

INTEGRAÇÃO DE ALUNOS DE ENGENHARIA ATRAVÉS DE EXTENSÃO: DESENVOLVIMENTO DE UMA SMART HOME

Elen Priscila de Souza Lobato – elenprisl@gmail.com
Paola da Silva Palheta – paola.palheta3@gmail.com
Saulo Joel Oliveira Leite – sauloleite@gmail.com
Antonio Roniel Marques de Sousa – roniel.pcp@gmail.com
Wellington da Silva Fonseca – fONSECA.ufpa@gmail.com

Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Tecnologia (ITEC)
Rua Augusto Corrêa, 1 – Guamá
66075-110 – Belém – Pará

Resumo: Ao adentrarem na universidade os alunos iniciam um processo de descobertas sobre esse novo universo, as dificuldades são inerentes, principalmente se o curso escolhido for da área de engenharia, alguns se adaptam rapidamente ao ambiente acadêmico, outros nem tanto. Como forma de facilitar esse processo o Laboratório de Engenhocas que é Programa de Pesquisa e Extensão da UFPA, tem desenvolvido atividades voltadas a esse propósito. Uma delas é o projeto apresentado neste trabalho, denominada “Smart Home 2.0”, que consiste em um sistema automatizado de controle de iluminação residencial, o qual teve sua primeira versão desenvolvida por alunos da graduação juntamente com alguns alunos que ainda estavam no ensino médio, a mesma utilizava Corrente Contínua (DC). A versão que será exposta neste artigo é de Corrente Alternada (CA), a mesma que é usada em nossas residências, demonstrando que este projeto realmente pode ser implementado em uma casa real. Esta última versão foi desenvolvida após a aprovação no vestibular dos mesmos alunos que ainda não estavam na universidade, novamente juntamente com alunos que já estavam cursando engenharia. Foi construída a maquete de uma casa, onde o circuito de iluminação e uma tomada podem ser controlados por um aplicativo de celular desenvolvido especialmente para o projeto, o qual foi criado na plataforma MIT App Inventor 2 que é online e gratuita. A parte elétrica foi montada baseada em um circuito elétrico de uma casa real, o microcontrolador utilizado no sistema foi o Arduino e a comunicação é feita através do modo bluetooth.

Palavras-chave: Smart Home. Projeto de extensão. Integração. Arduino. MIT App Inventor 2.

1 INTRODUÇÃO

É notável a importância da energia elétrica para o mundo, pois foi através dela que o mundo passou por grandes revoluções e chegamos ao atual nível do avanço tecnológico que nos encontramos hoje. Dessa forma, como a eletricidade está em praticamente em todas as áreas que permeiam nossa vida, nós passamos a depender dela para praticamente tudo, pois a mesma se tornou fundamental para o nosso estilo vida moderna (COELHO, 2004).

Por conta disso, energia elétrica é uma das formas de energia mais utilizadas no mundo. A mesma pode ser gerada de vários modos, como por exemplo: usina hidrelétrica, solar,

eólica, nuclear, entre outras. No Brasil 90% de nossa produção energética advém das usinas hidrelétricas, pois somos o país com o terceiro maior potencial hidráulico do mundo, possuímos a maior hidrelétrica das Américas, Itaipu e a segunda maior do mundo, Belo Monte. Porém, mesmo com todas essas vantagens, a tarifa brasileira para uso de energia elétrica residencial é a 14ª mais cara entre 28 países analisados, segundo a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), o Brasil também fica em segundo lugar em relação à carga tributária. (ABRADEE, 2016). Quando analisamos a nível nacional a cidade de Belém capital do Pará (cidade onde o projeto foi desenvolvido) é a capital brasileira que tem a tarifa mais cara, com 0.599 R\$/kWh, de acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2017).

Mediante a esses fatos, o Programa de Pesquisa e Extensão Laboratório de Engenhocas desenvolveu o projeto “Smart Home 2.0”, o qual visa à economia do consumo de energia através da iluminação, pois “quando luzes que ficariam acesas de forma desnecessária são apagadas, geramos economia!” (MURATORI e BÓ, 2013). O projeto também tem por objetivo demonstrar que é possível instalar esse sistema de controle de iluminação em uma casa real, pois o circuito elétrico da maquete desenvolvida utiliza CA que o mesmo tipo de corrente elétrica usada em nossas residências, e não precisa ter grande desembolso financeiros, pois foi desenvolvido utilizando materiais de baixo custo, como pode ser visto na Tabela 1. Isso beneficiaria a todos os tipos de residências, mas principalmente as residências com moradores que possuem uma renda mensal menor, que mal dar para a alimentação e ainda tem de pagar mensalmente uma conta de energia altíssima, demonstrando que se o projeto fosse realmente implementado nessas casas geraria um excelente impacto social-econômico para a região. Também foi implementada uma tomada comandada, a qual pode ser energizada ou não através do sistema. Como forma de exemplificação, foi colocada uma cafeteira nessa tomada, porém, a mesma pode ser substituída por qualquer outro eletrodoméstico que se deseje controlar o seu acionamento.

