acesso e controle dos moradores se utiliza frequentemente sistemas de gerenciamento via dispositivos móveis, como afirma SANTOS (2013), que o uso de equipamentos portáteis com comunicação sem fio vem alterando a maneira como as pessoas interagem com informações e serviços.

Da mesma forma FEITOSA (2013), define que o HMS (House Management System) é uma arquitetura projetada para a automação residencial, que integra programas de computadores para o controle de dispositivos, manipulados por dispositivos móveis. As tecnologias atuais de interação estão mudando o padrão atual de interfaces gráficas (GUI),

possibilitando o sucesso de interfaces do tipo multi-touch (PORTELA, 2012).

Surge então o desafio de integrar essas diferentes interações: ambiente, interface, pessoas, recomenda-se então usar conceitos, experiências, metodologias da Interação Humano Computador. Tal disciplina faz parte do processo de desenvolvimento de sistemas, agregando valor de usabilidade, interação, usuários e interface como afirma Ellwanger (2013), que a IHC é referência no desenvolvimento de interface e aborda a participação e colaboração do usuário para a usabilidade de sistemas computacionais interativos.

4 Metodologia

O projeto de automação de iluminação em uma residência, com vários ambientes e a instalação dos equipamentos necessários como: cabeamento, substituição de tomadas simples por paralelas, instalação do quadro de distribuição, fixado na parede em um dos cômodos da casa, onde os demais componentes foram organizados, conforme a figura abaixo:

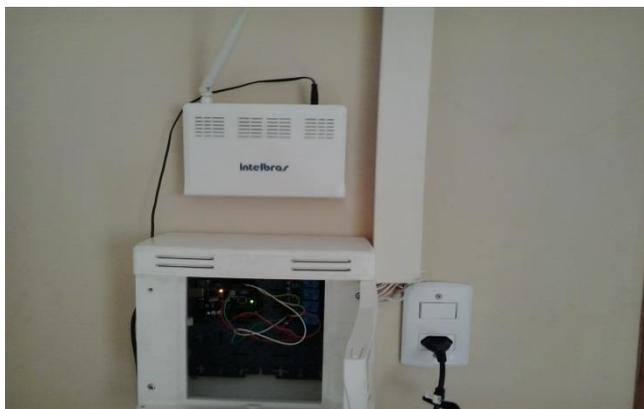


Figura 2 –Componentes organizados no quadro. Fonte: própria.

A figura a seguir apresenta o ambiente contendo os equipamentos usados na automação. (1) O usuário encaminha suas solicitações via dispositivos móveis, que por sua vez, usa a rede sem fio para encaminhá-las ao arduino uno. (2) Para comunicação utilizou-se uma WLAN (*Wireless Local Area Network*), para tanto, um roteador DLINK, foi usado, com o

protocolo DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), ativo para realizar a distribuição automática de IPs. (3) O arduino uno está equipado com uma shield de rede, que o possibilita receber as solicitações do usuário via rede, tais solicitações, são processadas e atendidas mediante um algoritmo embarcado, tal solicitação é então encaminhado a porta correspondente. (4) Logo que a solicitação de determinada porta é lida o relé shield faz o acionamento dos dispositivos em suas (5) extremidades (lâmpadas, tv, som, ventilador etc).

