

Escola Estadual Profª Eunice Serrano Telles de Souza
Programa de Recursos Humanos em Tecnologia da Informação – RHTI.
Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino do Estado do Amazonas – SEDUC
Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas – FAPEAM

**Dário Souza Rocha Filho
Josué Costa dos Santos Alves
Robson James dos Reis Silva Júnior**

**Sistema de Alerta do Uso de Objetos Luminosos em Lugares
Indevidos**

Manaus
Setembro de 2016

CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL SENADOR PETRÔNIO PORTELA
Avenida Bartolomeu Bueno da Silva
Dom Pedro II Manaus - AM CEP: 69040-070

Dário Souza Rocha Filho
Josué Costa dos Santos Alves
Robson James dos Reis Silva Júnior

Sistema de Alerta do Uso de Objetos Luminosos em Lugares Indevidos

Relatório final de conclusão de projeto submetido à banca examinadora da Feira Científica e Tecnológica desenvolvido no período de novembro de 2015 a agosto de 2016, através do programa Recursos Humanos em Tecnologia da Informação (RH-TI) localizado no Centro Educacional de Tempo Integral Senador Petrônio Portela (CETIPP).

Orientador (a): Msc. Inaldo Inácio da Silva
Co-Orientador (a): Esp. Jacira Travassos Fernandes

Manaus
Setembro de 2016

RESUMO

Vivemos em uma cultura em que o uso dos aparelhos tecnológicos ultrapassa o espaço do trabalho e faz parte do cotidiano. No espaço urbano, o uso indiscriminado de tais aparelhos, gera uma grande preocupação ético social, porque tais costumes provocam grandes transtornos em diversos setores sociais, como por exemplo a segurança, a compreensão na comunicação, a saúde e entre outros. Em qualquer cidade existem lugares em que as normas e regras de uso de tais aparelhos em ambientes fechados não são observadas, e em determinados momentos ou circunstâncias acarretam em um desconforto a outro indivíduo, gerando prejuízos, como por exemplo: nos cinemas, em apresentações escolares, nos teatros e zoológicos com animais sensíveis à luz. Isso pode ocorrer por falta de consciência da população ou por falta de ênfase nos avisos proibitivos. Pensou-se então, em uma maneira de reduzir tal problemática e chegou-se à ideia de produzir um sistema capaz de detectar o uso de objetos luminosos em lugares inapropriados. Este projeto tem a intenção de contribuir para a conscientização da população sobre o uso dos aparelhos celulares em ambientes proibidos por lei ou normas, e diminuir os prejuízos que seriam causados pela violação de tais regras nos ambientes que precisam permanecer em escuro ou com iluminação adequada. Com esse objetivo, tomou-se como parâmetro norteador para realização deste trabalho, a concepção de “Ética da Responsabilidade” de Hans Jonas que salienta a importância de fazer uso da tecnologia com responsabilidade social e consigo mesmo. O uso de aparelhos eletrônicos em ambientes como os já referidos é bastante desagradável e constrangedor para quem administra tais ambientes, ter que ficar lembrando aos indivíduos que não cumprem as normas. Neste sentido, a utilização do sistema induzirá os indivíduos a reconhecerem que estão infringindo a norma.

Palavras-Chaves: Uso de aparelhos tecnológicos – Sistema de alerta do uso de objetos luminosos – Responsabilidade social.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1. PROBLEMÁTICA.....	6
1.2. HIPÓTESE.....	6
1.3. JUSTIFICATIVA.....	6
1.4. OBJETIVOS.....	6
1.4.1. OBJETIVO GERAL.....	6
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1. Uso das Tecnologias no Cotidiano.....	7
2.2. Prevenção desta Tecnologia.....	8
3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	9
3.1. METODOLOGIA:.....	9
3.1.1.1. MATERIAL:.....	9
3.1.1.2. SOFTWARES UTILIZADOS:.....	11
3.1.2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....	12
3.2. ETAPAS DE REALIZAÇÃO DO PROJETO.....	13
3.2.1. Etapa I – Estudo do problema.....	13
3.2.2. Etapa II – Busca de Projetos como Referência.....	13
3.2.3. Etapa III – Construção do protótipo e análises.....	14
3.2.4. Etapa IV – Adaptação do circuito elétrico e aplicação.....	16
4. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÃO.....	18
4.1. RESULTADO.....	18
4.2. DISCUSSÕES.....	19
4.3. CONCLUSÃO.....	20
4.4. BIBLIOGRAFIA.....	21

1. INTRODUÇÃO.

O uso de smartphones é intenso em meio à população, dados sistematizados têm corroborado esta constatação cotidiana. O site Opus software relata que os brasileiros acessam mais a internet por meio de smartphones do que por computadores, tendo em vista que a banda larga móvel até o final de 2015 apresentou 191,8 milhões de acessos, contra 25,4 milhões em banda larga fixa (**disponível em** <http://www.opus-software.com.br/estatisticas-uso-celular-brasil/>). A pesquisa Digital Future Focus Brazil (2015 **disponível em:** <http://blogs.oglobo.globo.com/nas-redes/post/brasileiros-gastam-650-horas-por-mes-em-redes-sociais-567026.html>) indica o Brasil como líder mundial de horas de acesso mensal a redes sociais, a média é de 650 horas/mês. Segundo pesquisa realizada pelo serviço de monitoramento em redes sociais Social Bakers, (2012 **disponível em:** <http://www.ebc.com.br/tecnologia/2012/11/pesquisa-indica-que-o-brasil-e-o-pais-que-mais-compartilha-conteudo-no-facebook>), os usuários brasileiros são os que mais compartilham conteúdos na rede Facebook, chegando a cerca de 6,2 bilhões de postagens por mês até 2012.

O uso tão frequente de smartphones no cotidiano inevitavelmente estenderá sua ocorrência para situações e locais nos quais a utilização do aparelho, em princípio, seria inapropriada, por exemplo, como salas de cinemas e teatros. Embora nestes locais haja sempre orientações prévias para que os aparelhos sejam mantidos desligados e até mesmo citações de leis sobre a restrição de uso dos mesmos, ainda assim, são frequentes os acionamentos de smartphones em meio às plateias, evidenciados por sinais sonoros e/ou pela luminosidade emitida pelos aparelhos durante as exposições e espetáculos.

