

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
Faculdade Senac Porto Alegre
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Gabriel Ortiz de Fraga

PLANO DE TRABALHO

Automação Residencial Utilizando Arduino e Java Web

Porto Alegre
2014

Gabriel Ortiz de Fraga

PLANO DE TRABALHO

Automação Residencial Utilizando Arduino e Java Web

Plano de Trabalho, apresentado como requisito parcial à obtenção da aprovação do projeto de TCC1 do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, pela Faculdade Senac Porto Alegre.

Orientador: Dr. Marco Aurelio Souza Mangan

Porto Alegre
2014

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Placa Arduino Duamilanove.....	14
Figura 2 - Ethernet Shield	15
Figura 3 - Estrutura OpenUp.....	17
Figura 4 - Arquitetura do sistema.....	18
Figura 5 - Esboço de interface gráfica.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo	9
Tabela 2 – Cronograma	22

GLOSSÁRIO

EPF: Eclipse Process Framework

HTML: HyperText Markup Language

CSS3: Cascading style sheets

IDE: Integrated Development Environment

SGBD: Sistemas de gerenciamento de banco de dados

SQL: Structured Query Language

RESUMO

O trabalho trata do desenvolvimento de uma ferramenta que controla diversos dispositivos domésticos, tais como lâmpadas, trancas, ventiladores e afins, através de um microcontrolador Arduino com um Ethernet Shield (placa para comunicação com rede), proporcionando comodidade e conforto para os usuários, além de promover maior independência para pessoas com necessidades especiais. A interface será desenvolvida usando Java Web, para que possa ser acessada tanto via desktop quanto via smartphones ou quaisquer outros aparelhos que possam se conectar a rede. A linguagem de programação do microcontrolador Arduino é C, e é com uso desta que os comandos serão realizados.

Palavras-chave: Automação Residencial. Arduino. Java Web.

SUMÁRIO

GLOSSÁRIO	5
1 APRESENTAÇÃO GERAL DO PROJETO	7
2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	8
3 OBJETIVOS	10
3.1 OBJETIVO GERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4 ANÁLISE DE TECNOLOGIAS/FERRAMENTAS	11
5 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO.....	14
6 ABORDAGEM DE DESENVOLVIMENTO	16
7 ARQUITETURA DO SISTEMA	18
7.1 MODELAGEM FUNCIONAL	18
7.2 MODELAGEM DE DADOS.....	19
7.3 MODELAGEM DE INTERFACE GRÁFICA DO USUÁRIO	20
8 VALIDAÇÃO	21
8.1 ESTRATÉGIA.....	21
9 CRONOGRAMA.....	22
REFERÊNCIAS	23
COMPONENTES REUTILIZADOS	24

1 APRESENTAÇÃO GERAL DO PROJETO

Com o desenvolvimento de microcontroladores programáveis, um grande leque de opções se abriu, trazendo soluções para os mais diversos problemas, tais como limitações de pessoas com deficiências, que diariamente enfrentam barreiras impostas por suas condições, pois poucas coisas são projetadas para satisfazer as mais diversas necessidades. A idéia é facilitar o cotidiano das pessoas, sejam elas portadoras de necessidades especiais ou não. Com a implantação do sistema proposto, o usuário terá em suas mãos controle sobre alguns utensílios do seu dia a dia.

A ferramenta proposta controla diversos periféricos domésticos, tais como lâmpadas, trancas, ventiladores e afins, através de um microcontrolador Arduino com um Ethernet Shield (placa para comunicação com rede), que nada mais é do que um aparelho, programável em C, que oferece recursos para controlar uma gama de outros aparelhos que podem ser conectados a ele.

De acordo com o site oficial do arduino:

Eesta é uma plataforma de prototipação eletrônica de código aberto baseada em hardware e software flexíveis e fáceis de usar. É destinada a artistas, designers, entusiastas e todos interessados em criar objetos ou ambientes interativos (Arduino.cc, 2014)

Estes objetos ou ambientes proporcionam comodidade e conforto para os usuários, além de promover maior independência para pessoas com necessidades especiais ou incapacitadas.

