

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA - UNIARA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO E
TECNOLOGIA

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

FELIPE ANTONIO DEVAL

**AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO
UTILIZANDO TECNOLOGIAS OPEN SOURCE**

ARARAQUARA

2015

FELIPE ANTONIO DEVAL

**AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO
UTILIZANDO TECNOLOGIAS OPEN SOURCE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências da Administração e Tecnologia, do Centro Universitário de Araraquara-UNIARA, como exigência para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. Ms. Anderson Duarte Betiol

ARARAQUARA

2015

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de expor a praticidade e flexibilidade de um projeto envolvendo automação residencial. O trabalho justifica-se por apresentar um sistema de baixo custo e de fácil manuseio que proporcione conforto e comodidade aos seus usuários. Utilizou-se o sistema operacional móvel Android, que por meio de uma rede *Wireless*, estabelece comunicação com placa de prototipagem livre, denominada Arduino. Assim é possível diversos controles como, acionamentos simples (On/Off), proporcionais e outros. Com o projeto finalizado, obteve-se um sistema eficiente e funcional, mostrando que existem tecnologias de código aberto, como Android e Arduino, disponíveis no mercado para criar sistemas deste tipo. Com isso, pode-se concluir que a automação residencial está num cenário de desafios no presente, devendo prover ao usuário interfaces amigáveis e descomplicadas, como também disponibilizar a informação e possibilidade de controle da residência a partir de qualquer lugar, através da Internet, de modo a utilizar a eletrônica como um benefício para o bem-estar e segurança do usuário.

ABSTRACT

The main goal of this work is to expose the convenience and flexibility of a project involving home automation. The work is justified by presenting a low cost and easy to use system that provides comfort and convenience to its users. It was used the Android mobile operating system, which through a wireless network, establishes communication with a free prototyping board called Arduino. So it is possible many controls as simple triggers (On / Off), proportionals and others. With the concluded project, it was obtained an efficient and functional system, showing that there are open source technologies such as Android and Arduino, available in the market to create such systems. Thus, it can be concluded that home automation is a scenario of challenges in the present and must provide the user friendly and uncomplicated interfaces, as well as provide information and possibility of home control from anywhere, via the Internet, in order to use the electronics as a benefit for the welfare and safety of the user.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Apresentação do Tema	5
1.2	Objetivo	6
1.3	Justificativa	6
1.4	Problema e Hipótese da Pesquisa	7
1.5	Metodologia	7
2	DOMÓTICA	7
3	SISTEMA PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	8
4	SISTEMA EMBARCADO	9
4.1	Arduino	9
4.2	Shield Ethernet	10
4.3	Relés	11
5	CONECTIVIDADE E COMANDOS	12
5.1	Smartphone	13
5.2	Redes WLAN	13
5.3	Aplicativo Android	14
6	RESULTADOS	16
7	CONCLUSÃO	16
8	AGRADECIMENTO	16

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema

A automação vem se expandindo rapidamente entre os grandes empreendimentos residenciais e corporativos, tudo isso se deve às grandes inovações tecnológicas criadas para atender às exigências de um mercado ainda em expansão, mas que já mostra a cara através da automação residencial. Os fatores predominantes que vem contribuindo para rápida disseminação dessa nova tecnologia são o aumento exacerbado dos grandes centros urbanos juntamente com a violência. Hoje a população tenta, na medida do possível, trazer para dentro de suas residências as necessidades básicas de segurança, comunicação, gestão energética e conforto para que não seja necessária a exposição a possíveis riscos (WORTMEYER, 2005).

Apesar das inovações proposta pela automação residencial, ainda não estão acessíveis a todas as classes sociais, devido ao seu alto custo. O mercado de automação residencial vem crescendo de forma considerável ao longo dos anos, de tal modo que o número de projetos do gênero, nesses períodos, tem se multiplicado rapidamente, segundo TECPAR (TECPAR, 2011).

Automação Residencial é o uso da tecnologia para facilitar e tornar automáticas algumas tarefas habituais que em uma casa convencional ficaria a cargo de seus moradores. Com sensores de presença, temporizadores ou até um simples toque em um botão do software móvel, ou do controle remoto, é possível acionar cenas ou tarefas pré-programadas, proporcionando praticidade, segurança, conforto a qualquer utilidade doméstica, sendo, desse modo, uma tecnologia expansível e flexível onde o próprio habitante designa como será beneficiado com essa automação.

A principal iniciativa deste projeto é expor a aplicabilidade e funcionalidade de um projeto de automação residencial (Domótica), sem ter que investir um alto valor, assim utilizando equipamentos e ferramentas de baixo custo capaz de realizar comandos similares a sistemas mais sofisticados.