Paralelo a isso, o projeto integrou os novos graduandos não somente da UFPA, mas também de outra universidade, envolvendo-os no desenvolvimento de atividades práticas, como forma de aplicar a teoria vista em sala de aula. Esses alunos participaram da primeira versão do projeto da Smart Home (LEITE, 2017) antes adentrar a universidade, assim eles puderam ter uma visão do que os aguardava no mundo da engenharia e após a aprovação no vestibular a nova versão do projeto permitiu a eles darem continuidade ao conhecimento que foi construído, a inicialização no ambiente do laboratório para realizar pesquisas e projetos, além de passarem a aprender de forma prática, conceitos vistos na teoria, como: instalações elétricas, programação, desenvolvimento de aplicativo e o conceito de economia do consumo de energia, utilizado para o desenvolvimento do projeto, o que fez com que eles pudessem ter pensamento crítico acerca do desperdício de energia e consequentemente recursos naturais.

2 PROBLEMÁTICA

Como vimos anteriormente, as contas de energia já são caras por si só e esse cenário não se restringe apenas a cidade de Belém (PA), mas ao Brasil todo. Além das altas cargas tributárias, outro fator que também contribui para as altas tarifas energéticas é devido às luzes que ficam acesas desnecessariamente nas residências. Um dos principais motivos para que as luzes fiquem ligadas é o esquecimento, pois ao sair de um cômodo para outro as pessoas se esquecem de desligar a luz e quando se lembram de não querem se deslocar de voltar para desligá-la. Esse fato é confirmado através do estudo Consciência e Práticas de Consumo de Energia nos lares da América Latina, onde mostra que o Brasil, comparado com México e

Colômbia, é o segundo país em que mais se deixa as luzes acesas desnecessariamente, somando diariamente até 1,5 horas de consumo inútil (LUTRON, 2016).

Para minimizar essa problemática, faz-se necessário permitir que os moradores tenham um maior controle dos pontos de iluminação de sua casa sem precisar estar presencialmente no cômodo que ele deseja desligar ou ligar a luz, esse controle acontece através de um aplicativo instalado em um smartphone *Android*. Isso gerará economia de energia e consequentemente conta de luz mais barata, além de facilitar e dar mais comodidade a vida dos moradores. Outra problemática seria o alto custo da instalação de um sistema como esse, porém desde o início do projeto, buscou-se deixar o mesmo o mais realista possível, através da utilização de materiais elétricos de baixo custo que realmente são utilizados em casas reais, minimizando assim o custo final, para demonstrar que é possível realizar a implementação do projeto. Além do mais, toda a instalação elétrica já instalada em uma casa real, pode ser aproveitada, fazendo-se necessário apenas a instalação de relés, o módulo *bluetooth* e o microcontrolador, ou seja, com o mínimo possível de intervenção.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do projeto, cada aluno ficou responsável por uma tarefa na construção e desenvolvimento, por tanto, foram designadas e divididas cada uma das etapas, como por exemplo: construção da maquete da casa, instalação elétrica, programação do microcontrolador Arduino e desenvolvimento do aplicativo no MIT App Inventor 2.

Para tornar o projeto aparente foi construída uma maquete da casa de compensado pelos alunos, a mesma possui 5 cômodos, como pode ser visto na “Figura 1”, representando: sala, cozinha, banheiro, quarto 1 e quarto 2.

Figura 1 – Maquete da casa.