1.1. PROBLEMÁTICA.

O uso de celulares e outros objetos luminosos em lugares indevidos ocasionam diversos transtornos, tais como, por exemplo, ofuscamento que pode dificultar que espectadores visualizem imagens na tela de cinema e atrapalhar os atores e músicos em espetáculos ao vivo. Está cada vez mais frequente as reclamações de situações que atrapalham o bem-estar de um ou mais indivíduos em lugares onde a norma da luminosidade do ambiente e o silêncio devem ser respeitados, outra vertente é o prejuízo direto e nocivo aos animais de zoológicos que não podem ser expostos a uma luminosidade muito alta, pois podem acabar ficando estressados ou adquirindo problemas visuais.

1.2. HIPÓTESE.

Um sistema com um processador que analisasse a luminosidade do ambiente e informasse a pessoa que ela está causando um transtorno pelo uso de determinado aparelho em lugares indevidos, tem potencial de contribuir e conscientizar as pessoas, pois muitas vezes o uso de tais aparelhos causam incômodos e geralmente passam despercebidos por quem os utiliza.

1.3. JUSTIFICATIVA.

O projeto, por meio de uma alternativa tecnológica e economicamente viável, enfatiza a legislação em relação ao uso indiscriminado dos aparelhos que transmitem uma luminosidade proibida em determinados ambientes. Em suas aplicações, tem a disponibilidade de ser inserido em diversos locais, como zoológicos, hospitais entre outros. No seu desenvolvimento, apresenta relevância científica pelo fato de envolver diversas áreas do conhecimento, como filosofia social, engenharia e tecnologia.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. OBJETIVO GERAL.

Desenvolver um dispositivo de detecção e alerta de uso de aparelhos luminosos em ambientes nos quais estes não devam ser utilizados por determinado período.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 1- Criar o protótipo do sistema de detecção e alerta de luminosidade.
- 2- Testar o protótipo na detecção e alerta do uso de aparelhos luminosos.
- 3- Verificar a viabilidade econômica do dispositivo.

2. REVISÃO DA LITERATURA.

2.1. Uso das Tecnologias no Cotidiano.

A tecnologia vem sendo utilizada para diversos meios, nos quais muitos tendem a proporcionar uma melhora na vida do ser humano, tais como avanços na medicina, biotecnologia, agricultura, educação entre outros. Em contrapartida, nem todos usam a tecnologia para fins pacíficos ou com interesses coletivos. Um exemplo disto são as indústrias bélicas e nucleares, com seu poderio destrutivo. A tecnologia, benéfica ou não, vem crescendo na nossa sociedade em uma velocidade incrível. Por este motivo é preciso ter critérios e responsabilidade para com o seu uso, como afirmar HANS JONAS:

Somos responsáveis por nós mesmos e pelos outros, devemos cuidar de nós e do próximo. A nossa função é preservar o presente sem comprometer o futuro; as nossas ações praticadas não devem trazer más consequências para o futuro. Todos os fins da produção tecnológica devem ser levados a uma discursão ética, tanto no sentido social como no individual. (HANS JONAS: 2015).

Levando em consideração os avanços tecnológicos atuais, uma das tecnologias mais utilizadas na sociedade contemporânea é o aparelho celular, existem dados que corroboram com esta constatação. O site Opus software relata que os brasileiros acessam mais a internet por meio de smartphones do que por computadores, tendo em vista que a banda larga móvel até o final de 2015 apresentou 191,8 milhões de acessos, contra 25,4 milhões em banda larga fixa (**disponível em:** <http://www.opus-software.com.br/estatisticas-uso-celular-brasil/>).

A pesquisa Digital Future Focus Brazil (2015 **Disonível em:** <http://blogs.oglobo.globo.com/nas-redes/post/brasileiros-gastam-650-horas-por-mes-em-redes-sociais-567026.html>) indica o Brasil como líder mundial de horas de acesso mensal a redes sociais, a média é de 650 horas/mês. Segundo pesquisa realizada pelo serviço de monitoramento em redes sociais Social Bakers, (2012 **disponível em:** <http://www.ebc.com.br/tecnologia/2012/11/pesquisa-indica-que-o-brasil-e-o-pais-que-mais-compartilha-conteudo-no-facebook>), os usuários brasileiros são os que mais compartilham conteúdos na rede Facebook, chegando a cerca de 6,2 bilhões de postagens por mês até 2012.

Nesse sentido, tomar as ideias de HANS JONAS como parâmetro ético é de suma importância, pois, ele defende que a tecnologia seja usada com fins pacíficos e com respeito à dignidade da pessoa humana e às gerações futuras.

2.2. Prevenção desta Tecnologia.

Pelos motivos citados é preciso ter um controle, um consenso comum, em relação ao uso destes aparatos tecnológicos. Um dos meios de controle do uso irresponsável dos mesmos são as leis, que visam diminuir e até extinguir estes atos, como por exemplo o projeto de lei nº427/2007 em relação a celulares em cinemas e teatros, da Deputada Estadual Jane Cozzolino, que diz:

Em consideração ao notório uso indiscriminado dos aparelhos de telefonia em locais e circunstâncias impróprias, segundo as normas de convivência e, causando em determinadas situações um clima desagradável e constrangedor. As pessoas têm desrespeitado avisos que chamam a sua atenção quanto ao fato de desligarem seus celulares em determinados locais como teatros e cinemas. Realmente é uma falta de educação deixar aparelhos de telefonia celular ligados onde a lei do silêncio deve ser respeitada. Aviso – Nos locais abrangidos pela lei fica obrigatória a fixação de avisos proibitivos com indicação do número e data da mesma, em letras legíveis e de fácil visualização, contendo os seguintes dizeres: “É proibido o uso de aparelhos de telefonia celular neste local”.

Porém, nem sempre estas leis têm obtido resultados positivos, algumas das possíveis razões para isto pode ser, a falta de fiscalização ou falta de ênfase nas consequências de tal infração. Impondo este projeto de lei como referência, visto que os avisos convencionais não têm surtido efeito, como foi citado, a criação de uma tecnologia de alerta para uso de aparelhos em lugares inapropriados enfatiza as leis e normas de convivência, pois muitas vezes os infratores não tem noção de estarem causando transtornos.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.