Com o sistema proposto, é possível controlar, de forma prática, o acionamento das lâmpadas, acionamento de travas eletrônicas, controlar sistemas de climatização, controlar sistemas de alarmes, controlar câmeras de segurança, assim como também ligar e desligar quaisquer equipamentos eletroeletrônicos dentro de uma residência. Todos esses comandos são feitos através do smartphone do usuário que se encontra conectado, via Wi-fi ou em uma rede de dados móveis, a um servidor de acionamentos localizado a um ponto específico da casa, chamado de sistema de controle central.

O processo de funcionamento do sistema inicia-se com a escolha de um comando feita pelo usuário através do smartphone e que por sua vez envia

informações através de uma conexão socket que é definido como a combinação de um endereço IP e o número de uma porta do protocolo de transporte (TCP ou UDP), acessado por um programa específico que utiliza este protocolo.

Com um soquete, é possível identificar unicamente um aplicativo na rede de comunicação IP, via Wi-fi ou rede de dados móveis, para um software localizado no microcontrolador do Arduino. Este dispositivo envia esses dados através de suas portas analógicas (PWM) e digitais para realizar os acionamentos solicitados.

O software desenvolvido em Android conta com recursos de interface de fácil manuseio e amigáveis aos usuários, pois proporciona aos mesmos o direito de personalizar seus perfis de acordo com o estilo de vida em que vivem em suas residências.

A Automação Residencial inicialmente é percebida pelo usuário como um símbolo de status e modernidade. No momento seguinte, o conforto e a conveniência por ela proporcionados passam a ser decisivos e estimular o desenvolvimento destas ideias e propagá-las para as pessoas, utilizando tecnologias *open source* de baixo custo.

1.2 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema de automação residencial controlado por dispositivos móveis, utilizando o sistema operacional Android e a plataforma Arduino, a partir de recursos tecnologicamente compatíveis.

Este sistema permitirá o controle e a verificação do estado que simularão abertura e fechamento de portões eletrônicos, iluminação, controle de TVs e controle de câmeras de segurança wireless, através de um hardware desenvolvido e produzido na Itália chamado Arduino, interligado com um smartphone, utilizando outro hardware chamado Ethernet Shield que é responsável pela comunicação do Arduino com o dispositivo móvel Android conectado à internet.

1.3 Justificativa

Sistemas automatizados estão sendo cada vez mais presentes no nosso cotidiano. Imóveis comerciais e residenciais já contam com sistemas integrados de controle que possibilitam a realização de inúmeras atividades com facilidade, podendo ainda ser citadas vantagens pessoais como conveniência, controles de iluminação e temperatura, verificação e segurança de janelas ou portas remotamente. Além dessas vantagens, pode-se verificar a importância destes sistemas para pessoas com necessidades especiais, pois viabilizam controles da distância a partir de comandos controlados remotamente, sem maiores esforços.

Embora existentes nesses sistemas, ainda não estejam ao alcance de todos devido ao seu custo elevado e ao alto custo de manutenção. (COSTA ,2011).

1.4 Problema e Hipótese da Pesquisa

O principal problema é tornar a automação residencial acessível para as residências, devido ao seu alto custo para implementação. Como solução a este problema, propõe-se a criação de um circuito de automação de baixo custo, sendo acessível para a maioria da população, utilizando as plataformas *open source* como Arduino e Android para que seja possível tornar tarefas habituais que ficaria a cargo de seus moradores em tarefas automáticas, controladas através de um Smartphone.

1.5 Metodologia

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho:

- Pesquisa bibliográfica sobre tema em livros, artigos e teses.
- Pesquisa de mercado sobre o campo de automação residencial.
- Desenvolvimento do sistema de automação e codificação do Arduino.
- Desenvolvimento do sistema de controle Android.
- Desenvolvimento da comunicação de rede entre o Arduino e Android.

Para a implementação do projeto de automação residencial via Android serão utilizados os seguintes equipamentos:

- Um hardware Arduino que possui um microcontrolador.
- Um Ethernet Shield Arduino, e componentes eletrônicos para interface de potência e sensoriamento.
- Ferramenta de desenvolvimento da google *open source* para desenvolvimento mobile Android, o Android Studio.

2 DOMÓTICA

Domótica é a tecnologia responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais. Esse termo nasceu da fusão da palavra “Domus” (casa), com a palavra “Robótica” (eletrônica + informática), que está ligada ao ato de automatizar (ELIANE, 2011).