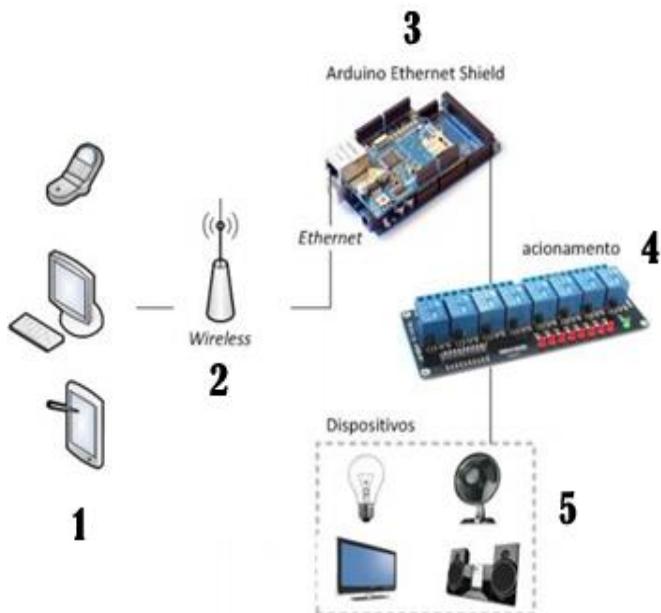
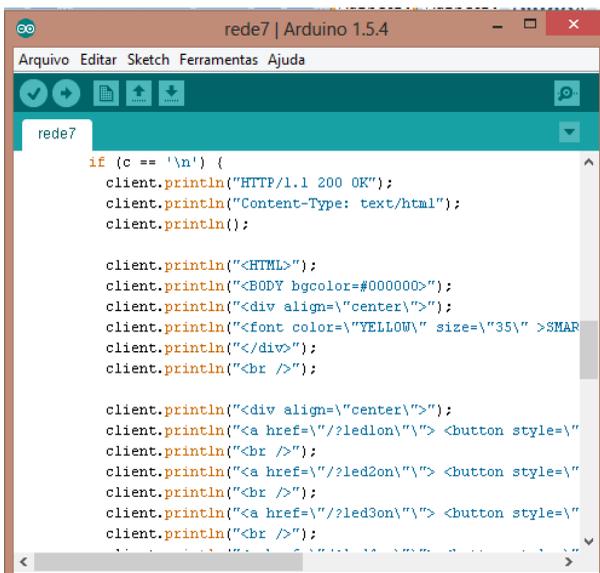


Figura 3 –Componentes conectados. Fonte: adaptado Roberto, P. & Valim 2012.

O ambiente de desenvolvimento usado foi o próprio disponibilizado pelo projeto Arduino. A linguagem padrão denominada Wring. A figura abaixo mostra o trecho de códigos desenvolvido no computador e enviado via USB para o arduino que são responsáveis pela interface que irá ativar/desativar as cargas.



```
rede7
if (c == '\n') {
  client.println("HTTP/1.1 200 OK");
  client.println("Content-Type: text/html");
  client.println();

  client.println("<HTML>");
  client.println("<BODY bgcolor=#000000>");
  client.println("<div align='center'>");
  client.println("<font color='YELLOW' size='35' >SMAR");
  client.println("</div>");
  client.println("<br />");

  client.println("<div align='center'>");
  client.println("<a href='/'>led1on</a> <button style='");
  client.println("<br />");
  client.println("<a href='/'>led2on</a> <button style='");
  client.println("<br />");
  client.println("<a href='/'>led3on</a> <button style='");
  client.println("<br />");
```

Figura 4 – Código de programação embarcada no Arduino Uno. Fonte: própria.

Como o amadurecimento da programação anterior tem-se a interface gráfica desenvolvida usando HTML/Wring, embarcado no próprio microcontrolador, assim por ser uma linguagem de marcação pode ser usada em diversos dispositivos e sistemas operacionais como Android, IOS e Windows Phone. Tal implementação transforma o arduino em um servidor, possibilitando o acesso do cliente via dispositivo móvel, usando uma rede WLAN (Wireless Local Area Network) ou via WEB. A interface ficou dessa forma:



Figura 5 –Interface Gráfica do Sistema. Fonte: própria.

5 Resultados e Discussões

Após finalizar a instalação dos equipamentos e realizar a programação foram realizados testes para comprovar a funcionalidade e custos da automação realizada. Embora tenha 4 portas disponíveis no relé shield, para o teste, foi usada apenas uma porta, que resulta no acionamento de uma única carga (uma lâmpada), diretamente conectadas nos relê shield. Por se tratar de um ambiente WEB, as solicitações são via requisições HTTP (Roberto, P. & Valim 2012), para tanto foi utilizado o navegador do Smartphone, com sistema operacional Android.

Um fator levado em consideração quando desenvolve algoritmos para plataformas do Arduino são suas limitações relacionadas a processamento, armazenamento e memória restrita, foram observados a necessidade de restringir recursos visuais como uso de imagens na interface, melhorando assim o tempo de acesso do servidor.

