

# *Automação Residencial*

## *Sistema inteligente de automação que visa a acessibilidade e economia de energia*

Arthur Braga Vidal  
Universidade de Brasília  
St. Leste projeção A- Gama,  
Brasília – DF 72444-240 - Brasil  
arthurbragav@gmail.com

Ricardo Lupiano Andrade  
Universidade de Brasília  
St. Leste projeção A- Gama,  
Brasília – DF 72444-240 - Brasil  
ricardo\_lupiano@hotmail.com

**Resumo** — Este projeto tem por escopo tratar da implementação, de um sistema de automação de iluminação para ambientes residenciais e corporativos com foco em acessibilidade e economia de energia.

**Palavras chaves** — Automação – Economia- Acessibilidade - Raspberry Pi - Microcontroladores

### I- INTRODUÇÃO

Ambientes corporativos possuem uma grande demanda energética, e com o aumento da tarifa elétrica[1], buscam cada vez mais encontrar meios para reduzir seu consumo.

A automação residencial e corporativa é um mercado que vem se destacando e se tornando cada vez mais presente nas residências e empresas [2][3]. Com o avanço da internet das coisas (IOT) [4], cada vez mais equipamentos estão sendo integrados a um Sistema de controle central e atribuído certas programações que ajudam no gerenciamento do local ou simplesmente facilitam sua operação. Iluminação de ambientes é uma das soluções que podem ser comandadas pela automação, e quando integradas, podem reduzir o consumo energético. Quando combinadas com sensores de presença e luminosidade, desligam os ambientes sem ocupação e, quando ocupados, ajustam o nível de iluminação artificial de forma a manter o nível de lumens necessário para o trabalho do dia a dia.

No cenário atual, se faz cada vez mais necessária a preocupação com os recursos energéticos, pois grande parte da energia elétrica produzida no Brasil vem de hidrelétricas [5]. Dados os baixos níveis dos reservatórios de água em alguns estados brasileiros [6], aumenta-se a preocupação com a energia elétrica. Por essa razão, o projeto é viável, pois regula a energia de forma inteligente, através de sensores e um microcontrolador, otimizando o uso da energia elétrica.

### II- DESENVOLVIMENTO

Tendo em vista os problemas citados acima, uma solução foi proposta por meio desse projeto. Um sistema capaz de verificar a presença de pessoas no local e verificar a ação necessária, de forma automatizada, sem a necessidade de alguém controlar.

Para a plena realização do projeto, foi necessário primeiramente entender a lógica do problema, de acordo com a figura 1. Feito isso, a solução de hardware foi elaborada, utilizando componentes com preço acessível e de implementação razoavelmente fácil. A lista de componentes

usados no projeto encontra-se na tabela da figura 2. Após estudar o uso de cada componente, foi possível chegar na solução, apresentada na figura 3.

Tudo começa com o sensor de presença, que detecta a presença ou não de pessoas, funcionando de forma digital. Quando há pessoas no local, o sensor envia uma tensão de 5V, quando não há, não há tensão em sua saída. Na presença de alguém no local, o sensor de luminosidade LDR é requisitado. Esse sensor, que funciona de forma analógica, faz a leitura da luminosidade do ambiente e envia para a Raspberry, onde é realizado o processo de verificação para checar se a luminosidade do ambiente é suficiente, porém esse processo é realizado por software, que será explicado posteriormente. Feito isso, a luz é ajustada de acordo com a necessidade do ambiente, baseada na luminosidade suficiente e confortável para uma pessoa. O sistema também conta com a opção de ajustar a intensidade da luz manualmente, pois a luz ideal para um ambiente pode variar de pessoa para pessoa.

O software possui uma thread, que é responsável por fazer quase todo o processo. Uma ferramenta importante usada é o alarme, com interrupção. Toda vez que a luz se acende, um alarme de 30 segundos é ativado. Esse alarme é zerado e recomeça a contagem caso alguma pessoa esteja no local, ou seja, o sensor de presença indicar o nível 1. Isso serve para não ocorrer a possibilidade de ter uma pessoa no local e a luz se apagar.

