

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
ESCOLA POLITÉCNICA  
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**ORLEY EDUARDO SCHIMERSKI DOS SANTOS  
MATEUS GABRIEL BUSATO BERNARDI**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR  
PROJETO EASY HOUSE CONTROLL**

**CURITIBA  
2014**

**ORLEY EDUARDO SCHIMERSKI DOS SANTOS**  
**MATEUS GABRIEL BUSATO BERNARDI**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR**  
**PROJETO EASY HOUSE CONTROLL**

Relatório de Projeto “Easy House Controll” apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a disciplina de Resolução de Problemas em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. MSc Afonso Ferreira Miguel

**CURITIBA**  
**2014**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos as nossas famílias que nos apoiaram e ajudaram com tudo o que foi necessário. Ao professor Afonso, por nos dar suporte quando necessário e nos inspirar nessa jornada. Agradecemos também a instituição PUC-PR por nos disponibilizar os locais e equipamentos necessários durante o desenvolvimento do projeto.

## RESUMO

Com a tecnologia mais acessível nos dias de hoje, pensamos em fazer uso da mesma para facilitar o cotidiano das pessoas, usando o sistema android que é um dos sistemas móveis mais utilizados, desenvolvemos um sistema de automação de fácil utilização e acesso para a maioria das pessoas. O projeto inicial visava o uso de módulos de radio frequência. Porém, problemas de custo e codificação, e nossa falta de conhecimento sobre o assunto, nos fizeram alterar a ideia inicial, dispensando o uso de tais módulos. Para o desenvolvimento do sistema foram necessárias varias horas de pesquisa e estudos. Precisamos aprender como construir um aplicativo para android, e como programar o microcontrolador arduino junto com o modulo ethernet shield.

**Palavras-chave:** Automação. Android. Arduino, ethernet, shield, tecnologia, celular, tablet, smartphone.

## ABSTRACT

With a more accessible technology these days. We think about use of it to facilitate the persons quotidian, using the android system, one of the most used mobile systems, we have developed an automation system for easy use and access to the most people. The initial project was aimed at the use of radio frequency modules. However, issues of cost and coding, and our lack of knowledge about it, made us change the initial idea, eliminating the use of such modules. To develop the system we needed several hours of research and studies. We need to learn how to build an application for android, and how to program the Arduino microcontroller module with the ethernet shield.

**Key-words:** Automation. Android. Arduino, ethernet, shield, technologie, cellphone, tablet, smartphone.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
1.1	HISTÓRICO DO PROJETO.....	6
1.2	OBJETIVOS.....	6
1.2.1	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>6</b>
1.2.2	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
3.1	TÍTULO DA SEÇÃO SECUNDÁRIA .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
3.1.1	<b>Título da seção terciária.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.1.1.1	<b>Título da seção quaternária .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>O PROJETO .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>18</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>
	<b>ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ideia inicial do projeto consistia de um sistema de automação modular, utilizando o microcontrolador arduino e o sistema operacional móvel android, onde todos os módulos teriam comunicação sem fio. Porém, por falta de recursos e verba, teve de ser simplificado.

### 1.1 HISTÓRICO DO PROJETO

O projeto Easy House Controll (EHC), foi idealizado por Orley Eduardo, quando este ao assistir a aula sobre internet das coisas e percebendo o potencial do mesmo decidiu construir um sistema que visa facilitar a acessibilidade do usuário a sua casa, facilitando o manejo de portas e a ativação de lâmpadas ou outros aparelhos eletroeletrônicos, o que seria de bom proveito para, por exemplo, pessoas com dificuldades de mobilidade ou afins.

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver protótipo de sistema de automação residencial, que pode ser controlado através de celulares utilizando o sistema android, demonstrando o seu funcionamento com lâmpadas e outros aparelhos elétricos.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Estudar programação de arduino e android
- b) Confeccionar programa utilizando o que foi estudado
- c) Estudar a comunicação entre arduino e android
- d) Estabelecer a comunicação utilizando os programas confeccionados
- e) Estudar funcionamento de eletroímã para confecção de fecho elétrico;

- f) Construção de um protótipo funcional;
- g) Demonstrar o funcionamento do sistema

## 2 ESTADO DA ARTE

Os sistemas de automação residencial já foram muito explorados pelo mercado. Muitas empresas disponibilizam sistemas altamente complexos para os seus clientes. Existem sistemas simples, desde uma simples lâmpada a se acender, até casas com televisões, sistemas de som, portas, janelas e muito mais, sendo tudo controlados através de celulares, computadores e muitos outros tipos de aparelhos. Há, também, vários desenvolvedores que fazem sistemas personalizados para uso próprio, sem fins lucrativos.