Com os dispositivos conectados a rede sem fio, digita-se o IP do servidor e a página solicitada é carregada, garantindo a interoperabilidade do sistema, uma vez que algoritmo entregue ao usuário está embarcado no arduino. O desempenho relacionado ativação das cargas via WLAN, foram satisfatórios, uma vez que as solicitações enviadas/recebidas pelo navegador, por estarem na mesma WLAN, têm um tempo de resposta baixíssimo.

Com relação aos custos da automação, desenvolvemos a tabela abaixo que lista de forma detalhada os equipamentos usados no projeto, vale lembrar que os custos relacionados aos softwares são desconsiderados por ser livres:

QTD	EQUIPAMENTOS	VALORES (R\$)
01	ARDUINO UNO	60,00
01	RELÉ SHIELD	40,00
01	INTERNET SHIELD	70,00
01	ROTEADOR WIRELESS	90,00
01	QUADRO, FIOS, TOMADAS, CANALETAS	100,00
-	SOFTWARES	-
TOTAL		R\$ 360,00

Tabela 1 – Demonstrativo dos custos do projeto. Fonte: própria.

6 Conclusão

Com a implantação da solução, demonstraram que o uso de hardwares e softwares livres reduz os custos do projeto. Tem-se um ganho praticidade de seus usuários, uma vez que é possível controlar cargas via dispositivos móveis (smartphones, tablets).

Por se tratar de um WLAN o acesso a equipamentos da residência pode ser realizado de qualquer lugar, bastando ter um link de internet de boa qualidade e realizando a configuração de acesso e segurança.

Os custos apresentados no projeto demonstram que com pouco investimento em equipamentos, é possível realizar uma automação residencial de qualidade. Possibilitado desenvolver projetos com custos menores e mais acessíveis.

Outro fator interessante é a gestão energética implementada no projeto, onde é possível realizar o monitoramento das cargas e equipamentos, possibilitando realizar programação prévia de ativação e/ou desligamento, diminuindo assim o desperdício ocasionado por equipamentos ligados em horários desnecessários.

Como projeto futuro pretende-se aprimorar o sistema integrando os demais equipamentos como: TVs, central de ar, DVD, etc. Desenvolver mais recursos relacionado a interface gráfica, como uso de comando de voz, agregar cenários como acender vários cômodos em horários programados possibilitando melhorar cada vez mais a interação com seus moradores.

7 Referências Bibliográficas

ARAÚJO, I.B.C. et al. **Desenvolvimento de um protótipo de automação predial / residencial utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica arduino.** COBENGE, 2012.

ARDUINO. “Open-source physical computing platform”. Disponível em <<http://www.arduino.cc/>>. Acessado em 20 junho de 2014.

ELLWANGER, C. **Design de Interação, Design Experiencial e Design Thinking : A tríade que permeia o escopo de desenvolvimento de sistemas computacionais interativos.** 799–802 (2013).

FEITOSA JÚNIOR, P., FRANCISCO, L. & TREVISANI, K. M. **Desenvolvimento De Um Controlador De Dispositivos Para Automação**

Residencial Utilizando Tecnologia De Rede Zigbee. Colloq. Exactarum 5, 57–68 (2013).

MONTEIRO, B. M. F. B. Interfaces para Acesso Remoto a Sistemas Domóticos. 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores) – Instituto Superior Técnico, Lisboa. Portugal, 2010.

PEDRO, J. & PORTELA, C. Multi-touch Interaction for Interface Prototyping. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 2012.

ROBERTO, P. & VALIM, O. Interface Homem-máquina para Domótica Baseada em Tecnologias Web em um Servidor Embarcado. 2012. Simpósio de excelência em Gestão e Tecnologia.

SANTOS, D.C et al. Interface Humano-Computador (ou Homem-Máquina) e o Desafio Da Mobilidade. Sinergia, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 26-31, jan./mar. 2014.

GUIMARÃES. J. B. & PEREIRA W. P. Utilização de Arduino no Ensino De Algoritmos, Lógica de Programação e Robótica. SBA Controle & Automação 2006.

BANZI, M. ET AL. (2006). Disponível em <<http://www.arduino.cc/>>.

ROCHA F. B., et al. Sistema Automatizado utilizando Tecnologias de Baixo Custo para Controle e Monitoramento de Irrigações no Vale do Açu. Anais do IX Congresso de iniciação científica do IFRN, 2013.