O usuário controlará sua residência através de uma página web, que será modelada usando Java, o uso desta tecnologia para a criação do site foi escolhida por ser capaz de executar em qualquer dispositivo que tenha conectividade com a internet, diferente de aplicações nativas, que só podem ser usadas por um grupo específico de dispositivos.

2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Um sistema como o proposto é capaz de suprir e amenizar necessidades diversas. Se o usuário for deficiente físico ou esteja incapacitado temporariamente por exemplo, algumas ações cotidianas serão muito mais viáveis e simples de serem realizadas, acabando com o problema de locomoção e diversos outros dependendo do caso.

O sistema também pode acabar com o problema de desperdício/gasto de energia, se o usuário ao chegar em seu local de trabalho percebe que esqueceu algum periférico que esteja conectado ao sistema ligado, ele terá a opção de desligar o mesmo sem ter que retornar para casa, salvando tempo e dinheiro.

Além dos problemas já citados, temos também o fator tempo, tendo em vista que ele se torna cada vez mais escasso no cotidiano, pequenas ações como levantar para ligar/desligar aparelhos, procurar controles remotos e afins, ao longo de um ano o somatório pode ser surpreendente, tempo que pode ser poupado com o uso do sistema proposto, ele também pode contornar algumas situações delicadas, como deixar cópias de chaves de casa para uma diarista por exemplo, muitas pessoas acabam deixando de contratar estes serviços por indisponibilidade de tempo e/ou falta de confiança na índole da pessoa que terá acesso às suas chaves, o sistema proporcionará ao usuário o poder de destrancar a porta remotamente, estando este em seu trabalho ou qualquer outro lugar onde ele tenha acesso à internet, evitando assim que a diarista necessite das chaves da residência, oferecendo maior tranquilidade.

Existem diversas empresas no mercado que oferecem serviços de automação residencial, porém poucas fazem uso dos microcontroladores Arduino.

A tabela 1 mostra um comparativo entre o sistema tratado neste trabalho e um sistema que já está no mercado, futuramente mais sistemas serão comparados com os que já constam na tabela.

Tabela 1 – Comparativo

Características	iHouse	Sis. Proposto
controla lâmpadas	X	X
controla portas		X
controla tv	X	
controla chuveiro	X	
controla ventiladores		X
login de usuário		X
controle de longa distância		X
software executa em smartphones	X	X
software executa em desktop		X
software executa em notebooks		X

Fonte: Tabela criada pelo autor deste trabalho.

3 OBJETIVOS

Este trabalho irá centralizar algumas das ações cotidianas em uma página web(também acessível por smartphones), na qual o usuário terá controle sobre os periféricos implementados/instalados, tais como, lâmpadas, trancas de portas, ventiladores/condicionadores de ar e afins, evitando assim o deslocamento do usuário para interagir com estes elementos, seja para sua comodidade, seja por questões de saúde/limitações físicas.

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma página web usando Java que se comunicará com um microcontrolador arduino, na qual será possível controlar certos periféricos da residência em questão.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O sistema vai proporcionar ao usuário, a possibilidade de controlar alguns periféricos domésticos à longa distância (trabalho/outros), e também curta distância (em qualquer peça da residência), sendo estes; portas, ventiladores, lâmpadas e etc, visando agilizar/facilitar a vida cotidiana dos usuários.

4 ANÁLISE DE TECNOLOGIAS/FERRAMENTAS

Seguem as ferramentas/tecnologias escolhidas para o desenvolvimento do trabalho:

NetBeans IDE: É um ambiente de desenvolvimento integrado com o qual estou familiarizado, que dá suporte ao desenvolvimento web, sendo assim capaz de suprir as necessidades do trabalho.

NetBeans IDE lets you quickly and easily develop Java desktop, mobile, and web applications, as well as HTML5 applications with HTML, JavaScript, and CSS. The IDE also provides a great set of tools for PHP and C/C++ developers. It is free and open source and has a large community of users and developers around the world.(NetBeans.org, 2014)

Arduino: É o ambiente de desenvolvimento usado para compilar/enviar o código para o microcontrolador Arduino que será usado no trabalho.

Segundo Michael McRoberts:

Em termos praticos, um Arduino e um pequeno computador que voce pode programar para processar entradas e saidas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele. O Arduino e o que chamamos de plataforma de computacao fisica ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e software. (Michal McRoberts, 2011, p. 22)

Java: Fazendo uso de Java, serão implementadas as funções necessárias para que a comunicação com o microcontrolador seja possível, assim como métodos para o envio das instruções.

