

10º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016

## CONTROLE DE PORTÕES ELETRÔNICOS ATRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS

Rodrigo Duarte Teruel<sup>1</sup>; Rafael Branquinho Scholz dos Reis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Uberaba

<sup>2</sup> Universidade Federal de Uberlândia

rodrigo.teruel@hotmail.com do rafael.engenharia.ufu@gmail.com

### Resumo

A tecnologia tornou possível o deslizamento de portões impulsionados por motor através de trilhos, mas ainda existem pequenas questões que limitam seu funcionamento. Essas questões poderiam ser facilmente solucionadas através de dispositivos existentes. Diversas ferramentas como *smartphones* e *tablets* podem contribuir com esse propósito, se observarmos que esses aparelhos atingiram grande parte da população. Outra ferramenta que pode contribuir é o módulo Arduíno, uma vez que seu controle, configuração, aplicação e instalação de drives de comunicação são de fácil entendimento. Esse artigo busca estudar e pesquisar a domótica como ferramenta para desenvolvimento de automação voltada a residências. Diante disso, há grande investimento de empresas na pesquisa e busca por tecnologias capazes de melhorar seu propósito, aplicabilidade e na redução de possíveis falhas. Então, observa-se a necessidade dessa pesquisa em busca de soluções tecnológicas, que sejam financeiramente viáveis e de fácil implementação em sistemas que já existam. Ao longo do artigo será exposto o estudo, a pesquisa e os métodos na tentativa de desenvolver uma tecnologia que seja capaz de melhorar a forma como esses portões são controlados. O foco é trazer o menor impacto econômico. Essa redução de custos deve considerar que princípios na qualidade não sejam deixados de lado, visando a segurança e executando análise de gasto estimado no projeto.

**Palavras-chave:** Domótica. Smartphone. Arduíno. Controle. Desenvolvimento.

### 1 Introdução

Atualmente, a tecnologia se destaca como o principal fator de progresso e desenvolvimento. Ela é assumida como um bem social, tornando-se chave para a competitividade estratégica e para o desenvolvimento econômico. Sua aplicação vai de lazer, controles exatos, segurança, biotecnologia, engenharia, agronegócio às mais diversas áreas existentes.

Segundo os autores Araújo, Souto e Costa Junior (2012, p.15):

“Pode-se dizer que a domótica, esteja relacionada com recursos tecnológicos que devam ter como princípio todo sistema de gerenciamento, de maneira automática e espontânea.”.

Neste contexto Silveira, Ribeiro e Martins (2014, p.21), destacam que:

“A automação residencial tem por finalidade promover um aumento na segurança e conforto, utilizando menor quantidade de recursos.”

Conforme Pacheco Junior e Castro (2015, p.18):

“Alguns registros mostram que no ano de 1997 os celulares não possuíam várias funções e ao longo

## 10º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016

do tempo, começaram a aparecer celulares com várias funcionalidades.”

Em meados de 2007 verificou-se a necessidade de criar o Sistema Operacional *Android*. Esta é uma plataforma única, simples e flexível com aplicações de hardware no âmbito de desenvolver. Utilizando de linguagem Java, sua aplicabilidade de manter ordenada a plataforma de baixo custo para publicação do *Android Market* contribui para maior acesso ao produto. É essencial dizer que os aplicativos *Android* desenvolvem um ciclo de vida. Quem o manuseia não tem controle sobre intervenções que possam ocorrer na sua vida útil, pois quem gerencia isso é o sistema operacional.

A demanda por novas tecnologias que tragam conforto, praticidade e segurança, torna o cenário comercial competitivo e de rápida evolução. Assim, pesquisar e implementar conceitos que proporcionem melhorias é de suma importância. Utilizando ferramentas disponíveis no mercado, é possível desenvolver um dispositivo que atenda, com baixo custo, às expectativas dos usuários que utilizam dispositivos móveis e portões eletrônicos.