3.1. METODOLOGIA:

3.1.1.1. MATERIAL:

- **Placa Arduino RedBoard** – É uma plataforma de prototipagem eletrônica, criado por Massimo Banzi e David Cuartielles, em 2005, que permite o desenvolvimento de controle de sistemas interativos. Este dispositivo foi selecionado por possibilitar o envio e recebimento de informações de praticamente qualquer outro sistema eletrônico e por seu recurso de captação de dados através de sensores para variáveis como temperatura, luminosidade, entre outras, contando também com a capacidade de processar e enviar esses dados para um sistema remoto.

Fonte: www.arduinoportugal.pt/arduino/

Existem diversos modelos de Arduino, mas seus conceitos são os mesmos (Figura 1).

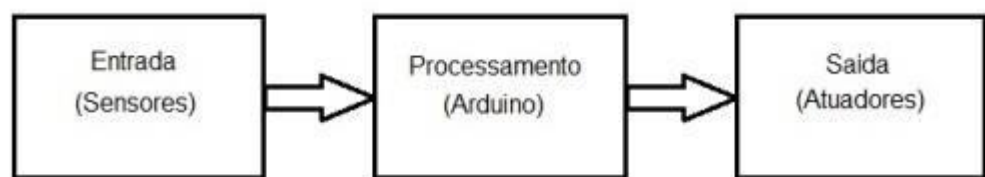


Figura 1 – Diagrama de blocos de processamento utilizando o Arduino – **fonte: Apostila Tutoriais PET-Tele.**



Figura 2 – Placa Arduino RedBoard – **fonte: SIK GUIDE**

- **Protoboard** – Consiste numa placa com uma matriz de contatos que permite a construção de circuitos experimentais sem a necessidade de solda, permitindo

com rapidez e segurança desde uma alteração de posição de um determinado componente até sua substituição.

(**Fonte:** fronteiratec.com/blog/protoboard-para-que-serve-e-como-utiliza-lo/)

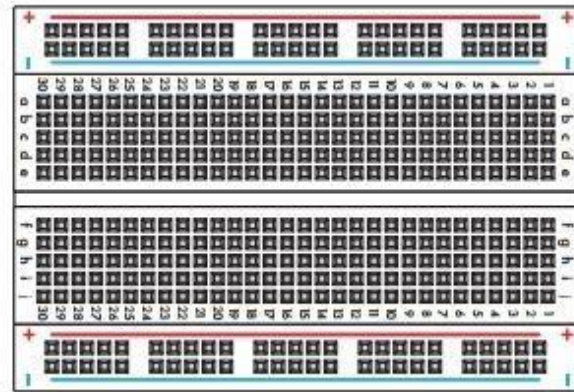


Figura 3 – Protoboard– fonte: SIK GUIDE

- **Sensor Resistor dependente de Luz (Light-Dependent Resistor) – LDR –**
Este componente atua como sensor de luminosidade no protótipo, pois é um resistor depende da incidência de luz, ou seja, quanto maior a luz incidente, menor a resistência (quantidade de luz incidente inversamente proporcional a resistência).

Fonte:blog.vidadesilicio.com.br/arduino/basico/sensor-de-luz-ldr/



Figura 4 – Sensor de luminosidade (LDR) –
fonte:blog.vidadesilicio.com.br/arduino/basico/sensor-de-luz-ldr/

- **Tela de Cristal Líquido (Liquid Crystal Display) – LCD; Tamanho: 16x2 –**
É um painel usado para exibir informações em forma de pixels via eletrônica. Esse display LCD tem 16 colunas e 2 linhas, com backlight (luz de fundo) azul e letras na cor branca.

Fonte: <http://blog.filipeflop.com/display/controlando-um-lcd-16x2-com-arduino.html>

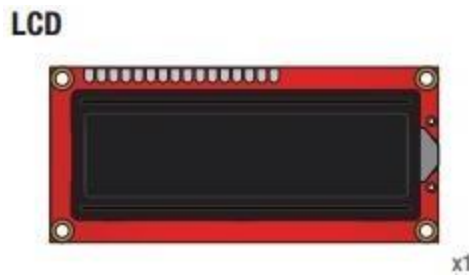


Figura 5 – Tela LCD RedBoard – fonte: SIK GUIDE

- **Potenciômetro** – Foi usado para ajustar a claridade da tela LCD. É um componente eletrônico que cria uma limitação para o fluxo de corrente elétrica que passa por ele, e essa limitação pode ser ajustada manualmente, podendo ser aumentada ou diminuída.

Fonte: www.comofazerascosas.com.br/potenciometro-o-que-e-para-que-serve-e-comofunciona.html

- **Resistores: (10 K Ω)** – Foi usado para que o sensor de luz não entre em curto circuito. São peças utilizadas em circuitos elétricos que tem como principal função converter energia elétrica em energia térmica, ou seja, são usados como dissipadores de eletricidade.

Fonte: www.sofisica.com.br/conteudos/Eletromagnetismo/Eletrodinamica/resistores.php

- **Fios de conexão eletrônica (jumpers)** – Foram utilizados como as ligações eletrônicas para passagem de eletricidade do Arduino para a Protoboard, porém tem um tamanho fixo.
- **Fios de cabo de rede** – Foram utilizados como as ligações eletrônicas para passagem de eletricidade do Arduino para a Protoboard, sendo passível de ter seu tamanho regulado por meio de corte.
- **Fios de conexão fêmea-fêmea** – Foram utilizados para unir fios JUMPERS, servindo assim como um extensor dos mesmos.

3.1.1.2. SOFTWARES UTILIZADOS:

- **Ambiente de desenvolvimento integrado do Arduino (IDE)** – É utilizado para copilar a programação, com linguagem semelhante a C++, para o processador arduino.

Fonte: <https://www.circuitar.com.br/tutoriais/programacao-para-arduino-primeiros-passos/>



Figura 6 – Ambiente de programação do Arduino em linguagem semelhante a C++ – **fonte: próprios autores**

- **Fritzing** – É um programa em ambiente gráfico permitindo fazer montagens com Arduino, ele mostra de modo virtual como seria uma montagem física em protoboard, bem como o circuito elétrico do projeto em questão.