São esses dois elementos que em conjunto permite criar um sistema de automação, simplificando a vida das pessoas satisfazendo suas necessidades de comunicação, conforto e segurança.

O projeto tem como base o funcionamento de um sistema simples de fácil manuseio, através de um Smartphone funcionando em conjunto com o Kit Arduino (Arduino Uno e Shield Ethernet) integrados com o sistema móvel Android tem a finalidade de controlar a luminosidade e lâmpadas dos cômodos de uma residência, abertura e fechamento de portão eletrônico, acessar câmeras de segurança, controlar TVs e ao mesmo tempo realizar outros comandos aos demais dispositivos eletrônicos integrados ao sistema de controle central.

3 SISTEMA PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

O projeto, como já citado, tem como objetivo de facilitar o manuseio dos equipamentos eletrônicos na residência, além de trazer maior comodidade para os usuários, para facilitar o entendimento, abaixo são mostrados na Figura 1, os equipamentos que formam o sistema de automação residencial proposto.

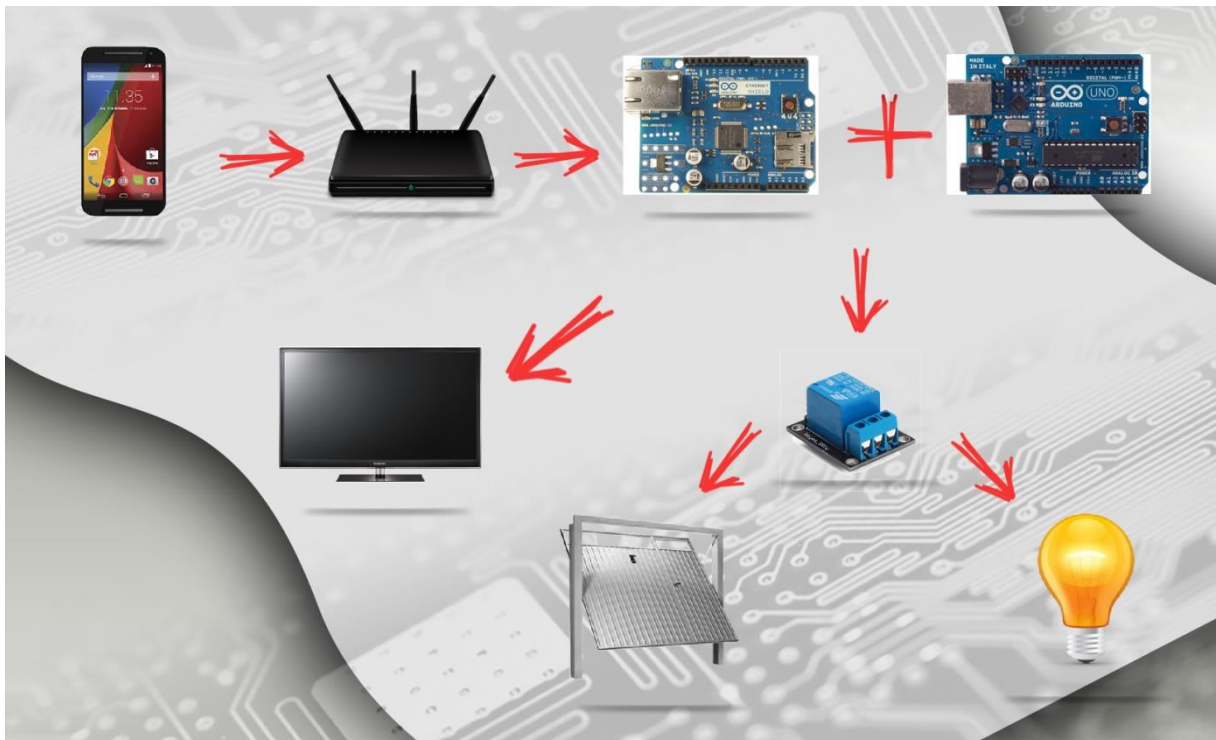


Figura 1. Sistema de Automação Residencial

Todo o controle do sistema é executado pelo usuário através do seu Smartphone, como por exemplo, saber se o ar-condicionado da sala está ligado ou desligado, controlar a luminosidade do quarto, abrir e fechar portões eletrônicos, ter acesso às câmeras de segurança da casa e poder ver tudo o que está acontecendo

em tempo real, dentro ou fora da residência em qualquer lugar, seja do seu trabalho ou até mesmo de outra cidade.