De acordo com Paul e Harvey Deitel:

O Java é usado para desenvolver aplicativos corporativos de grande porte, aprimorar a funcionalidade de servidores da web, fornecer aplicativos para dispositivos de consumo popular e para muitos outros fins.

Programas Java consistem em partes chamadas classes. As classes incluem partes chamadas métodos que realizam tarefas e retornam informações quando as tarefas são concluídas.(Deitel, 2010, p. 11)

C: Linguagem usada para desenvolver no Arduino IDE.

C é uma linguagem vitoriosa como ferramenta na programação de qualquer tipo de sistema(sistemas operacionais, planilhas eletrônicas, processadores de textos, gerenciadores de bancos de dados, processadores gráficos, sistemas de transmissão de dados e telefonia, ou física etc.), Como exemplo, o sistema operacional UNIX é desenvolvido em C.(Victorine Viviane, 2008, p. 2)

HTML/CSS3: Com HTML/CSS3 será modelada a interface que o usuário irá usar.

Segundo Craig Grannell, Victor Sumner e Dionysios Synodinos:

HTML:

The foundation of the majority of web pages is HyperText Markup Language, commonly known by its initials, HTML. A curious facet of the language is that it's easy to pick up the basics—anyone who's computer literate should be able to piece together a basic page after learning some tags—but it has enough flexibility and scope to keep designers interested and experimenting, especially when HTML is combined with Cascading Style Sheets (CSS), which we'll discuss later in this chapter.(Grannell, Sumner, Synodinos, 2012, p.6)

CSS:

CSS is the W3C standard for defining the visual presentation for web pages. HTML was designed as a structural markup language, but the demands of users and designers encouraged browser manufacturers to support and develop presentation-oriented tags. These tags “polluted” HTML, pushing the language toward one of decorative style rather than logical structure. Its increasing complexity made life hard for web designers, and source code began to balloon for even basic presentation-oriented tasks. Along with creating needlessly large HTML files, things like font tags created web pages that weren’t consistent across browsers and platforms, and styles had to be applied to individual elements—a time-consuming process. (Grannell, Sumner, Synodinos, 2012, p. 9)

GitHub: O github será usado para armazenamento do trabalho e para ter controle de versão.

MySQL(SQL): MySql é o SGBD que irei utilizar para modelar e usar as informações armazenadas no banco de dados.

Segundo Fabricio Augusto Ferrari:

No caso do SQL, estamos falando de uma linguagem um pouco diferente, antes de tudo porque pode ser usada exclusivamente para acessar dados em um banco de dados, isto é, trata-se de uma linguagem específica para a manipulação de tabelas de dados. Além disso, o SQL não serve para criar rotinas de procedimentos a serem executados pelo computador, e sim, para informar quais dados (ou conjuntos de dados) queremos manipular. (Fabricio Augusto Ferrari, 2007, p.11)

WWW SQL Designer: Será usado para a modelagem de dados, é uma ferramenta que executa no browser que traz ferramentas que auxiliam na modelagem de dados

5 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

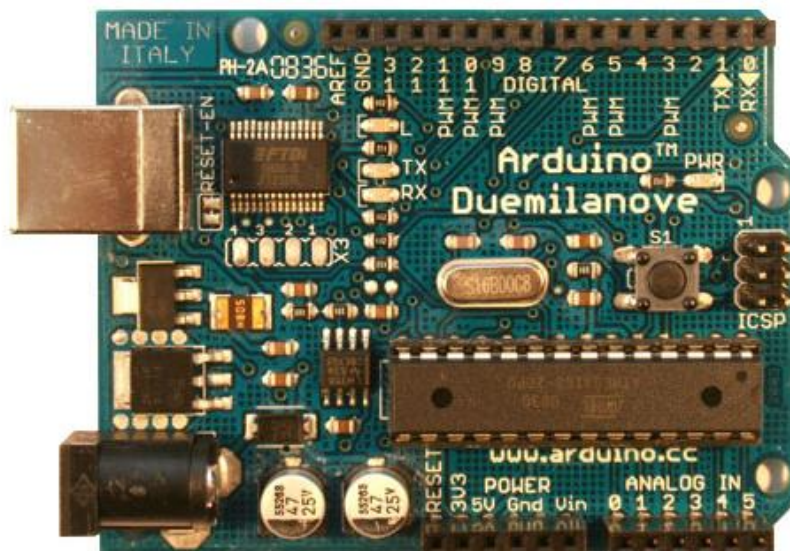
Será implementado um site usando HTML, CSS3 e Java Web, cuja interface mostrará ao usuário todos os itens ligados ao sistema, e a opção de interagir com os mesmos, o design será tão simples quanto possível, proporcionando uma página com visual limpo, ou seja, apenas com informações necessárias e fáceis de se entender, sem excesso de informações, que por vezes podem confundir os usuários.