Os sistemas de automação podem conter varias funções. Comando por voz, controles, smartphones e tablets, computadores, entre outros. Eles podem ser usados para controlar lâmpadas, portas, janelas e persianas, lâmpadas de LED's, televisões, computadores, entre outros

Algumas empresas do ramo já estabelecidas no mercado:

- Privus (<http://www.privus.com.br/Empresa.aspx>)

A Privus é uma empresa especializada em projetos e instalações de automação comercial e residencial, telecomunicações, redes de segurança e monitoramento, identificação automática e captura de dados. (Trecho retirado do site sobre a empresa)

- Iluflex (<http://www.iluflex.com.br/>)

A Iluflex, empresa brasileira especializada em automação sem fios, traz ao mercado um sistema completo de Automação Residencial. Com uma interface gráfica ou pulsadores você controla a iluminação, seus equipamentos de áudio, vídeo, jogos, cortinas, persianas, câmeras de monitoramento, alarme, portão, jardim e piscina, entre outros de forma simples e versátil.



### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 INTERNET DAS COISA**

Internet das coisas é um conceito no qual os objetos se comunicam entre si trocando informações e executando funções para facilitar o dia a dia, por exemplo, um sistema inteligente que controle o trânsito, melhorando assim o fluxo de veículos e aumentando a segurança.

Assim diz Cesar Taurion Gerente de Novas Tecnologias da IBM “A Internet das Coisas vai aglutinar o mundo digital com o mundo físico, permitindo que os objetos façam parte dos sistemas de informação. Com a Internet das Coisas podemos adicionar inteligência à infraestrutura física que molda nossa sociedade. “. A internet das coisas irá ajudar no dia a dia das pessoas e com o avanço da tecnologia ela se tornará mais eficiente e mais barata se tornando mais acessível para as massas.

#### **3.2 REDE DE COMPUTADORES**

Rede de computadores visa interligar dois ou mais sistemas computacionais para o compartilhamento de recursos físicos ou lógicos, seja em uma rede local ou mundial, através de variados protocolos de comunicação. Alguns destes são:

- Bluetooth
- Wi-fi
- Ethernet
- Nfc
- Radiofrequência

Hoje em dia a maior parte da população tem acesso a alguma forma de acesso a redes mundiais, o que as torna objetos de interesse empresarial em todo o mundo.

### **3.3 ROHS E WEEE**

Visando a diminuição da produção de materiais nocivos ao meio ambiente e aos seres humanos, a comunidade europeia tomou uma iniciativa e em 2004 foram aprovadas duas diretivas ROHS (Restriction on the use of Hazardous Substances) e WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).

A diretiva ROHS restringe o uso de certos elementos na composição de equipamentos eletrônicos, dentre eles: metais pesados como chumbo, cádmio, mercúrio e cromo (VI), também retardantes de chamas como PBB (Bromobifenilas) e PBDE (Éteres de Bromobifenilas). Essa diretiva proíbe a venda de produtos eletro eletrônicos que contenham essas substâncias, por causa disso vários componentes e produtos tiveram de ser revistos, como exemplo a liga utilizada nas soldas possuía chumbo em sua composição.

A diretiva WEEE tem como finalidade, juntamente com a ROHS, reduzir a quantidade de lixo elétrico e eletrônico gerado pela população. Ela define que deve ser realizado o recolhimento, reciclagem e reaproveitamento de uma quantidade mínima de resíduos por pessoa ao ano..