Os dispositivos móveis dos usuários se conectam na rede sem fio da residência, através do roteador wireless e através do aplicativo Android será pedido para fornecer o endereço IP (Internet Protocol) da rede, depois de fornecido o endereço IP o usuário estará apto a realizar comando através do programa em Android. Os comandos do usuário chegam à plataforma Arduino, conectada ao roteador, onde tem a responsabilidade de tratar as informações solicitadas pelo usuário, formando assim o sistema de automação residencial.

4 SISTEMA EMBARCADO

Os Sistemas embarcados (ou sistema embutido) são desenvolvidos para uma tarefa específica. Por questões como segurança e usabilidade, alguns, inclusive, possuem restrições para computação em tempo real.

Um sistema embarcado é um sistema microprocessado no qual o computador é completamente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla.

O uso desses sistemas tem como objetivos aperfeiçoar os acionamentos, minimizar custos e tamanho das placas desenvolvidas. O usuário final poderá interagir com o equipamento através de interfaces como teclado, displays, computadores e até mesmo com um smartphone para realizar o controle dos diversos dispositivos. Foi utilizado um kit Arduino, composto por um Arduino Uno e um Shield Ethernet, que terão como função principal o controle proporcional da iluminação e de acionamentos simples de alguns dispositivos da residência.

O Sistema como um todo, foi elaborado encima da placa de prototipagem Arduino que juntamente com seu Shield Ethernet forneceram um excelente desempenho quanto às taxas de processamento dos acionamentos.

4.1 Arduino

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre responsável por realizar a leitura e a execução de comandos solicitados pelo usuário. Ele é uma plataforma física de computação de código aberto baseado numa simples placa microcontroladora. O objetivo do projeto é criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de usar por artistas e amadores, projetada com um microcontrolador, que apesar de ser pequeno, é bastante robusto e atende perfeitamente os processos requisitados. (ARDUINO).

O Arduino Uno é programável através do software disponibilizado pelo próprio site oficial, com uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em

Wiring, e é essencialmente C/C++, que é bastante didática devido existir várias funções prontas, facilitando na sua programação.

Uma típica placa Arduino é composta por um controlador, algumas linhas de E/S digital e analógica, além de uma interface serial ou USB, para interligar-se ao hospedeiro, que é usado para programá-la e interagi-la em tempo real. No projeto de automação residencial, foram utilizadas algumas saídas digitais, responsáveis por controlar as lâmpadas e de realizar comandos relativamente simples, como acionamentos On/Off respectivamente. Ela em si não possui qualquer recurso de rede, porém é comum combinar um ou mais Arduinos deste modo, usando extensões apropriadas chamadas de Shields. Na Figura 2 é mostrada a Placa Arduino Uno.

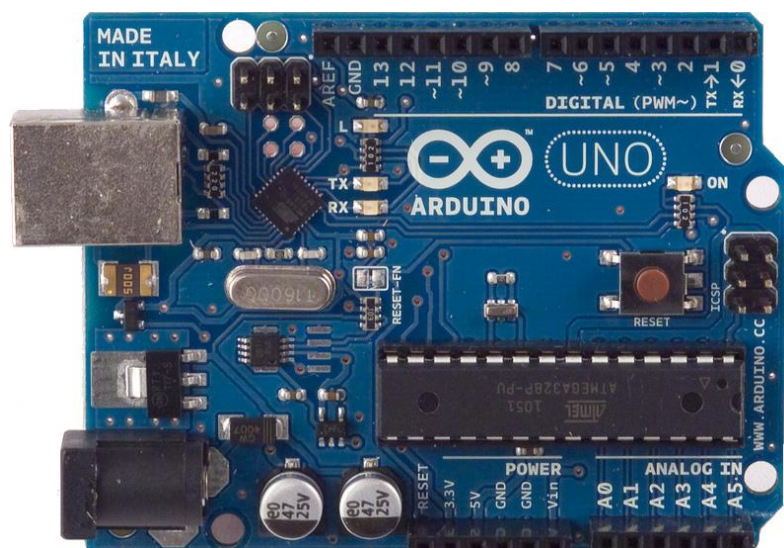


Figura 2 - Placa Arduino Uno

4.2 Shield Ethernet

O Arduino Ethernet Shield permite que uma placa Arduino se conecte a Internet ou rede ethernet local, ou seja, conecte a uma rede LAN (Rede local de computadores) ou até mesmo numa WAN (Rede que abrange uma maior área). Ela é baseada no chip Wiznet ethernet W5100, esta placa utiliza o chip ethernet Wizner que é responsável por fornecer acesso a redes ethernet, possibilitando a utilização de inúmeros protocolos, que é definido com a combinação de um endereço IP e o número de uma porta do protocolo de transporte (TCP ou UDP). O Arduino Ethernet Shield suporta até quatro conexões simultâneas.