Trata-se de um sistema micro controlado que administra portões eletrônicos, executando tarefas remotamente através dispositivos móveis. Essas tarefas são a execução de comandos enviados por usuários cadastrados através de uma interface de controle (App). Com essas diretrizes pode ser possível realizar estratégias por intermédio da plataforma *Android* como cliente.

Para ser possível a comunicação entre a placas Arduino foi escolhido a ferramenta Xbee. Através do serviço de internet ela envia requisições relevantes e exatas nas quais apenas o Arduino poderá realizar a resposta. Essa medida

de segurança se baseia na leitura de numeração de endereço de acesso (*Media Access Control - MAC*) dos dispositivos envolvidos. Essa numeração é o endereço físico associado a interface de comunicação. Essa é única entre os dispositivos.

O objetivo do trabalho é estudar e pesquisar a domótica como ferramenta para desenvolvimento de automação voltada a residências. Pretende-se a busca por soluções tecnológicas, que sejam financeiramente viáveis e de fácil integração a sistemas controladores de portões já existentes.

## 2 Materiais e Métodos

Inicialmente foi realizado estudo sobre computação na nuvem. A utilização de um banco de dados *web* é importante para garantir o funcionamento do sistema. O conceito de computação na nuvem contribui para que o serviço esteja disponível a maior parte do tempo. O sistema de computação em nuvem faz uma cópia de toda a informação dos clientes e os armazena em outros dispositivos. De acordo com Strickland (2014, p.12) “essas cópias habilitam o servidor central a acessar máquinas de *backup* para reter os dados que, de outra forma, poderiam ficar inacessíveis.” O procedimento de fazer cópias de dados como um *backup* é uma medida de segurança muito utilizada. Caso o servidor de dados, não esteja acessível outro servidor com os mesmos dados entrará em ação. Assim que o servidor que estava indisponível voltar a operar, seus dados serão atualizados, mantendo toda rede de *backup* atualizada. Essa técnica também é conhecida como ‘redundância’.

O acesso a celulares inteligentes tem sido fácil diante das opções disponíveis. Mesmo assim os sistemas operacionais utilizados dificultavam o desenvolvimento de uma única aplicação para diferentes dispositivos. Baseado nisso, um grupo de

## 10º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016

empresas lideradas pela Google decidiu criar a *Open Handset Alliance*. Seu objetivo é desenvolver o sistema operacional para dispositivos móveis conhecido como Android. Este é um sistema de código aberto e por essa razão pode ser usado por qualquer fabricante de dispositivos móveis e desenvolvedores.

A Google disponibiliza um software de desenvolvimento (*Software Development Kit – SDK*), para as aplicações Android. E neste software contém ferramentas muito úteis ao desenvolvedor. Com o emulador de dispositivos é possível testar as aplicações virtualmente, como se estivessem operando em um dispositivo real. Ele também possui vários modelos estruturais de aplicação, facilitando a montagem do escopo inicial da aplicação. Esses modelos se baseiam nas estruturas mais comuns utilizadas e contribuem para uniformizar a forma como a aplicação é apresentada e utilizada pelos usuários.

A linguagem Java é utilizada na codificação do Software de desenvolvimento (SDK). Para a criação da interface gráfica pode ser utilizada a linguagem extensível de marcação (*Extensible Markup Language - XML*). Esta utiliza a Java apenas como código da lógica de programação. De acordo com Euzébio (2011, p.13):

"quando utilizada a linguagem XML na criação da interface gráfica, é preciso atribuir aos objetos nesses arquivos, um valor de identificação, para que possam ser convertidos para objetos JAVA."

O crescimento no desenvolvimento de projetos que utilizam sistemas embarcados trouxe a necessidade da criação de uma plataforma livre, que atendesse e facilitasse a criação de modelos de novas tecnologias. No ano de 2005 foi criado, na Itália, o módulo

Arduíno. Ele é de simples programação e aplicação.