Fonte: <https://multilogica-shop.com/content/fritzing-um-programa-livre-para-projetos-e-testescom-arduino>

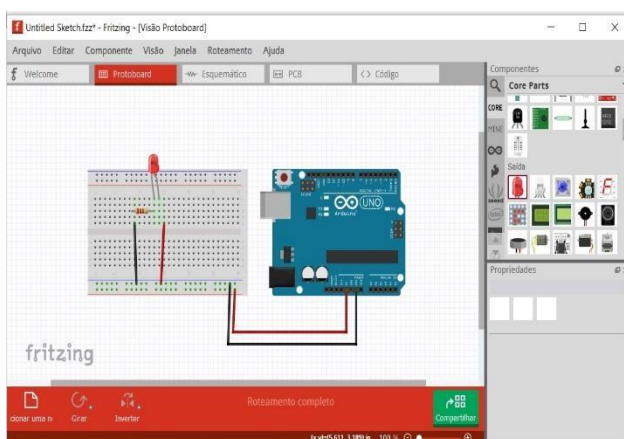


Figura 7 – Ambiente de montagem virtual de circuitos com Arduino – **fonte: próprios autores**

3.1.2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.

O projeto foi desenvolvido com alunos que participam do programa de Recursos Humanos em Tecnologia da Informação (RH-TI) que atualmente é desenvolvido no Centro de Educação de Tempo Integral Senador Petrônio Portela que fica situado no bairro D. Pedro II em Manaus – AM.

O tema foi escolhido a partir de atividades de integração das aulas de informática, filosofia, matemática e física nas quais são utilizados conceitos de programação, eletrônica, ética social e engenharia.

3.2. ETAPAS DE REALIZAÇÃO DO PROJETO.

3.2.1. Etapa I – Estudo do problema.

Na fase de estudo do problema, estabeleceu-se que o protótipo deveria analisar a luminosidade do ambiente para que detecte a existência de algum aparelho transmitindo uma claridade não permitida, levando em consideração a possibilidade do ambiente possuir uma intensidade de luz limitada permitida. Com base nisso, foi constatado que os elementos básicos de eletrônica como tela LCD, sensor LDR e um processador Arduino, modelo RedBoard, poderiam atender aos critérios necessários para resolver a problemática.



FIGURA 8 – Representação do funcionamento dos componentes – fonte: próprios autores

3.2.2. Etapa II – Busca de Projetos como Referência.

Houve nesta etapa, através da ferramenta de pesquisa webgráfica Google, a realização de levantamento de projetos com características funcionais semelhantes

às estipuladas para o funcionamento do sistema, podendo, portanto, serem agregadas ao projeto como referenciais. Foram usadas como palavras chaves: Sensor de Luz; Arduino; Tela LCD. Foram então selecionados a apostila Tutoriais PET-Tele (Brauer et al, 2013), páginas 40 – 43 (#circuito 6) e 76 – 79 (#circuito 15) do Manual SIK GUIDE do KIT Arduino RedBoard e os seguintes sites:

- www.arduino.cc/en/Tutorial/HelloWorld?from=Tutorial.LiquidCrystal ;
- blog.filipeflop.com/display/controlando-um-lcd-16x2-com-arduino.html ;
- www.comofazerascoisas.com.br/projeto-arduino-com-display-lcdsensor-de-temperatura-e-sensor-de-luz.html ;
- arduino.labdegaragem.com/Guia_preview/EK_9_automacao_ldr.html.

Partindo destas referências, nas quais são apresentados os projetos:

- Utilização da tela LCD para transmitir mensagens previamente definidas na programação,
- Utilização do sensor LDR com um LED (Light Emitting Diode – diodo emissor de luz)
- Integração do sensor LDR e sensor de temperatura com a tela LCD para transmitir a temperatura e a quantidade de luminosidade do ambiente.

3.2.3. Etapa III – Construção do protótipo e análises.

Primeiramente houve a montagem digital feita através do software Fritzing (Figura 9), a partir da construção simulada pelo software foi feito a montagem física do protótipo. Testou-se a integração de diversos algoritmos, seguindo a lógica de tentativa e erro, ajustando e mudando as variáveis de programação até que se obtenha o resultado desejado.

Após a aplicação desta lógica obteve-se um resultado positivo em relação a funcionalidade e foram aproveitados dois algoritmos para o sistema uma de análise de dados para constituir limites percentuais de luminosidade de cada ambiente (figura 10), ou seja, transmitir a porcentagem de luminosidade do ambiente na tela LCD (imagem 2) e outra de aplicação mostrando apenas as mensagens objetivas e com a análise de dados oculta (figura 11) (imagem 3).