O software também oferece o recurso de enviar uma notificação para o usuário caso o sensor detecte alguma presença indesejada. Isso é feito por meio de uma regulação manual no sistema. Ou seja, quando o usuário ativa esse recurso de segurança, qualquer presença detectada será notificada e o usuário saberá que alguém está no ambiente. Essa ativação se dá por meio de um aplicativo que comanda um pino específico da raspberry. Quando esse pino está em nível baixo, o sistema funciona sem notificar nada, apenas acendendo ou apagando a luz de acordo com a presença e luminosidade do ambiente. Porém, quando esse pino está em nível alto, o sistema identifica essa ativação como uma ferramenta de segurança, portanto qualquer movimento detectado pelo sensor de presença será notificado no celular do usuário via “push notification”, pois é uma maneira mais rápida que email para notificar o usuário.

Um problema encontrado durante a etapa do aplicativo de notificação foi que a linguagem C não oferece muito suporte para coisas do tipo, por essa razão esse software foi desenvolvido em python, assim como o aplicativo que tem a função de segurança, pois é uma linguagem com mais

recursos para desenvolvimento web. O software de notificação utiliza como base o aplicativo “pushetta”[7] que possui uma função de notificação que recebe uma chave que identifica o computador que criou o canal de comunicação, o nome do canal e a mensagem a ser enviada. Já o aplicativo do botão de segurança “myp” [8] é apenas um botão on/off que controla se o modo de segurança está ativo ou não.

O sistema faz uma comunicação I2C com o msp430, o qual tem o papel fundamental de converter os dados analógicos vindos do sensor LDR em dados digitais, lidos pela raspberry. Sem esse conversor, a conversão a/d não seria tão precisa, deixando o projeto vulnerável.

### III- RESULTADOS

Para validar os componentes, foram realizados testes individuais para testar se estavam funcionando corretamente. Ao se fazer o teste do sensor LDR, um problema foi encontrado. A Raspberry possui somente entradas digitais, porém esse sensor é analógico. A primeira solução encontrada foi usar um capacitor para fazer a conversão A/D de acordo com a descarga do capacitor. Num primeiro momento, essa solução funcionou, porém, após algum tempo, foi constatado que não era a solução ideal, pois não era muito precisa. Tendo em vista que na disciplina de micro controladores foi usado o MSP430, foi implementado um conversor A/D de 10 bits usando essa placa, deixando a conversão mais precisa e profissional.

### VIII- CONCLUSÃO

Tendo em vista a necessidade de economia de energia atual, o projeto se mostra extremamente viável e oportuno, pois se trata de um sistema de automação inteligente, incluindo um módulo de segurança. O sistema também é viável economicamente e funciona na prática, como já apresentado em sala de aula.

A solução encontrada foi desenvolver um sistema que verifica a presença de pessoas no ambiente e acende ou não uma luz, de acordo com a necessidade de luminosidade do ambiente.

O projeto ainda está sendo aprimorado e novas soluções estão sendo implementadas. Dessa forma, é possível concluir que o projeto será entregue no prazo correto e funcionando.

### REFERÊNCIAS

- [1] Jornal Nacional, **Para cobrir rombo, contas de luz devem ficar 7% mais caras em 2017**, acesso em 03 de Abril de 2017 < <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2017/02/para-cobrir-rombo-contas-de-luz-devem-ficar-7-mais-caras-em-2017.html>>.
- [2] AECweb, Os desafios do mercado de automação residencial, acesso em 04 de Abril de < [https://www.aecweb.com.br/cont/a/os-desafios-do-mercado-da-automacao-residencial\\_8192](https://www.aecweb.com.br/cont/a/os-desafios-do-mercado-da-automacao-residencial_8192)>.
- [3] Bit Magazine, **Mercado de automação residencial mostra potencial de crescimento**, acesso em 04 de Abril de 2017 < <http://www.bitmag.com.br/2016/03/mercado-de-automacao-residencial-mostra-potencial-de-crescimento-diz-estudo/>>.
- [4] Harvard Business Review, **Internet das coisas**, acesso em 04 de Abril de 2017 < <http://hbrbr.uol.com.br/como-a-internet-das-coisas-pode-levar-a-proxima-onda-de-crescimento-no-brasil>>.
- [5] Mundo educação, **Fontes de energia do Brasil**, acesso em 04 de Abril de 2017 <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/fontes-energia-brasil.htm>>.
- [6] Agência Brasil, **Racionamento de água na área central de Brasília começa nesta segunda**, acesso em 04 de Abril de 2017. <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-02/acionamento-de-agua-na-area-central-de-brasilia-comeca-nesta-segunda>>
- [7] Pushetta, acesso em 14 de Junho de 2017. <<http://www.pushetta.com/>>
- [8] ]IOSLinks, acesso em 14 de Junho de 2017 <<http://ioslinks.com/mypi/help.html#download>>
- [9] Fpaez, **Enviar notificaciones push con Raspberry Pi**, acesso em 13 de Junho de 2017. <<http://fpaez.com/enviar-notificaciones-push-con-raspberry-pi/>>