## **4 METODOLOGIA**

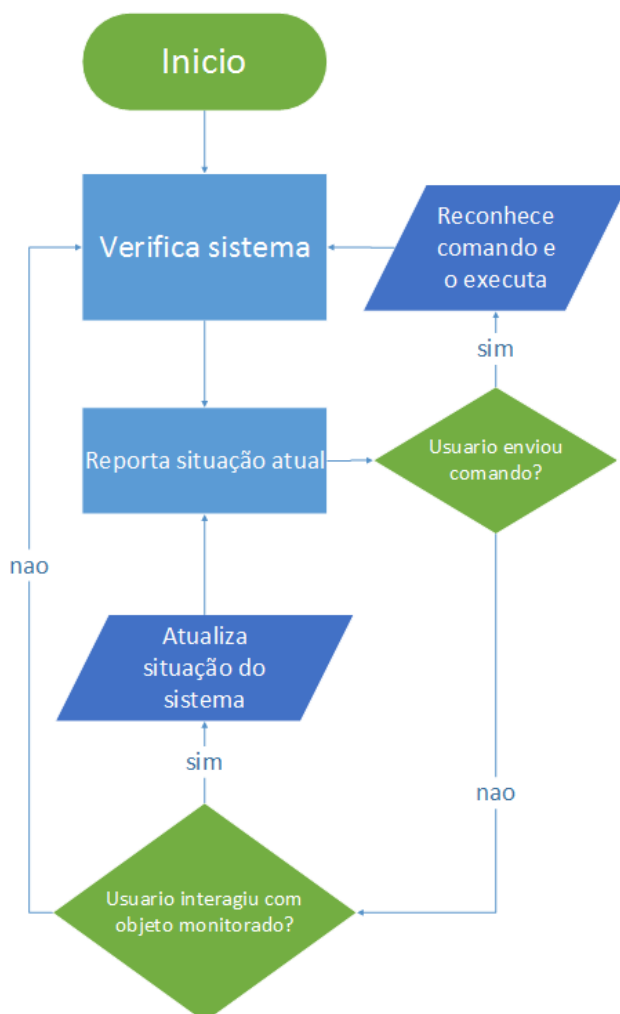
Para a realização do projeto foram utilizadas várias ferramentas, hardware e software, como o microcontrolador Arduino Mega 2560, que possui um preço acessível e fácil programação, módulo rele para controle de lâmpadas e outros dispositivos, sistema operacional android, app inventor, ferramenta usada para construção do aplicativo android que possui um modo distinto de programação.

## 5 O PROJETO

### 5.1 HARDWARE

Para funcionamento do sistema, o Arduino, com o ethernet shield, é conectado ao roteador, que posteriormente será utilizado para conexão com o smartphone, o arduino também tem os pinos definidos como saída conectados ao modulo de relés, que está conectado à rede elétrica, e tem suas saídas conectadas aos aparelhos que se deseja que sejam utilizados.

Para o controle do sistema, um aparelho android, com um programa específico desenvolvido para isso, se conecta ao roteador, e envia os comandos para o arduino através do wi-fi.



**Figura 1:**

Como pode ser observado no fluxograma ao lado, ao iniciar, o sistema deve fazer uma verificação, e após isso, exibir ao usuário o seu estado atual. Após a verificação, o sistema deverá esperar alguma interação, seja ela diretamente do usuário através da interface, ou a utilização de algum periférico monitorado.

Ao receber um comando do usuário, o programa deve reconhecê-lo e executá-lo. Após isso, o sistema é verificado novamente e atualiza a situação atual.

Caso o usuário interaja com algum periférico monitorado, um sensor no mesmo enviará um sinal para o sistema, que atualizará a sua situação.



**Figura 2:**

O diagrama acima exemplifica de forma simplificada como seria o sistema.

Um aparelho (como exemplo será usado um smartphone) com o sistema android e o aplicativo necessário previamente instalado se comunica com o arduino, podendo enviar solicitações para o arduino e receber informações do mesmo.

Ao ser solicitado através do smartphone uma ação, como o acionamento de uma lâmpada, por exemplo, essa solicitação é encaminhada para o arduino, que encaminha para o dispositivo responsável por essa ação.

Quando o usuário interagir com um objeto monitorado, como uma porta ou uma janela, por exemplo, o sensor previamente instalado no mesmo enviará um sinal para o arduino, que o replicará para o smartphone.

O smartphone poderá, também, solicitar uma verificação do sistema. Nesse caso, a solicitação será encaminhada para o arduino, que solicitará o estado atual de todos os sensores. Recebendo as respostas, o arduino as encaminha para o smartphone, onde o usuário poderá vê-las.