Para utilizar o Arduino como cliente de rede, utilizam-se as bibliotecas de rede na programação do Arduino Uno e configurar o IP, máscara de rede e Gateway, para construir uma conectividade com a rede local da residência. A Figura 3 ilustra a placa Shield Ethernet.

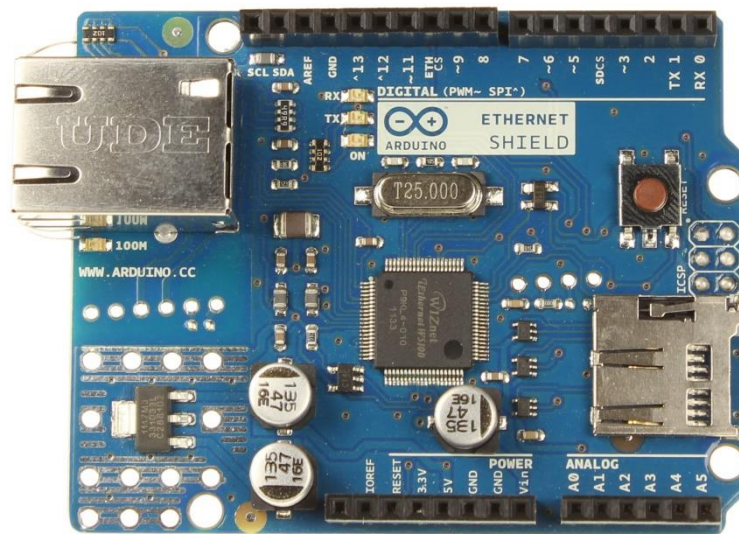


Figura 3 - Placa Shield Ethernet

4.3 Relés

O relé é um dispositivo elétrico destinado a produzir modificações súbitas e predeterminadas em um ou mais circuitos elétricos de saída, quando alcançadas determinadas condições no circuito de entrada, que controla o dispositivo. Assim, o relé não possui a função de interromper o circuito principal, mas sim de fazer atuar o seu sistema de manobra. (PORTAL O SETOR ELÉTRICO, 2009).

Esse equipamento, quando ligado a uma instalação, tem como função permitir o funcionamento de outros aparelhos conectados ao mesmo ou em outro circuito elétrico que estejam ligados ao relé, devido a uma alteração nas condições do equipamento pela passagem da corrente elétrica. Funciona como uma chave automática comutadora que atua pela alteração de algumas variáveis predeterminadas como temperatura, corrente elétrica, ar e campo magnético. (PORTAL O SETOR ELÉTRICO, 2009).

Os relés foram utilizados para controlar o fluxo de correntes e realizar a tarefa de acender e apagar as lâmpadas de uma residência, conforme o acionamento das opções presentes no aplicativo Android. (PORTAL O SETOR ELÉTRICO, 2009).

Os relés podem ser encontrados em automação predial e residencial, em sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, em máquinas e equipamentos em geral. Como esses equipamentos são componentes construtivos de manobras de motores, é por meio destes que os relés estão presentes em outros ambientes como residências, comércios e automóveis, atuando no controle de circuitos elétricos, permitindo a ligação, o desligamento ou a alteração do circuito dependendo de sua ligação.

Além de funcionar como um interruptor eletromecânico que faz a ligação e o desligamento de dispositivos elétricos, um relé pode ser ligado a dois circuitos

diferentes e fazer a comutação de cargas de um para o outro. Em geral, os relés são usados para retransmissão de sinais, especialmente os eletromecânicos, que podem ter de um a oito contatos. A Figura 4 ilustra o relé.

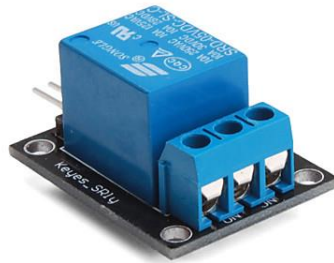


Figura 4 - Relé

5 CONECTIVIDADE E COMANDOS

No projeto, foi criada uma interface de manipulação para realizar tarefas de controle, uma estrutura de comunicação e um sistema de acionamento, tudo isso deve estar integrado perfeitamente de forma conjunta e ordenada.

O aplicativo desenvolvido transforma um simples click na tela em uma acender e apagar de luzes. O projeto conta com o envio de pacotes socket que é definido com a combinação de um endereço IP e o número de uma porta do protocolo de transporte (TCP ou UDP), previamente padronizados no aplicativo Android, através de uma rede wi-fi ou rede de dados móveis, estes pacotes são entregues ao modulo Arduino que interpreta os pacotes recebidos e realiza o que foi solicitado pelo usuário na interface do aplicativo, conforme a Figura 5.