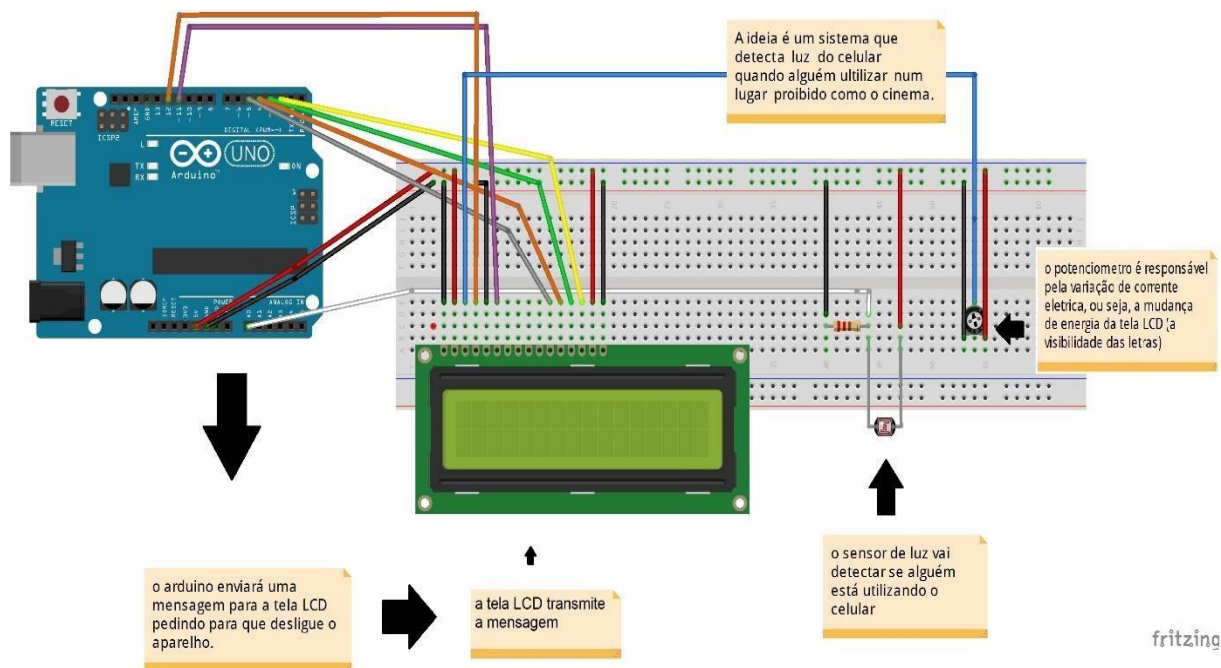


Figura 9 – Esquema do protótipo feito pelo fritzing – fonte: próprios autores

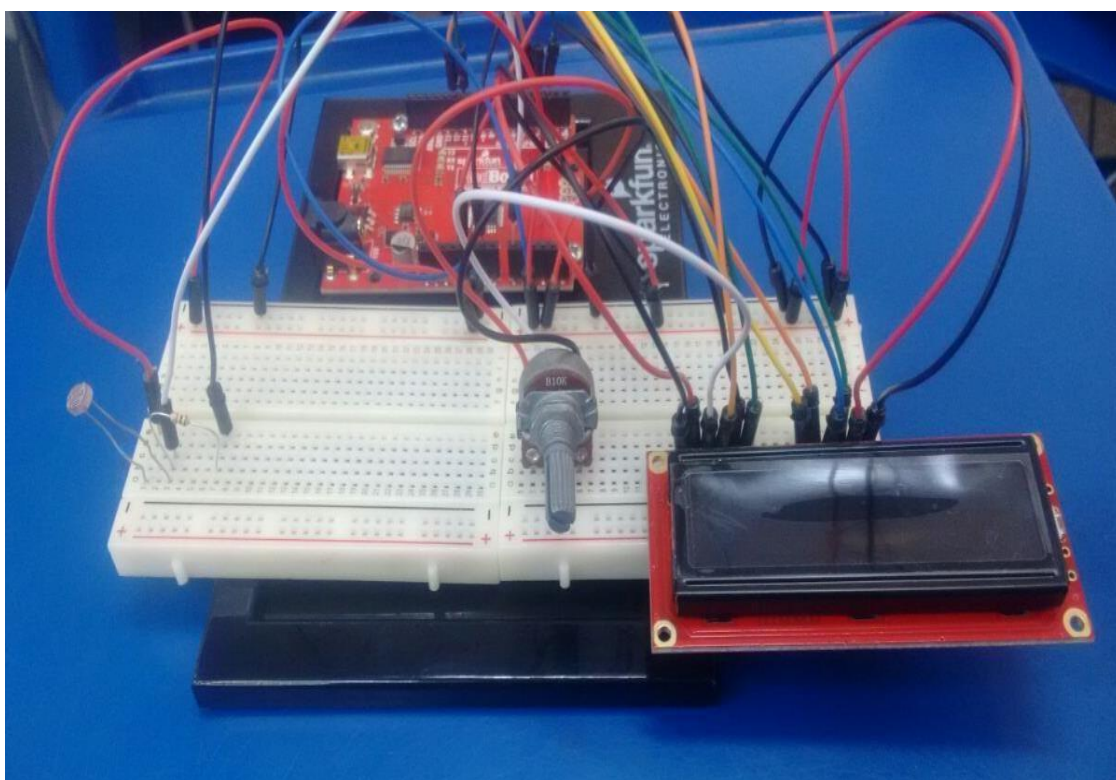


Imagem 1 – Protótipo produzido a partir do esquema (figura 9) – fonte: próprios autores

```

programação Tela LCD e LDR
#define LDR A0 // Defini porta A0 em sensor de luz
float luminosidade; // cria uma variável
float amostra; // cria uma variável
#include "LiquidCrystal.h" // adiciona a biblioteca da tela LCD
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); // Defini as portas da tela LCD

void setup() { // comando padrão da programação arduino
  lcd.begin(16, 1); // Defini as colunas e linhas da tela lcd que serão usadas
  lcd.setCursor(0,1); // direciona o curso das letras
  lcd.clear(); // comando que apaga as letras da tela LCD.
  lcd.print("Projeto RH-II"); // Mensagem de ligamento
}

void loop() { // comando padrão da programação arduino
  amostra = 0; // zera a variável
  for(int i=0; i < 100 ; i++){ // condicionais para a repetição (loop)
    luminosidade = analogRead(LDR); // armazena o valor do sensor na variável
    luminosidade = (luminosidade / 1024) * 100; // transforma em porcentos
    amostra = amostra + luminosidade; // adiciona na amostra
    amostra = amostra/100; // faz a média aritmetica
    lcd.print(amostra, 0); // transmite na tela LCD o valor
    lcd.println("%"); // transmite o símbolo da porcentagem
    if(amostra < 0) { // condicional de luz nula
      lcd.print("sem luminosidade"); // mensagem no caso de luz nula
    } else { // qualquer outro valor
      lcd.print("Luz ambiente= "); // mensagem transmitida
      delay(500); // tempo de atualização
    }
  }
}