## 5.2 SOFTWARE

### 5.2.1 Arduino

Para a construção deste código foi usado o programa padrão para programação arduino, distribuído gratuitamente no site oficial do arduino, e a linguagem utilizada na programação arduino é baseada em C/C++.

```
#include <SPI.h>
```

```
#include <Ethernet.h>
```

```
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
```

```
byte ip[] = { 192, 168, 0, 12 };
```

```

EthernetServer server(80);

String readString;
int LED1=2, LED2=3, LED3=5, LED4=6, SENSIN=7;
boolean tranca;

void setup(){

  pinMode(PIN2, OUTPUT);
  pinMode(PIN3, OUTPUT);
  pinMode(PIN5, OUTPUT);
  pinMode(PIN6, OUTPUT);
  pinMode(SENSIN, INPUT);
  digitalWrite(SENSIN, HIGH);
  Ethernet.begin(mac, ip);
  server.begin();
}

void loop(){
  EthernetClient client = server.available();
  if (client) {
    while (client.connected()) {
      if (client.available()) {
        char c = client.read();

        if (readString.length() < 100)
          readString += c;

        if (c == '\n') {

          // inicia checagens

          if(readString.indexOf("?tranca") > 0)
            if(tranca){
              digitalWrite(PIN3, HIGH);
              delay(6z0);
              digitalWrite(PIN3, LOW);
              tranca=false;
            }
        }
      }
    }
  }
}

```

```

else{
    digitalWrite(PIN2, HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(PIN2, LOW);
    tranca=true;
}
//-----
if(readString.indexOf("?PIN5") > 0)
if(digitalRead(PIN5))
    digitalWrite(PIN5, LOW);
else
    digitalWrite(PIN5, HIGH);
//-----
if(readString.indexOf("?PIN6") > 0)
if(digitalRead(PIN6))
    digitalWrite(PIN6, LOW);
else
    digitalWrite(PIN6, HIGH);
//termina checagem e escreve pagina web
client.println("HTTP/1.1 200 OK");
client.println("Content-Type: text/html");
client.println();

client.println("<HTML>");
client.println("<HEAD>");
client.println("<title>Easy House Controll V. 1.0</title>");
client.println("</HEAD>");
client.println("<BODY>");
client.println("<H1>Easy House controll 1.0</H1>");
client.println("<hr />");
client.println("<br />");
//botoes para ligar pinos
client.println("<a href='\"/?tranca\"'>Tranca</a><br />");
if(tranca)
client.println("Tranca ativa<br />");
else
client.println("Tranca inativa<br />");
//-----
client.println("<a href='\"/?PIN5\"'>Pino 5</a><br />");

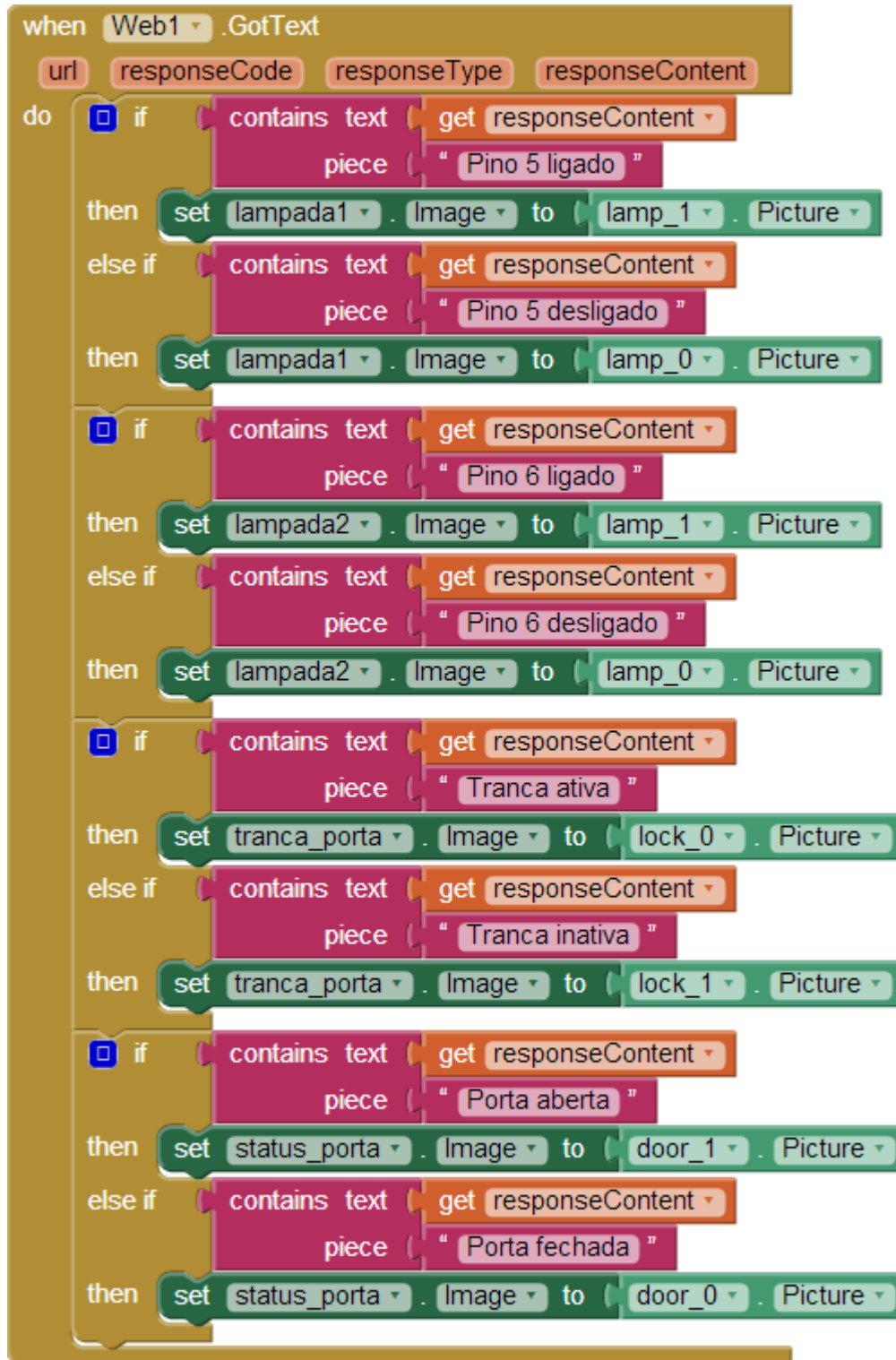
```

```
if(digitalRead(PIN5))
  client.println("Pino 5 ligado<br />");
else
  client.println("Pino 5 desligado<br />");
//-----
client.println("<a href='\"/?PIN6\\\">Pino 6</a><br />");
if(digitalRead(PIN6))
  client.println("Pino 6 ligado<br />");
else
  client.println("Pino 6 desligado<br />");
if(digitalRead(SENSIN))
  client.println("Porta aberta<br />");
else
  client.println("Porta fechada<br />");
client.println("</BODY>");
client.println("</HTML>");

delay(1);
client.stop();

readString="";
}
}
}
}
}
```