Segundo Euzébio (2011, p.28):

"Esta ferramenta é bastante usada por ser livre de patentes tanto em hardware quanto de software, sendo possível qualquer empresa desenvolver e comercializar, se baseando na primeira plataforma criada, sem que seja preciso pagar por isso."

O módulo é uma placa de circuito impresso. Nela é soldado um micro controlador da família Atmega, contendo as instruções a serem seguidas por ele. Nele são encontrados "barramentos de pinos do tipo fêmea, para se conectar o micro controlador a dispositivos externos" (SILVA, 2014, p.26).

"O micro controlador possui portas de saída e entrada digitais, portas para a comunicação com o serial, portas de entrada analógica e de saída PWM [...], que dá a possibilidade de controlar o nível de tensão da saída, entre outras." (MARTINS; RIBEIRO; SILVEIRA, 2014 p..31).

Segundo Silva (2014, p.26):

O Arduino utiliza-se de uma linguagem baseada no *Wiring*, para programar os micro controladores. E essa linguagem é feita em C/C++. E por esse motivo a linguagem do Arduino engloba vários aspectos de baixo nível da programação do micro controlador (manipulação de registradores). Isso faz com que a programação do Arduino se torne mais agradável, em comparação com as outras plataformas.

Com a criação da plataforma Arduino, foi desencadeado uma evolução na criação de ferramentas que facilitem seu uso. São feitas com o mesmo conceito do controlador citado e não possui patente.

## 10º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016

Estas ganharam o nome de *Shields*, que são placas conectadas a placa micro controlada citada anteriormente. Sena (2015, p.15) destaca algumas Shields, como o de conexão *Ethernet*, *Wifi*, sensores de presença, sensores de fluídos.

O servidor web é simulado em uma máquina local. Esse servidor armazena informações sobre o usuário que se conecta ao sistema e da ação que deve ser executada por ele. Isso é armazenado em um banco de dados. O código fonte do projeto desenvolvido é apenas uma aplicação cliente que se conecta ao banco e atualiza a ação que o Módulo lerá. A interface da aplicação é simples. Logo no início ele solicita nome de usuário e senha. Estes são previamente cadastrados. Após autenticação de usuário é disponibilizada uma tela simples. Nela há apenas dois botões. Um envia informação para que o portão abra e o outro para que feche. Essa informação é atualizada no banco.

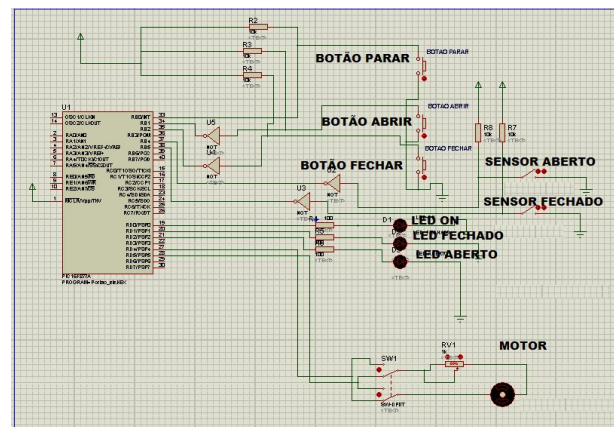
O módulo Arduino também é desenvolvido com código fonte que o faz funcionar como aplicação cliente. Essa aplicação envia requisições para o servidor. Essa requisição pergunta periodicamente qual ação o portão deve executar. Caso o portão esteja fechado e o usuário solicite o fechamento, o sistema nada fará. O mesmo ocorre caso o portão esteja aberto e o usuário solicite abertura. Ele executa apenas a ação oposta ao estado atual do portão. Para evitar erros decorrentes de ociosidade do sistema, foi habilitado o sistema *Watchdog Timer* (WDT). O WDT tem um função muito importante não apenas contra bugs de software, mas também em situações ambientais agressivas. O WDT oferece a possibilidade de restabelecer o controle da aplicação pelo micro controlador através da reinicialização do sistema (um simples RESET) mesmo que a falha esteja na próprio oscilador do micro

controlador. Esse insucesso do micro controlador de manter o fluxo do programa adequadamente pode ter várias causas como condições ambientais (temperaturas extremas), instabilidade da alimentação, falha do oscilador ou bugs no código (loop infinito, por exemplo).