```

Figura 10 – Programação da porcentagem de luminosidade do ambiente demonstrada na imagem 2 ambientes – fonte: próprios autores

```

RH-II
#define LDR A0 // Defini porta A0 em sensor de luz
float luminosidade; // cria uma variável
float amostra; // cria uma variável
#include "LiquidCrystal.h" // adiciona a biblioteca da tela LCD
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); // Defini as portas da tela LCD

void setup() { // comando padrão da programação arduino
  lcd.begin(16,1); // Defini as colunas e linhas da tela LC que serão usadas
  lcd.setCursor(1,1); // direciona o curso das letras
  lcd.clear(); // comando que apaga as letras da tela LCD.
  lcd.print("Projeto RH-II"); // Mensagem de ligamento
  delay(2000); // tempo de espera para iniciar a repetição
}

void loop() { // comando padrão da programação arduino
  amostra = 0; // zera a variável
  for(int i=0; i < 100 ; i++){ // condicionais para a repetição (loop)
    luminosidade = analogRead(LDR); // armazena o valor do sensor de luz nesta variável
    luminosidade = (luminosidade / 1024) * 100; // transforma em porcentagem
    amostra = amostra + luminosidade; // soma o valor da luminosidade + amostra
    amostra = amostra/100; // tira uma média aritmetica
    if(amostra < 30) { // Defini a porcentagem aceita no ambiente
      lcd.print(" "); // Mensagem que significa luz aceita
    } else { // Defini que qualquer valor a cima do limite transmite o comando a seguir.
      lcd.print(" Desligue o Aparelho"); // Mensagem referente a luz não permitida
      delay(500); // tempo para começar a repetição (loop) novamente
    }
  }
}

```

Figura 11 – Programação das mensagens objetivas transmitida na tela LCD as pessoas que utilizarem aparelhos luminosos em ambientes com restrição demonstrada na imagem 3 – fonte: próprios autores

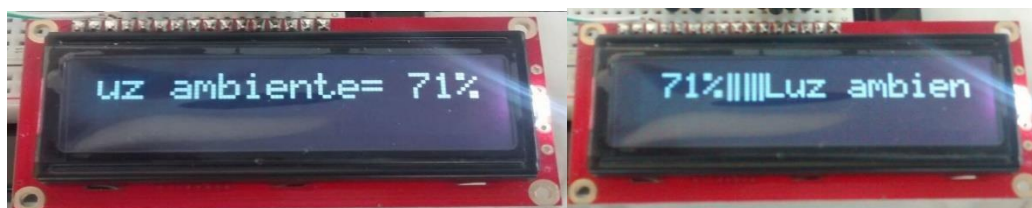


Imagem 2 – tela LCD com as análises percentuais de luminosidade do ambiente – Fonte: próprios autores



Imagem 3 – tela LCD com as análises percentuais de luminosidade oculta transmitindo apenas os dizeres impostos na programação com finalidade de aplicação em ambientes com restrições de luminosidade. Fonte: próprios autores

3.2.4. Etapa IV – Adaptação do circuito elétrico e aplicação.

Após a criação do protótipo verificou-se que apesar deste corresponder de forma positiva em relação a funcionalidade, era preciso uma adaptação do circuito para questões de aplicação. Então houve a adaptação do protótipo substituindo os materiais: Alguns fios jumpers por fios de cabo de rede e diminuindo o tamanho dos

componentes: Resistor 10 K Ω e sensor LDR, utilização dos fios fêmea-fêmea para extensão dos fios conectados na protoboard com sensor de luminosidade. Houve uma adequação de engenharia para o teste da aplicação em cinemas e teatros utilizando um bastão de selfie para dispor o sensor de luminosidade em uma posição que ele pudesse analisar o ambiente de forma mais precisa.

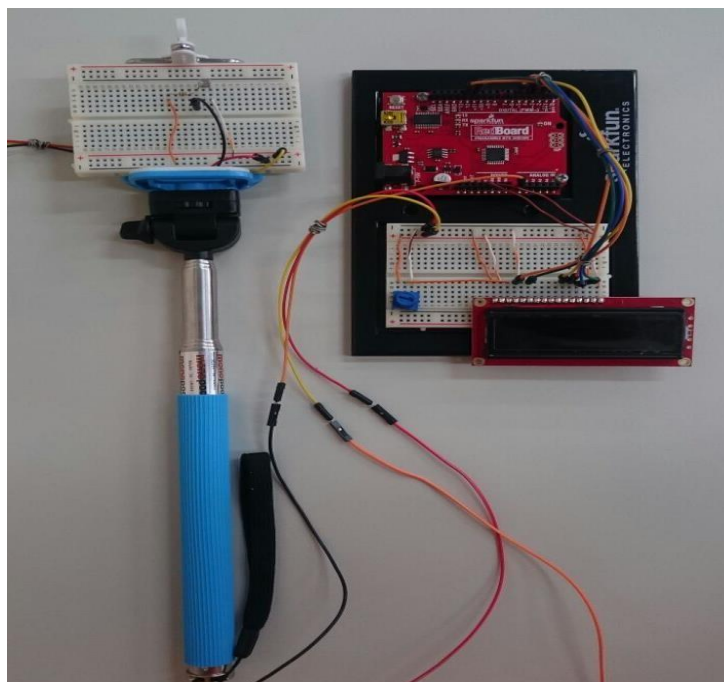


Imagem 5 – Sistema de detecção de objetos luminoso adaptado e preso a um bastão de selfie para teste do uso em lugares semelhantes a cinemas, teatros e entre outros. **Fonte:** próprios autores