Figura 5. Esquema de funcionamento do sistema de automação residencial

Para tudo isso funcionar corretamente é importante contar com uma rede WLAN configurada de maneira apropriada para os padrões adotados no projeto. Também é imprescindível que o usuário disponha de um dispositivo que possa integrar com o sistema de automação residencial, como um Smartphone.

5.1 Smartphone

Os Smartphones surgiram de uma evolução natural das necessidades móveis dos usuários modernos. Com o advento dos PDAs (Personal Digital Assistant, ou agendas eletrônicas turbinadas), as pessoas começaram a levar suas informações e compromissos consigo onde quer que fossem, então foi mais do que natural convergir vários serviços em apenas um. Daí veio o conceito de Smartphone, um celular que não servia apenas para ligações, mas também como ferramenta de trabalho.

Mas esse conceito básico evoluiu e novas tecnologias e recursos não param de serem integrados nos aparelhos atuais. Hoje os Smartphones estão bastante difundidos e tem suprido com eficiência as exigências do projeto, sendo vistos como equipamentos de fácil manuseio que estão sempre presentes com as pessoas, com excelente desempenho e de custos relativamente baixos dependendo da marca e modelo, mas o principal requisito é conter o sistema operacional móvel Android.

Através desses equipamentos o usuário passa a interagir diretamente e devidamente configurado na rede do sistema de controle central da residência, sem que haja qualquer contato físico com os interruptores ou controle remotos individuais de cada aparelho eletrônico. A ideia dos Smartphones é criar um controle universal, colocando tudo o que pode ser controlado num único aparelho mais próximo do usuário, assim consegue-se ter um maior dinamismo ao projeto já que através deles quaisquer acionamentos poderão ser feitos através de um simples toque na tela.

Para que o usuário possa interagir com o sistema se faz necessário que o mesmo tenha primeiramente em seu Smartphone, o aplicativo desenvolvido instalado, após isso o usuário estará em plenas condições a utilizar o sistema, realizando os acionamentos dos dispositivos a distancia. Mas para enviar estas informações ao restante dos equipamentos, é necessário um meio de comunicação. Para tal finalidade utilizou-se do recurso de rede wireless (WLAN – Rede local Wireless) ou rede de dados móveis (3G, 4G), presente em todos os Smartphones.

5.2 Redes WLAN

As redes WLAN (Wireless Local Area Networks), que foram concebidas para ser uma alternativa sem fio às tecnologias de Redes Locais implantadas com cabos de cobre ou meios ópticos, nasceram a partir da invenção do primeiro sistema de telegrafia sem fios por Guglielmo Marconi em 1896, cujo funcionamento se baseava no uso de ondas eletromagnéticas de radiofrequência. Em 1899 ele também realizou a primeira transmissão de voz pelo Canal da Mancha.

O desenvolvimento da tecnologia permitiu que em 1990 o Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) instaurasse um comitê para definição de um padrão para conectividade sem fio.

Em 1997, após 7 anos de desenvolvimento, o IEEE aprovou o IEEE 802.11, que é a base do conjunto de recomendações das redes WLAN existentes atualmente, e que é utilizado neste projeto pelo motivo de as redes wireless estarem presentes em quase todos os lugares imagináveis, inclusive nas residências, podendo assim, explorar esta tecnologia para exercer a função de meio de comunicação dos dados deste sistema.

Também é possível realizar essa comunicação de dados do sistema através das redes de dados móveis que é um terminal móvel que funciona através de um sistema de comunicação sem fio. As redes de telefonia celular tiveram início com a implantação da primeira geração. O sistema analógico (AMPS) nos EUA, (VSF) na Inglaterra e (NMT) na Finlândia entre outros. Esse sistema possuía uma baixa capacidade, uma vez que só permitia tráfego de voz, e era bastante vulnerável à clonagem. A partir da segunda geração, a comunicação é digital, permitindo voz e dados.

A partir de 1991 entraram em operação as redes 3G (terceira geração) com tecnologia UMTS baseada no sistema Europeu, e com frequência de operação na faixa de 2.1GHz. Passou-se a ter velocidades entre 384kbps a 2Mbps, o que evidenciava cada vez mais a ênfase no tráfego de dados. Além do aumento da velocidade, manteve-se ainda total compatibilidade com as redes 2G.