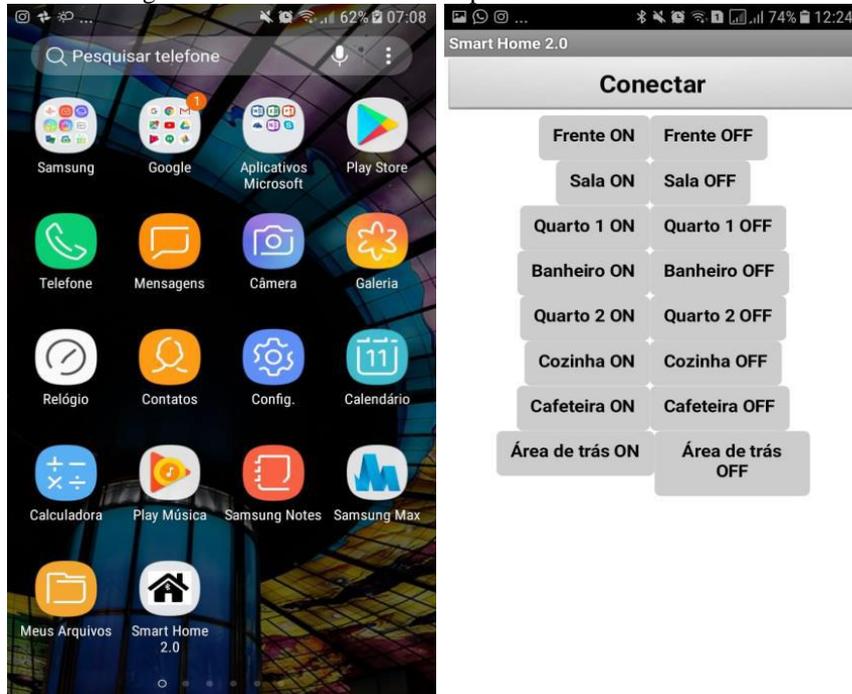


Fonte: Autores

O aplicativo chamado de Smart Home 2.0 foi desenvolvido especialmente para o projeto, a comunicação é feita através do modo *bluetooth*. A interface possui os botões de ON/OFF correspondente à liga/desliga, totalizando 8 pontos, das quais: 5 são para as lâmpadas dos cômodos internos (sala, cozinha, banheiro, quarto 1 e quarto 2), 2 para as lâmpadas das áreas

externa da frente e de trás e 1 para o acionamento da cafeteira. Permitindo assim a ativação, tanto das lâmpadas quanto da cafeteira, remotamente e de qualquer ponto da residência. O ícone e a interface do aplicativo podem ser vistos na “Figura 2”.

Figura 2 – Ícone e Interface do aplicativo Smart Home 2.0.

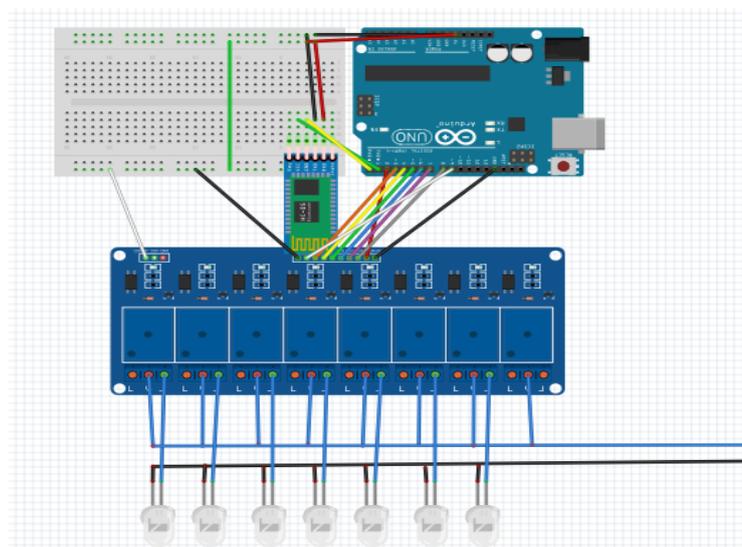


Fonte: Autores

FRITZING

O Fritzing é um *software livre/open source* para modelar circuitos elétricos e que mostra como seria a montagem física do circuito.

Figura 3 – Montagem no Fritzing.



Fonte: Autores

3.1 Materiais utilizados

Tornando a metodologia do projeto mais descritiva vem a ser necessário mostrar todos os materiais utilizados para o desenvolvimento do projeto e os investimentos que foram feitos para adquiri-los.

Tabela 1 – Orçamento do material utilizado.