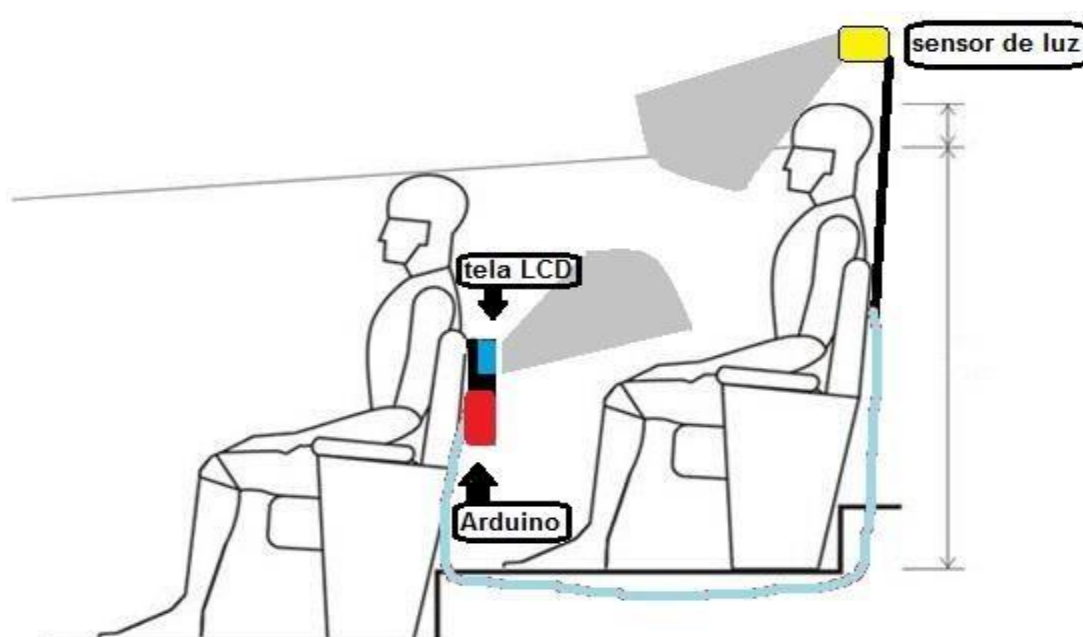


Figura 12 – Um exemplo de aplicação em cinema do sistema de alerta de objetos luminosos (Imagem adaptada). Disponível em: stato-moveisparaescritorio.com.br/artigos/post/36

4. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÃO.

4.1. RESULTADO.

O primeiro protótipo foi finalizado e testado, obteve-se um resultado positivo, atendendo os critérios de funcionalidade e aplicabilidade. Por meio de análises e averiguações nos testes feitos pelos orientadores e professores, pode-se pontuar que o sistema corresponde a todos os objetivos impostos e apesar do mesmo possuir baixo custo econômico, há grandes possibilidades de adaptações e utilizações.

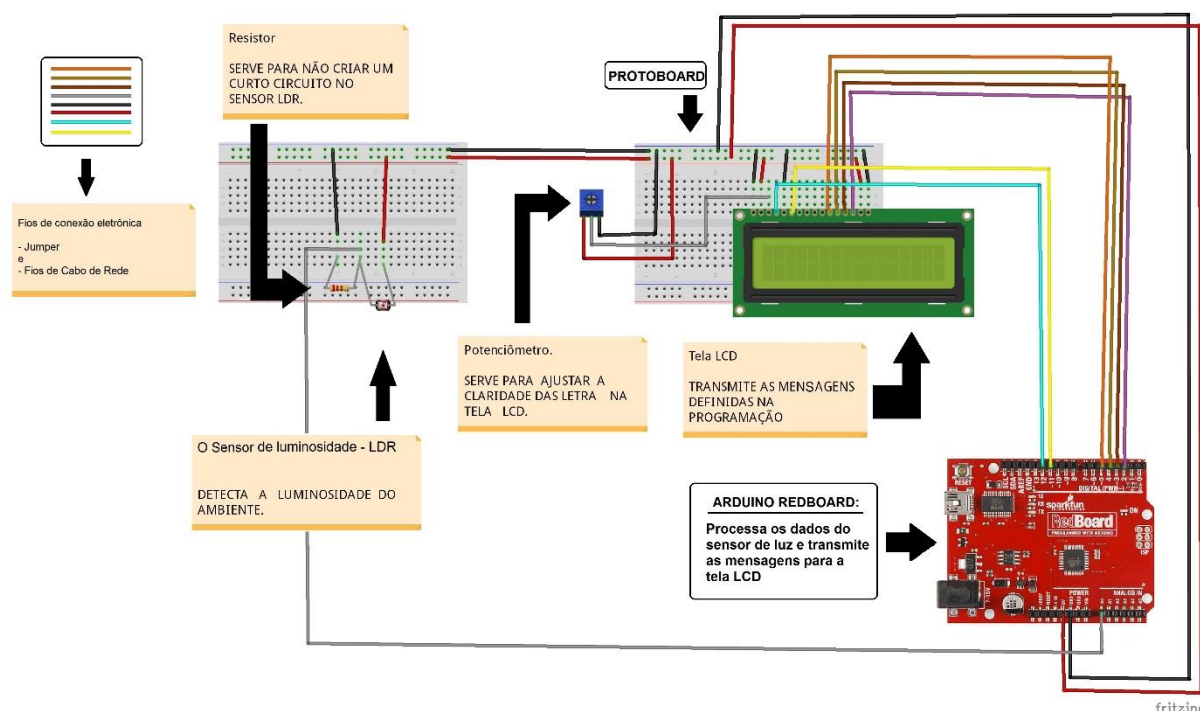


Figura 13 – Protótipo adaptado demonstrado pelo Fritzing – fonte: próprios autores.

Demostrou uma boa viabilidade econômica, a partir de buscas em sites de mercado online foi possível desenvolver o protótipo com um custo inferior a trezentos reais.

A proposta é que o sistema seja utilizado em ambientes com grande fluxo de pessoas, assim demonstrando um controle e restrição em relação ao uso de aparelhos tecnológicos que transmitem uma luminosidade não permitida. O protótipo viria fortalecer a qualidade dos locais, trazendo um conforto aos usuários e consequentemente um crescimento no setor. Um exemplo destes locais:

- Cinema: A indústria cinematográfica injeta anualmente mais de R\$ 19 bilhões na economia brasileira, com um faturamento bruto de R\$ 42,8 bilhões (2016, disponível em: <http://www.meioemensagem.com.br/home/midia/2016/05/19/industria-do-cinema-injeta-r-19-bi-na-economia.html>).
- Teatro, zoológicos, etc.

Em relação aos ambientes públicos, deve-se levar em consideração a saúde e o bem-estar, uma vez que uma luz intensa e frequente pode ocasionar em um incômodo e estresses às demais pessoas do ambiente.

Tabela 1 – Custo dos componentes necessários para a criação do protótipo.

PRODUTO	UNIDADES	PREÇO EM R\$
Arduino RedBoard	1	120,00
Protoboard	2	30,00
Sensor LDR	1	4,00
Tela LCD	1	15,00
Potenciômetro.	1	3,00
Resistor (10K Ω)	1	0.75
Fios Jumpers	40	40,00
Fios de Rede	2 (metros)	4,00
Fios fêmea-fêmea	40	30,00
Custo Total.		246,75

Fonte: próprios autores

4.2. DISCUSSÕES.

O projeto, apesar de conseguir satisfazer a todos os objetivos, não é uma solução definitiva para a problemática, uma vez que ela somente é um meio de enfatizar as normas, regras e legislações que restringem o uso de aparelhos tecnológicos que transmitem uma luminosidade alta em ambiente inadequados, assim causando incômodos nas demais pessoas.