Por fim, surgiram há pouco tempo as redes 4G (quarta geração), utilizando-se as tecnologias LTE (Long Term Evolution) e Mobile-WiMAX. No Brasil, iniciou-se a operação comercial das redes 4G LTE em 2012, na faixa de 2.5GHz. O foco das redes 4G é integralmente para o tráfego de dados (pacotes), ao contrário dos sistemas anteriores. O propósito foi reduzir a complexidade na infraestrutura de rede existente nas arquiteturas anteriores. No entanto, enquanto as redes 3.5G e 3G, em uso, atingem tipicamente velocidades máximas de 14 Megabits por segundo (Mbps), são esperados, em condições ideais, picos de até 120 Mbps nas redes LTE.

5.3 Aplicativo Android

O aplicativo desenvolvido foi um dos pontos mais críticos na elaboração do projeto, pois é necessário criar uma interface de fácil manuseio, amigável e funcional para o usuário.

Desenvolvido na IDE Android Studio e em linguagem Java, o aplicativo possuiu quatro etapas de criação concluídas, sendo elas: tela de login, tela de conectividade com o sistema de controle central, menu principal, tela de controle das luzes, tela de controle de TVs, tela de controle do acionamento de portão eletrônico e tela de acesso a câmeras de segurança. A Figura 6 mostra o layout das telas.

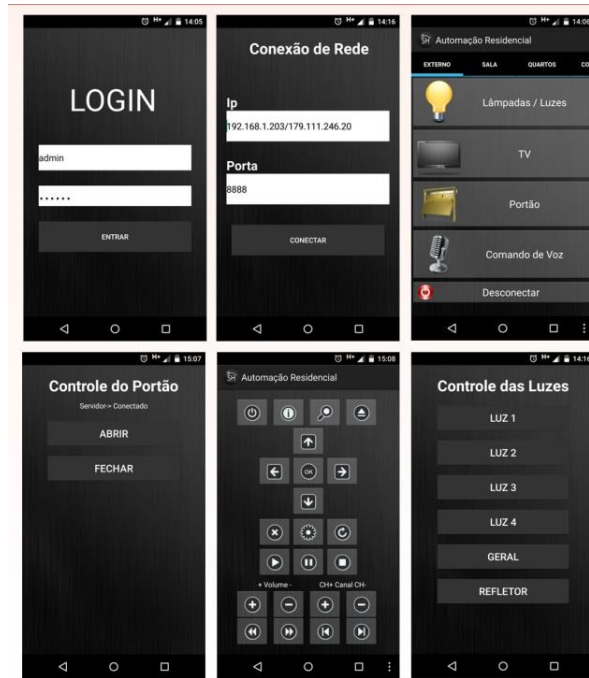


Figura 6 - Telas Aplicativo Android

A interface de Login é a interface que permite ao usuário acessar as funcionalidades do aplicativo.

Na interface de conectividade, o usuário terá acesso à rede da residência, fornecendo o endereço IP da rede e assim obter todo o controle por meio do aplicativo.

A Interface Menu, controladora das demais interfaces, é onde o usuário poderá navegar pelo sistema e escolher qual interface secundária deseja abrir.

Na interface de controle das luzes é possível em tempo real variar a intensidade de funcionamento de inúmeros equipamentos, neste exemplo utilizou-se uma lâmpada, a qual terá seu brilho controlado de acordo com a preferência do usuário e liga-la e desliga-la.

Na interface de controle de TVs é possível ter total controle da TV como se fosse um controle remoto, permitindo alteração de volume, mudar de canal, ligar e desligar a TV e acessar o menu.

A interface de controle de portão eletrônico é possível abrir e fechar o portão da residência, através do acionamento do botão na interface do aplicativo.

Na interface de câmeras de segurança é possível ter acesso a todas as câmeras conectadas na rede, permitindo total controle e visualização do que está acontecendo na residência em tempo real.

Esta aplicação, além de apresentar opções de manipulação ao usuário, tem como tarefa o envio de comandos ao Arduino. Estes comandos são enviados por meio de pacotes socket utilizando os protocolos TCP ou UDP e seguem um padrão definido de vetor caracteres. Além das etapas já concluídas neste aplicativo, é esperado implementar melhorias e complementos, como, interação com multimídia, melhorar a experiência do usuário, sobretudo no quesito referente ao domínio e utilização dos equipamentos são metas tangíveis para próximas etapas de desenvolvimento.