Na rede existirá um servidor web responsável pela comunicação entre a interface e o microcontrolador, o microcontrolador estará ligado ao modem por um cabo de rede, e nele estarão ligados os aparelhos necessários para a realização das funcionalidades propostas, a ligação será feita através de cabos (jumpers), e tudo será alimentado direto por uma tomada (energia elétrica). A simulação será realizada com lâmpadas de verdade e eletroímãs de pequeno porte.

Mais detalhes da solução serão inseridos neste tópico conforme forem definidos.

A Figura 1 é o modelo Duomilanove do microcontrolador arduino, que será utilizado no trabalho.

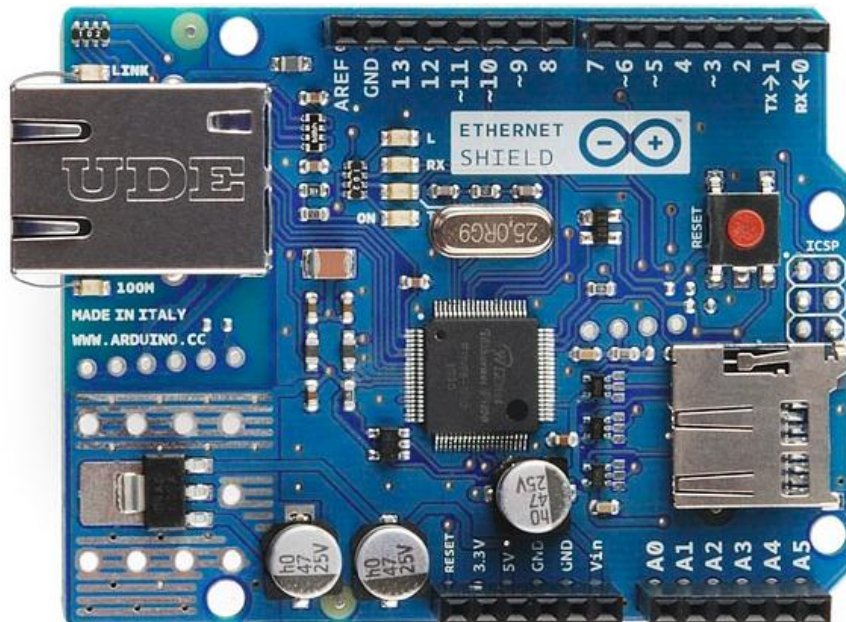
Figura 1 - Placa Arduino Duamilanove



Fonte: site oficial Arduino(Arduino.cc).

A Figura 2 é uma placa de Ethernet (Ethernet shield) arduino, por meio dela o microcontrolador arduino se comunicará com a rede.

Figura 2 - Ethernet Shield



Fonte: site oficial Arduino(Arduino.cc).

6 ABORDAGEM DE DESENVOLVIMENTO

A abordagem adotada para o desenvolvimento do trabalho foi OpenUP que se manterá original sempre que for possível, caso não seja será adaptada, ela se divide em três camadas: ciclo de vida de projeto, ciclo de vida de iteração e micro incremento.