## Anexo I

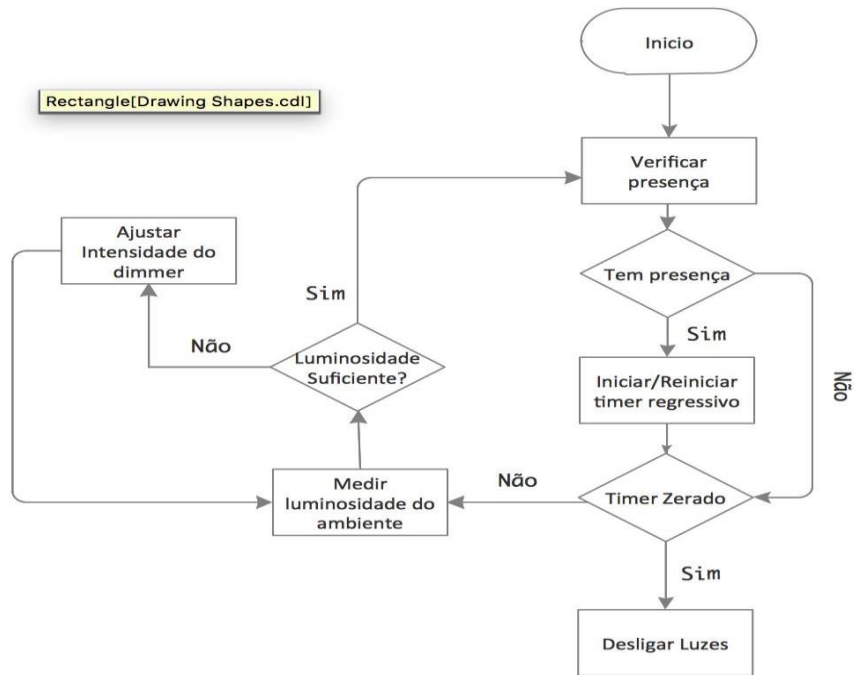


Figura 01: Diagrama de blocos – Funcionalidades

Componente	Modelo	Preço
Raspberry Pi	B	R\$ 250,00
Sensor LDR	GL5528	R\$ 0,52
Resistores	-	R\$ 0,04
Led	-	R\$ 0,14
Sensor de presença	2000CF	R\$ 31,26
MSP430	exp430g2	R\$ 99,00
Potenciômetro	-	R\$ 1,00

Figura 02: BOM (Bill of materials)

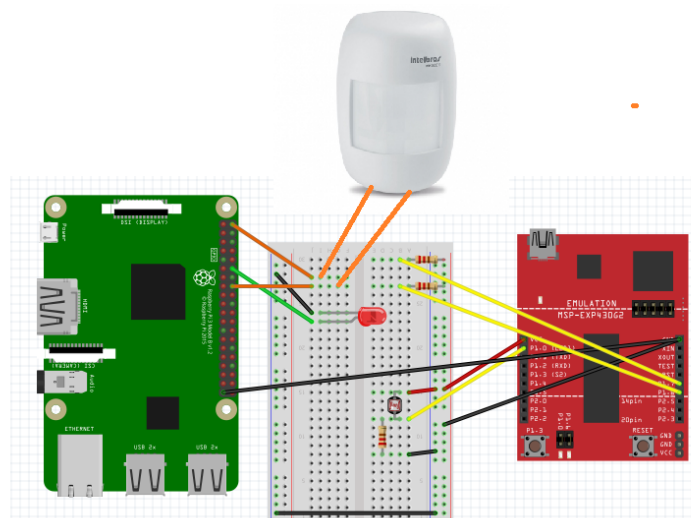


Figura 3: Esquemático simplificado do circuito