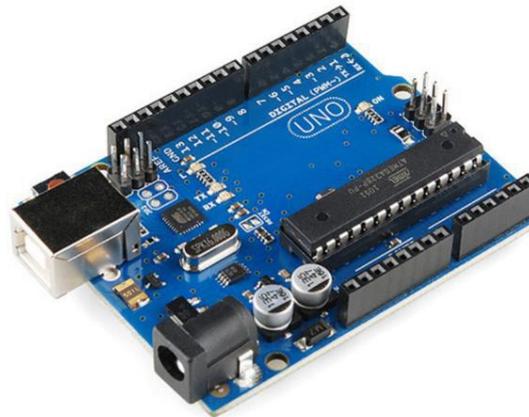
EQUIPAMENTO	PREÇO	QUANTIDADE
Arduino Uno R3	R\$ 49,90	1
Módulo Bluetooth - HC05	R\$ 39,90	1
Receptáculo	R\$ 2,49	7
Lâmpadas	R\$ 9,48	7
Fio (1mm)	R\$ 1,26	20m
Madeira de compensado (15mm)	R\$ 180,00	1
Módulo Relé (8 portas)	R\$ 39,90	1
Protoboard	R\$ 19,90	1
TOTAL	R\$ 438,59	

Fonte: Autores

3.1.1. Placa Arduino

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um microcontrolador e com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, C/C++ (MCROBERTS, 2015). Ele é o “cérebro” do projeto.

Figura 4 – Placa Arduino UNO.

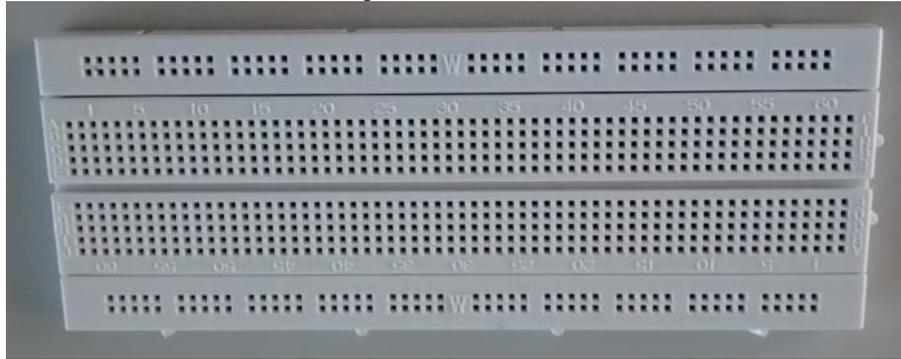


Fonte: Filipeflop.

3.1.2. Protoboard

A protoboard é uma placa de ensaio ou centro de contato que oferece grande facilidade na montagem dos circuitos eletrônicos. É onde o projeto foi montado.

Figura 5 – Protoboard.



Fonte: Autores.

3.1.3. Jumpers, lâmpadas fluorescentes e receptáculos

Junper é uma ligação móvel que existe entre dois pontos de um circuito eletrônico (são como cabos de ligação). Servirá para fazer a montagem de parte do sistema conectando e ligando uma peça à outra, mandando informações, na outra parte será utilizado fiação normal. As lâmpadas fluorescentes são mais econômicas, gerando então uma maior economia de energia por conta disso, foram utilizadas as de 15 W, indicadas para iluminação interna e elas também possuem uma vida útil maior. Os receptáculos são para fixar as lâmpadas no teto da casa, propiciando maior segurança.

3.1.4. Módulo Relé

O Módulo relé é utilizado para ligar e desligar equipamentos eletrônicos. No caso do projeto, será utilizado para ligar e desligar as lâmpadas.

Figura 6 – Módulo Relé.

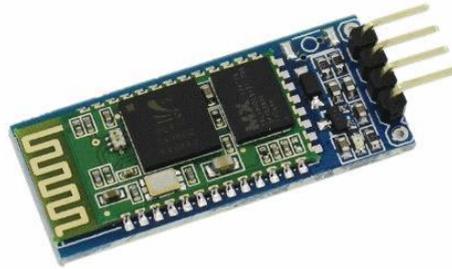


Fonte: Filipeflop

3.1.5. Módulo Bluetooth

O Módulo Bluetooth HC05 permite a comunicação da placa Arduino com o aplicativo de celular. Para que assim, ele possa ligar e desligar as luzes dos cômodos da casa e a cafeteira.

Figura 7 – Módulo Bluetooth.



Fonte: Filipeflop.

4 RESULTADOS

O presente trabalho se mostrou de grande importância para os ingressantes na engenharia, pois ampliou a prática da programação, circuitos elétricos, desenvolvimento de aplicativos para *Android*. A versão apresentada nesse artigo foi baseada e melhorada a partir de um trabalho apresentado por estudantes do ensino médio na FEBRACE 15 que ganhou o prêmio de Menção Honrosa no Instituto de Física da USP e no COBENGE 2017.

O atual projeto teve como resultado positivo à semelhança com as residências reais que utilizam energia elétrica de CA, demonstrando que é possível a sua implementação nessas casas, sem grandes custos, pois a estrutura elétrica é aproveitada, fazendo-se necessário apenas a instalação de relés, do microcontrolador e do aplicativo no celular. Isso demonstra o sistema é acessível a todos os níveis sociais e tem o mínimo de intervenção possível. O principal resultado, logicamente, é a economia que será gerada mediante a instalação do sistema. O resultado final pode ser visto nas Figuras a seguir:

Figura 8 – Smart Home 2.0 finalizada.