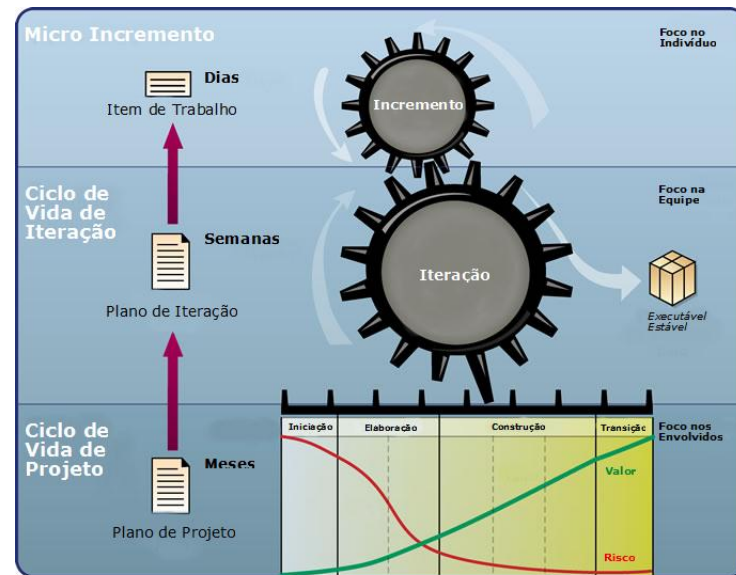
O ciclo de vida do projeto é a primeira camada, ela consiste em 4 fases, iniciação, elaboração, construção e transição, na iniciação é feito o levantamento de requisitos sem dar ênfase em arquitetura e implementação, na elaboração é feito o estudo arquitetural da solução proposta, na construção começa a implementação da solução, juntamente com os testes, e na transição é focada a release e sua implantação. A segunda camada é o ciclo de vida de iteração, onde o foco é desenvolver executáveis que serão apresentados ao cliente/stakeholder, que irá avaliar o mesmo, decidindo se precisa ou não de alterações. A terceira camada é o ciclo de vida de micro incremento, neste ciclo é feito um esforço conjunto de 1 a 3 pessoas com a finalidade de chegar mais perto do objetivo da iteração em que se encontram. Os micro incrementos geram artefatos de utilidade para a equipe, além de ter feedback rápido em relação à qualidade do produto.

Segundo a equipe do EPF:

OpenUP é um Processo Unificado lean que aplica abordagens iterativas e incrementais dentro de um ciclo de vida estruturado. OpenUP adota uma filosofia pragmática e ágil que incide sobre a natureza colaborativa do desenvolvimento de software. É um processo de baixa cerimônia descrente em ferramentas que pode ser estendido para lidar com uma ampla variedade de tipos de projeto. (ECLIPSE PROCESS FRAMEWORK, 2014)

A figura 3 mostra como funciona a metodologia OpenUP.

Figura 3 - Estrutura OpenUp



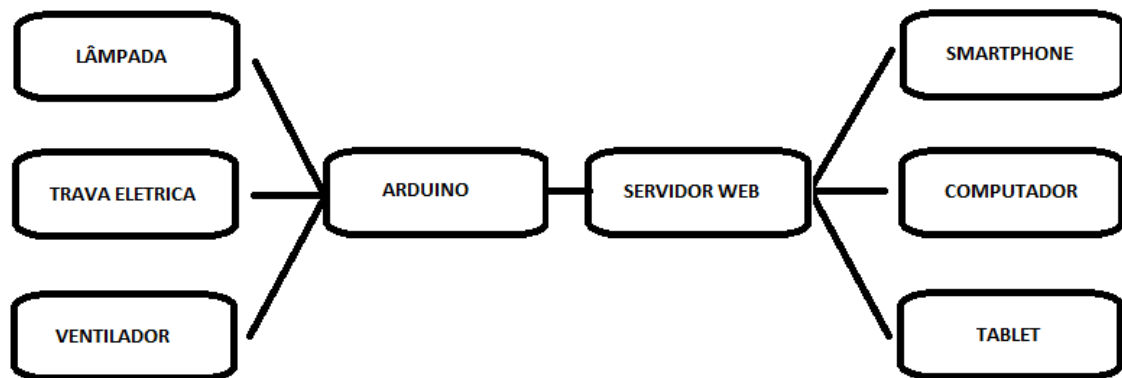
Fonte: <http://open2up.blogspot.com.br/>.

7 ARQUITETURA DO SISTEMA

O sistema vai contar com um servidor web, que será responsável por fazer com que o usuário consiga se comunicar com o microcontrolador, que por sua vez irá mandar os comandos para os periféricos conectados, o usuário poderá enviar instruções através de qualquer computador, smartphone e outros, desde que estejam conectados à internet.