No desenvolvimento do protótipo, pensou-se em diversas formas de alerta as pessoas que utilizassem aparelhos com alta luminosidade em locais indevidos e uma das hipóteses que optamos por não utilizar foi o alerta sonoro por meio de bips, pois ao invés de diminuir incômodos, poderia causar maiores transtornos. Também

evitou-se usar o sensor sonoro pelo fato de que não teria precisão em ambientes como cinemas e teatros, onde há um grande fluxo de diversos sons.

Vale salientar que o protótipo, dependendo do ambiente no qual é utilizado necessita de uma adaptação de engenharia para aplicação, no caso de teatros, um dos impasses da aplicação é a disposição do sensor acoplado na cadeira, já que uma das formas sugeridas no projeto para aplicação neste tipo de ambiente é usando um bastão de selfie prendendo o sensor de luz na parte de traseira da cadeira, o que prejudicaria a visão da pessoa que está sentada atrás.

Uma outra abordagem para o mesmo problema de forma mais eficaz seria uma interação do celular com o ambiente de forma que o aparelho, mesmo sendo utilizado, não viesse causar incômodos, porém, tal alternativa mostrou-se além dos conhecimentos dispostos pela equipe.

Com investimento no sistema e em caso de uma produção para aplicação, é possível confeccionar os circuitos em placas impressas em larga escala por um preço menor que o unitário, assim gerando um barateamento e conseqüentemente um lucro.

Uma proposta é que o projeto científico tenha continuidade com outros alunos do Programa de Indução de Recursos Humanos em Tecnologia da Informação buscando agregar sugestões dos avaliadores da Feira Científica FENECIT e Ciência Jovem, umas destas é agregar padrões de ergonomia em relação a luminosidade de ambientes para se analisar quais as intensidades de brilho dos aparelhos tecnológicos que trazem transtornos às pessoas.

4.3. CONCLUSÃO.

Este projeto se ocupou de contribuir para a sociedade em relação ao uso de aparelhos luminosos em lugares indevidos, deste modo, demonstrando um meio de melhoria da convivência nos cinemas, teatros, hospitais e etc. contribuiu ainda para a formação em tecnologia da informação articulando vários campos das ciências apresentando uma inovação tecnológica, na qual os alunos sem terem curso técnico em eletrônica desenvolveram um produto tecnológico.

4.4. BIBLIOGRAFIA.

Adilson Thomsen. Controlando um LCD 16x2 com Arduino. **Disponível em:** <http://blog.filipeflop.com/display/controlando-um-lcd-16x2-com-arduino.html> acessado em: 08/03/2016

Allan Mota. Sensor de luz, aprendendo a usar o LDR. **Disponível em:** <http://blog.vidadesilicio.com.br/arduino/basico/sensor-de-luz-ldr/> acessado em: 08/03/2016

Ana Clara Otoni. Brasileiros gastam 650 horas por mês em redes sociais. **Disponível em:** <http://blogs.oglobo.globo.com/nas-redes/post/brasileiros-gastam-650-horas-por-mes-em-redessociais-567026.html> > acessado em: 03/05/2016

Edgar Matsuki. Brasil é o país que mais compartilha conteúdo no facebook. **Disponível em:** <http://www.etc.com.br/tecnologia/2012/11/pesquisa-indica-que-o-brasil-e-o-pais-que-maiscompartilha-conteudo-no-facebook> > acessado em: 03/05/2016

Equipe Arduino Portugal. Arduino e conceito. **Disponível em:** www.arduinoportugal.pt/arduino/ acessado em: 08/03/2016

Equipe Arduino - SM. Hello world. **Disponível em:** www.arduino.cc/en/Tutorial/HelloWorld?from=Tutorial.LiquidCrystal > acessado em: 09/03/2016

Equipe do site Como fazer as coisas. Potenciômetro, o que é, para que serve, tipos, aplicações e como funciona. **Disponível em:** <http://www.comofazerascosas.com.br/potenciometro-o-que-e-para-que-serve-e-como-funciona.html> > acessado em: 08/03/2016

Equipe do site Como fazer as coisas. Projeto Arduino com display LCD, sensor de temperatura e sensor de luminosidade. **Disponível em:** <http://www.comofazerascosas.com.br/projeto-arduinocom-display-lcd-sensor-de-temperatura-e-sensor-de-luz.html> > acessado em: 09/03/2016

Equipe Fronteiratec. Protoboard, para que serve e como utiliza-lo. **Disponível em:** fronteiratec.com/blog/protoboard-para-que-serve-e-como-utiliza-lo/ > acessado em:

Equipe SparkFun. SIK GUIDE – Your guide to the SparkFun Inventor's Kit for the SparkFun RedBoard. **Disponível em:** <http://cdn.sparkfun.com/datasheets/Kits/SFE03-0012-SIK.Guide-300dpi-01.pdf> > acessado em: 26/02/2016

Equipe Opus software. Estatística do uso de celulares no Brasil. **Disponível em:** <http://www.opussoftware.com.br/estatisticas-uso-celular-brasil/> > acessado em: 10/05/2016

Equipe do site Sofísica. Resistores. **Disponível em:** <http://www.sofisica.com.br/conteudos/Eletromagnetismo/Eletrodinamica/resistores.php> > acessado em: 09/03/2016

JANE COZZOLINO (Deputada Estadual). PROJETO DE LEI Nº 427/2007. **Disponível em:** <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro0711.nsf/e00a7c3c8652b69a83256cca00646ee5/5d93194ed1adf7a1832572db005360b1?OpenDocument> > acessado em: 03/05/2016

JONAS, HANS. O princípio responsabilidade. Editora Contraponto, 2015.

Roberto Brauer et al. Tutoriais PET-Tele Introdução ao kit de desenvolvimento Arduino. **Disponível em:** http://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/tutoriais/arduino/Tut_Arduino.pdf > acessado em: 26/02/2016

Usuários sem nome do Site Laboratório de Garagem. Automação de LED com LDR. **Disponível em:** http://arduino.labdegargem.com/Guia_preview/EK_9_automacao_ldr.html > acessado em: 09/03/2016