Fonte: Autores

Figura 9 – Smart Home 2.0



Fonte: Autores

A Smart Home 2.0 segue agora sendo apresentada no projeto “Ciência na Praça” - projeto esse que visa levar conhecimentos científicos experimentais às praças públicas de várias localidades, inclusive aos interiores do Estado do Pará- onde a maquete da casa é exposta, as pessoas podem interagir com o sistema e é ressaltada a importância da conscientização do desperdício de energia elétrica.

5. CONCLUSÃO

O projeto tem como uma de suas metas a conscientização do cidadão no que diz respeito ao desperdício de energia elétrica. Analisou-se que uma das formas mais eficazes de monitorar esse desperdício era através de aplicativo que possibilitaria o usuário monitorar em tempo real a casa. Neste projeto foi indispensável o uso do algoritmo, que representa uma sucessão de instruções, o qual possibilitou criar uma linha de raciocínio lógico no ato da programação, como foi feito no aplicativo da plataforma MIT App Inventor 2, utilizado em um *Smartphone* para ligar ou desligar as lâmpadas dos cômodos da casa e a cafeteira que está ligada há uma tomada que também foi automatizada. A Smart Home 2.0 foi primordial não somente para a integração dos novos estudantes da Engenharia, mas também na formação de um cidadão mais consciente e crítico quanto ao desperdício de energia.

Agradecimentos

Os autores agradecem o professor orientador pelo incentivo e apoio. Agradecemos, a Universidade Federal do Pará, a Pró-Reitoria de Extensão (PROEX). Agradecemos também, os laboratórios LCADE e LSE e aos nossos colegas de graduação que nos ajudaram nas palestras e na revisão bibliográfica.

REFERÊNCIAS

Livros:

Um autor:

MCROBERTS, Michael. **Arduino Básico**. 2ª edição, São Paulo: Novatec, 2015. 18 p, il.

Trabalhos em eventos:

FONSECA, Wellington S.; ANJOS, Telma D. S. dos. 30 anos de UNEB, Construção de um protótipo de uma smart home visando aprendizado e integração de alunos alunos de engenharia. In: COBENGE 2017 - XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2017. **Anais**. Joinville, 2017.

LEITE, S. J. O.; SANTOS, G. X. ; FERREIRA, K. M. ; GOMES, A. S. ; OLIVEIRA, D. G. ; FONSECA, W. S. . Novos métodos de ensino como uso de ferramentas alternativas para educação em engenharia. In: COBENGE 2017 - XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2017. **Anais**. Joinville, 2017.

Internet:

LUTRON. **Consciência e Prática de consumos energéticos**. Disponível em: <http://www.lutron.com/TechnicalDocumentLibrary/research-study-brasil.pdf>. Acesso em: 23 de abril. 2018.

MULTILÓGICA. **Fritzing, um programa livre para projetos e testes com Arduino**. Disponível em: <https://multilogica-shop.com/content/fritzing-um-programa-livre-para-projetos-e-testes-com-arduino>. Acesso em: 12 de maio de 2018.

INTEGRATION OF ENGINEERING STUDENTS THROUGH EXTENSION: DEVELOPING A SMART HOME

Abstract: *When entering university students begin a process of discoveries about this new universe, the difficulties are inherent, especially if the chosen course is engineering, some adapt quickly to the academic environment, others not so much. As a way of facilitating this process, the Engenhocas Laboratory, which is UFPA's Research and Extension Program, has developed activities aimed at this purpose. One of them is the project presented in this work, called "Smart Home 2.0", which consists of an automated residential lighting control system, which had its first version developed by undergraduate students along with some students who were still in high school , it used Continuous Current (DC). The version that will be exposed in this article is Alternating Current (AC), the same one that is used in our homes, demonstrating that this project can actually be implemented in a real house. This last version was developed after the approval in the university entrance examination of the same students who were not yet in the university, again along with students who were already in engineering. The model of a house was built, where the lighting circuit and an outlet can be controlled by a specially developed mobile application for the project, which was created on the MIT App Inventor 2 platform that is online and free. The electrical part was assembled based on an electrical circuit of a real house, the microcontroller used in the system was the Arduino and the communication is done through the bluetooth mode.*

Key-words: *Smart Home. Extension project. Integration. Arduino. MIT App Inventor 2.*