A figura 4 mostra como o sistema será estruturado.

Figura 4 - Arquitetura do sistema



Fonte: imagem criada pelo autor deste trabalho.

7.1 MODELAGEM FUNCIONAL

O sistema deve permitir que o usuário ligue e desligue lâmpadas, tranque e destranque portas com travas eletromagnéticas e que ligue e desligue ventiladores.

Nos casos de uso, o ator será o usuário, pois é ele que representa quem recorrerá ao sistema para controlar sua residência.

Casos de Uso

Ligar/desligar Lâmpadas

- O usuário acessa o sistema.(login)
- O sistema mostra a tela de boas-vindas com as opções do usuário
- O usuário seleciona a opção “ligar/desligar lâmpada X”
- O sistema liga a lâmpada selecionada (ou desliga se a mesma já estiver acesa).

Caso de uso encerrado com sucesso.

Ligar/desligar Ventilador

O usuário acessa o sistema.

O sistema mostra a tela de boas-vindas com as opções do usuário.

O usuário seleciona a opção “ligar/desligar ventilador X”

O sistema liga o ventilador selecionado (ou desliga se o mesmo já estiver ligado).

Caso de uso encerrado com sucesso.

Destrancar porta

O usuário acessa o sistema.

O sistema mostra a tela de boas-vindas com as opções do usuário

O usuário seleciona a opção “destrancar porta X”

O sistema interrompe a energia do eletroímã destrancando a porta por um curto período de tempo (programável de acordo com a vontade/necessidade do usuário).

Caso de uso encerrado com sucesso.

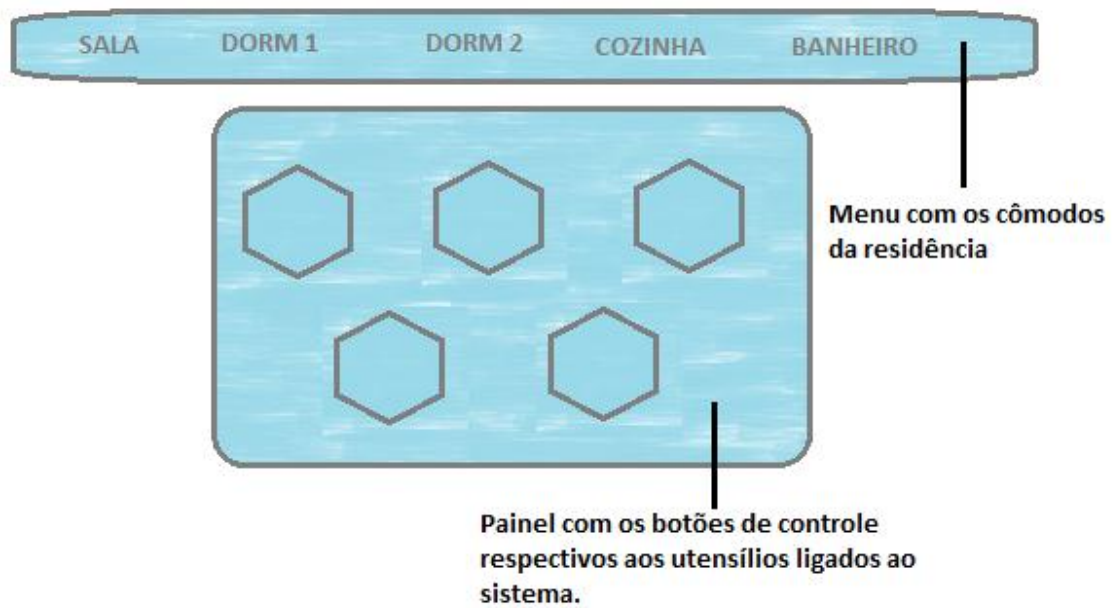
7.2 MODELAGEM DE DADOS

O sistema contará com um SGBD(mysql), para armazenar informações do cliente, e outras informações que se mostrem necessárias, os dados serão modelados com o uso da ferramenta WWW SQL Designer.