6 RESULTADOS

No Brasil existem algumas empresas de automação residencial, porém o custo para se automatizar uma residência ainda é muito alto, pois essas empresas utilizam sistema e equipamentos mais sofisticados de alto custo, podendo custar de cinco a dez mil reais ou até mais. A proposta deste projeto é trazer essa comodidade, praticidade e segurança que automação proporciona para todos, utilizando tecnologias de menor custo e de código livre, em média o custo dos equipamentos utilizados ficou em duzentos reais, provando que com pouco investimento e estudo qualquer um consegue automatizar sua residência.

7 CONCLUSÃO

Neste projeto foi apresentado o sistema de automação residencial de baixo custo utilizando tecnologias *open source*. Ele permite que o usuário controle quaisquer eletroeletrônicos de uma residência, desde que sejam configurados para isso, através de um Smartphone, com eficiência energética e pouco investimento.

A Domótica se apresenta na atualidade como uma revolução nos ambientes domésticos por incorporar esse novo conceito de integração entre os diversos equipamentos e dispositivos de uma casa numa única central de comando. E cada vez mais as pessoas demandam por soluções de automação em suas residências com vistas à automatização de pequenas tarefas diárias e repetitivas.

Com isso, pode-se concluir que a automação residencial está num cenário de desafios no presente, devendo prover ao usuário interfaces amigáveis e descomplicadas, como também disponibilizar a informação e possibilidade de controle da residência a partir de qualquer lugar, através da Internet, de modo a utilizar a eletrônica como um benefício para o bem-estar e segurança do usuário.

8 AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem sua eterna bondade nada seria possível fazer. Agradeço o apoio fundamental da minha família e da minha namorada por todo carinho e compreensão dispensados durante todo o período do curso, sem os quais jamais teria chegado até aqui.

Agradeço a todos os meus amigos de faculdade e também, em especial, ao Tiago dos Santos Oliveira e ao professor Anderson Duarte Betiol que sempre estiveram à disposição para compartilhar suas experiências e me ajudar na execução de projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AF Cunha. (2007). *Saber Eletrônica*. Disponível em: <<http://techtraining.eng.br/conteudo/ARTIGOSIST-EMB.pdf>> Acesso em: 02 junho 2015.
- ARDUINO. O que é Arduino. Disponível em:<<https://www.arduino.cc/>> Acesso em: 04 junho 2015.
- AURESIDE, Associação Brasileira de Automação Residencial. *Temas técnicos: Conceitos Básicos, Benefícios da automação*. Disponível em: <<http://www.aureside.org.br/temastec/default.asp?file=concbasicos.asp>> Acesso em: 05 junho 2015.
- BOLZANI, C. (2007). *Desmistificando a Domótica*. Aureside. Disponível em:<<http://www.aureside.org.br/artigos/default.asp?file=01.asp&id=74>> Acesso em: 06 junho 2015.
- Eliane. (2011). *Domótica no Mundo Educacional*. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/informatica/domotica.htm>> Acesso em: 06 junho 2015.
- Eureka. (2010). *Automação Residencial: valor agregado*. Disponível em: <<http://www.eurekaht.com.br/noticias/automacao-residencial-valor-agredado/>> Acesso em: 06 junho 2015.
- Lívia Cunha. (2009). **Relés e Contatores**. Disponível em: <<http://www.osetoreletrico.com.br/web/a-revista/edicoes/169-reles-econtatores.html>> Acesso em: 06 junho 2015.
- KELLY, G, Home Automation: Past, Present & Future, Electronics Australia, Fevereiro,1997.
- PINHEIRO, J. M. S. *Sistemas de automação*, (2004). Disponível em: <http://www.projetederedes.com.br/artigos/artigo_sistemas_automacao.php> Acesso em: 07 junho 2015.
- MAINARDI, E., BANZI, S., BONFIÈ, M. e BEGHELLI, S., *A low-cost Home Automation System based on Power-Line Communication Links, 22nd International Symposium on Automation and Robotics in Construction, ISARC 2005 - September 11-14, 2005, Ferrara, Itália*.
- MOURÃO, L. (2012). *Automação residencial: sem fio, controlada por celular e mais barata*. Disponível em: <<http://casa.abril.com.br/materia/automacaoresidencial-sem-fio-e-barata>> Acesso em: 09 junho 2015.

TECPAR (2011). *Instituto de Tecnologia do Paraná*. Disponível em: <<http://portal.tecpar.br/index.php/pt/noticias/1781-mercado-de-automacao-residencial-da-sinaisde-crescimento>> Acesso em: 09 junho 2015.

WORTMEYER, C. (2005). *Automação Residencial: Busca de Tecnologias visando o conforto, a economia, a praticidade e a segurança do usuário*. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos05/256_SEGET%20%20Automacao%20Residencia.pdf> Acesso em: 12 junho 2015.