### 5.2.2 Android





```
when lampada1 .Click
do
  set Web1 . Url to " http://192.168.0.12/?PIN5 "
  call Web1 .Get

when lampada2 .Click
do
  set Web1 . Url to " http://192.168.0.12/?PIN6 "
  call Web1 .Get

when Screen1 .Initialize
do
  set Web1 . Url to " http://192.168.0.12 "
  call Web1 .Get

when tranca_porta .Click
do
  set Web1 . Url to " http://192.168.0.12/?tranca "
  call Web1 .Get

when atualiza .Click
do
  set Web1 . Url to " http://192.168.0.12 "
  call Web1 .Get
```

## 6 RESULTADOS

O projeto apresenta resultados esperados como fácil utilização do aplicativo desenvolvido, uma boa interação entre o Arduino e Android e pode ser produzido com baixo custo.

O motor utilizado para fazer a tranca gera um ruído ao ser utilizado. Entretanto não é algo preocupante, já que é uma característica natural do mesmo.

O sistema também tem ruídos gerados pelos relés utilizados.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto alcançou os objetivos propostos, infelizmente não foi possível fazer uso dos módulos de radio frequência, que seriam usados para controle dos módulos dispensando o uso de fio.

Com o fim do projeto foi possível perceber como é útil fazer uso da interação entre objetos usando o conceito de internet das coisas e com o avanço da tecnologia ele sera ainda mais eficiente mudando o mundo para melhor. Os integrantes, através de estudos, ganharam conhecimento na programação android e arduino, contrubiuendo assim para o crescimento pessoal.

## REFERÊNCIAS

www.ibm.com. **Internet das Coisas**. Disponível em:  
[http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/pm/internet\\_coisas.html](http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/pm/internet_coisas.html). Acesso em: 02 de junho de 2014.

[www.novatec.com](http://www.novatec.com). Rede de Computadores, teoria e pratica. Disponível em:  
<http://novatec.com.br/livros/redescom/capitulo9788575221273.pdf>. Acessado em: 02 de junho de 14.

<http://www.conformance.co.uk> **Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) directive**. Disponível em  
<http://www.conformance.co.uk/adirectives/doku.php?id=wEEE> Acesso em 11 de junho de 2014