7.3 MODELAGEM DE INTERFACE GRÁFICA DO USUÁRIO

A interface gráfica será desenvolvida com o uso das tecnologias HTML e CSS, visando ser o mais objetiva e ergonômica quanto possível, tornando o uso do sistema algo agradável ao o usuário.

Figura 5 - Esboço de interface gráfica



Fonte: imagem criada pelo autor deste trabalho.

8 VALIDAÇÃO

O projeto será validado com o uso de itens das normas da ISO 6142 e ISO 25000 Square, além de um questionário baseado nas heurísticas de Nielsen, que será implementado usando a ferramenta Google Docs, e respondido por pessoas que testaram o sistema.

8.1 ESTRATÉGIA

O sistema será exibido através de um vídeo, mostrando os utensílios sendo controlados remotamente, além disso serão feitos dois questionários, um antes do uso do sistema e outro depois, para comparar as informações de relevância sobre o assunto após o usuário ter tido em mãos uma amostra do real poder de alteração que o sistema pode gerar em seu cotidiano, tornando a idéia de automação residencial menos abstrata.

9 CRONOGRAMA

A tabela 2 mostra atividades que devem ser realizadas ao decorrer do ano.

Tabela 2 – Cronograma

CRONOGRAMA	MES											
ATIVIDADE	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Escolha do tema	X	X	X									
Busca de referências bibliográficas			X	X								
Elaboração do plano de projeto			X									
Estudo de bibliografia			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Concepção openUp			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Desenvolvimento do relatório				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aquisição de material					X	X						
Modelar conexões de hardware					X	X						
Elaboração openUp					X	X	X	X	X	X	X	
Modelar bando de dados							X					
Construção openUp					X	X	X	X	X	X	X	
Desenvolver softwares						X	X	X	X	X	X	
Transição openUp				X	X	X	X	X	X	X	X	
Aplicar questionários											X	
Finalizar projeto											X	

Fonte: Tabela criada pelo autor deste trabalho.

REFERÊNCIAS

McROBERTS, Michael. **Arduino Básico**. 1º edição. São Paulo: Editora NOVATEC, 2011.

DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey. **Java: como programar**. 8º edição São Paulo: Editora PEARSON Prentice Hall, 2010.

MIZRAHI, Victorine. **Treinamento em Linguagem C**. 2º edição São Paulo: Editora PEARSON Prentice Hall, 2008.

GRANNEL, Craig; SUMNER, Victor; SYNODINOS, Dionysios. **The essential guide to HTML5 and CSS3 Web Design**. 1º edição New York: Editora SPRINGER, 2012.

NetBeans.org. Site oficial, Disponível em: <<https://netbeans.org/features/index.html>>
Acesso em 26 mar. 2014.

Equipe EPF , Hristo Toshkov Hristov, theanh571, Jukka, Fernando.S., Onno van der Straaten, John Allen, Jvquiroz, Bob Palank, David Thompson. **ECLIPSE PROCESS RAMEWORK**, 2013. Disponível em: < <http://epf.eclipse.org/wikis/openup/>>.
Acesso em 26 mar. 2014.

Arduino.cc. Site oficial, Disponível em: <<http://arduino.cc/en> >
Acesso em 22 mar. 2014.

Blog OpenUp. Site disponível em: <<http://open2up.blogspot.com.br/>>
Acesso em 24 mar. 2014.

FERRARI, Fabrício Augusto. **Crie Banco de Dados com MySQL**. 1º edição São Paulo: Editora Digerati Books, 2007.

WWW SQL Designer, Site disponível em: <<http://dev.rbtech.info/www-sql-designer-modelagem-de-dados-on-line/>>
Acesso em 20 abr. 2014.

COMPONENTES REUTILIZADOS

Bootstrap

É um framework de front end que dispõe de ferramentas que podem tornar o site responsivo, ou seja, ele se adapta a qualquer tamanho de display sem perder sua aparência original, a não ser que sejam feitas versões para tamanhos específicos.

Diversas Bibliotecas Arduino

De acordo com o site oficial do arduino:

The Arduino environment can be extended through the use of libraries, just like most programming platforms. Libraries provide extra functionality for use in sketches, e.g. working with hardware or manipulating data. A number of libraries come installed with the IDE, but you can also download or create your own.(Arduino.cc, 2014)