### 3 Resultados

A simulação computacional referente ao portão foi executada com a aplicação *ISIS PROTEUS*. Por meio dela foi possível analisar o comportamento do motor e dos sensores. Essas informações são coletadas pelo módulo Arduino e inseridas no banco de dados que registra os estados aberto ou fechado.

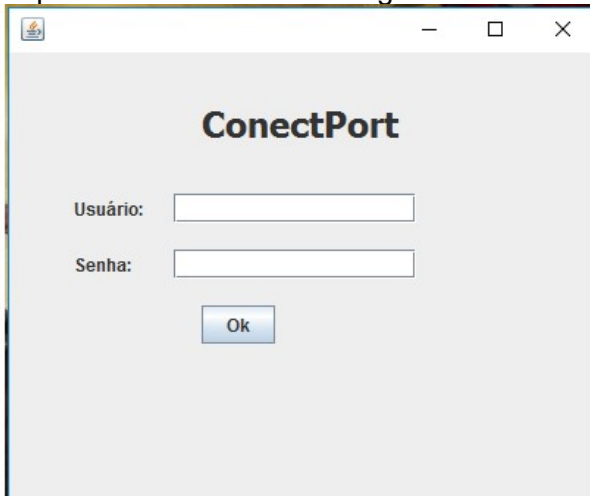
**Figura 1:** Simulação de controle eletrônico de um portão



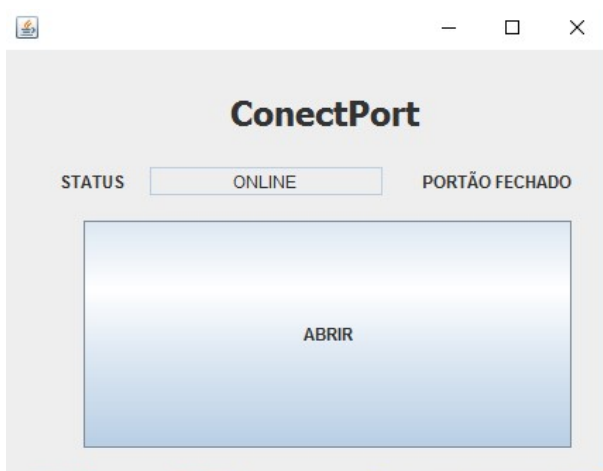
O módulo Arduino analisa o sinal dos sensores para identificar se o portão está aberto ou fechado. Logo após ele atualiza o estado no banco e, em seguida, pergunta ao banco se alguma ação deve ser executada. Essas iterações ocorrem a cada 2 ms e foram definidas nas configurações do Arduino, bem como a lógica de programação. O tempo pode sofrer pequena oscilação devido a ferramenta *Watchdog*, que evita falhas e travamentos indesejados do sistema executando reinicializações periódicas.

## 10º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016

**Figura 2:** Simulação de aplicação para dispositivo móvel. Tela de Log



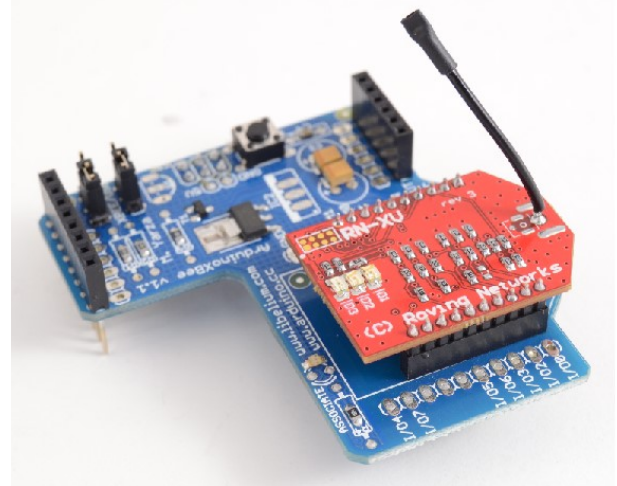
**Figura 3:** Simulação de aplicação para dispositivo móvel. Tela de operação



A aplicação para dispositivo móvel foi simulado em *Android SDK*. A aplicação foi desenvolvida para inicialmente solicitar usuário e senha, que estarão cadastrados no banco. Essa validação garante a parte inicial de segurança do projeto. Logo após a validação de usuário, o aplicativo executa varredura no banco para saber se o sistema está *online*. Em caso positivo, o sistema apresenta em qual estado o

portão se encontra e libera o botão para que você possa enviar o sinal para abrir ou fechá-lo.

**Figura 4:** Módulo Arduino Wi-Fi Shield



### 4 Discussão

As simulações apresentaram resultados dentro das expectativas. Mesmo assim, existe uma pequena diferença no tempo de execução, entre o dispositivo comum e o módulo paralelo a ele. O módulo leva uma pequena fração de tempo durante a busca, interpretação e validação da ação. Essa diferença foi pequena durante as simulações e não afetou significativamente o resultado esperado. Outro fator satisfatório foi o valor investido na aquisição do módulo, se considerar a facilidade de manipulação, programação e integração com os dispositivos envolvidos.

### 5 Conclusão

Através da pesquisa feita e das simulações, percebemos que o sistema respondeu da forma esperada e que os componentes envolvidos não foram caros, tornando viável a aplicação para controle de portões eletrônicos.

### Referências

**10º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016**

ARAÚJO, Ícaro Bezerra Queiroz de; SOUTO, Filipe Vidal; COSTA JUNIOR, Ademir Gonçalves da. **Desenvolvimento de um protótipo de automação predial/residencial utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica arduino.** 2012. Belem. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/103723.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 16.

EUZEBIO, Michel Vinicius de Melo. **DroidLar - Automação residencial através de um celular Android.** 2011. São José, 59 p.. Disponível em: <[http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/b7/TCC\\_MichelEusebioMello.pdf](http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/b7/TCC_MichelEusebioMello.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2015.

MARTINS, Marcio Machado; RIBEIRO, Vinicius Gadis; SILVEIRA, Sidnei Renato. Uma solução de baixo custo para implementação de domótica. 2014. Salvador: **Revista de sistemas e computação**, v.4, n.2. Disponível em: <[www.revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/3075](http://www.revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/3075)>. Acesso em: 04 jun. 2015.

PACHECO JÚNIOR, Marco Antônio; CASTRO, Reinaldo de Oliveira. **Um estudo de caso da plataforma Android com Interfaces Adaptativas.** Disponível em: <[http://www.fgh.escoladenegocios.info/revistaalumni/artigos/Artigo\\_MarcoAntonio.pdf](http://www.fgh.escoladenegocios.info/revistaalumni/artigos/Artigo_MarcoAntonio.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 15.

SILVA, Bruna Roberta Seewald da. **Sistema de automação residencial de baixo custo para redes sem fio.** 2014. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/101188>>. Acesso em: 04 jun. 15.

SENA, Diane Cristina Souza. **Automação residencial.** Vitória - ES. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/JooPauloFerreira4/automaoc-residencial-30948880>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

STRICKLAND, Jonathan. **Como funciona a computação em nuvem.** 2014. São Paulo, Disponível em: <<http://tecnologia.hsw.uol.com.br/computacao-em-nuvem.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2016.