

DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO PARA MONITORAMENTO E ALARME DE INVASÕES EM RESIDÊNCIAS

André Campos Rodrigues – andre.rodrigues@alunos.unis.edu.br¹ Arthur Neves Serra – arthur.serra@alunos.unis.edu.br
Johnathan Gonçalves Krepke – johnathan.krepke@alunos.unis.edu.br
José Guilherme Rodrigues Porto – jose.porto@alunos.unis.edu.br
Paulo Henrique Silva Lopes – paulohenrique022@hotmail.com²

RESUMO

Com o aumento da violência no Brasil, a preocupação com a segurança das residências dos cidadãos brasileiros cresce com o passar dos anos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo no qual simula um sistema autônomo de segurança residencial, onde traga para o usuário segurança, eficiência e confiabilidade no sistema instalado em sua residência. Para isto utilizou-se a plataforma Arduino, que é capaz de monitorar vários sensores instalados na residência. Este sistema de monitoramento faz com que um alarme seja acionado, emitindo um ruído sonoro e indicando em um display *Liquid Crystal Display* (LCD) qual o cômodo foi invadido. Diversos testes foram realizados via software e através de prototipagem conseguiu-se comprovar a estabilidade do sistema, fazendo com que o mesmo seja confiável o suficiente para proteger a residência do usuário quanto a invasões.

PALAVRAS-CHAVE: Alarme, Arduino, Automação Residencial, Segurança Residencial.

¹Graduando do 7º período de Engenharia Elétrica-Faculdades Integradas de Cataguases (FIC) – Grupo Unis./

²Professor do Ensino Superior de Engenharia Elétrica-Faculdades Integradas de Cataguases (FIC) – Grupo Unis.

ABSTRACT

With the increase of violence in Brazil, the concern with the security of the residences of the Brazilian citizens grows with the passage of the years. The objective of this work was to develop a prototype in which it simulates an autonomous residential security system, where it brings to the user the security efficiency and reliability in the system installed in his residence. For this, the Arduino platform was used, which is able to monitor several sensors installed in the residence. This monitoring system causes an alarm to sound, emitting an audible noise and indicating on a Liquid Crystal Display (LCD) display which room has been invaded. Several tests were carried out in software and through prototyping were able to prove the stability of the system, making it reliable enough to protect the residence of the user against invasions.

Keywords: Alarm device, Arduino, Residential Automation, Residential Security.

1. INTRODUÇÃO

A violência no Brasil tem se tornado um grande tormento para sua população, principalmente em meio urbano onde seus moradores são expostos a vários tipos de ameaças e riscos à sua integridade. Segundo os dados apresentados no relatório do Instituto de Segurança Pública (ISP, 2019) na segunda cidade mais populosa do Brasil, o Rio de Janeiro, somente nos dois primeiros meses do ano de 2019 houve um total de 134.576 registros de ocorrências nas Delegacias de Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, número este que impressiona negativamente à população Brasileira. As ocorrências de roubos a residências também não são favoráveis. Elas registram um total de 1.249 ocorrências neste mesmo estado em todo o ano de 2018, segundo o monitoramento realizado pelo Instituto de Segurança Pública (ISP, 2019).

A grande dificuldade de combater os roubos a residências, onde o cidadão tem um sentimento de segurança, é significativa, principalmente nas regiões mais pobres do país, onde investimentos ocorrem de forma desigual (MOURA, 2018).

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo capaz de simular um equipamento visando a proteção de roubos em residências, comércio e outros semelhantes, visando a acessibili

dadeprodutosparaasregiõesmaispopresdopaísondeocorre menor investimento em segurança pública.

2. MÉTODOSEMATERIAISAPLICADOS

Os métodos aplicados para elaboração do presente artigo científico consistem na revisão bibliográfica e análise de conteúdo nas plataformas audiovisuais de protótipos semelhantes já confeccionados com o mesmo objetivo. Inicialmente realizou-se um plano de ação para identificar quais os componentes seriam necessários à aquisição, planejamento e pesquisa para aquisição com o menor custo, busca da programação e ajustes para este protótipo, testes realizados via software, testes dos componentes recebidos após a compra, montagem do protótipo, testes iniciais, testes de funcionamento e teste de estabilidade do protótipo.

2.1. PLANODEAÇÃO E PLANEJAMENTO

O plano de ação elaborado inicialmente teve o objetivo de estabelecer quais seriam as etapas marco deste estudo. Toda a equipe foi reunida e através de um *brainstorm* inicial foram definidas a estratégia para a compra dos equipamentos e prazos para o recebimento dos materiais e posterior montagem e testes.

Com o plano de ação elaborado o próximo passo foi realizar pesquisas na internet, telefonemas e buscas em lojas físicas para compra dos materiais a serem aplicados no processo de prototipagem com o menor custo. Após toda a pesquisa a equipe optou por realizar a compra pela internet devido a segurança e garantia prestada pelo fornecedor.

Abaixo, no quadro 1, é possível visualizar os materiais empregados para a confecção do protótipo:

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
Placa Uno R3 + Cabo USB para Arduino	PEÇA	01
Chave Táctil Push-Button	PEÇA	01
Protoboard 400 Pontos	PEÇA	01
Buzzer Ativo 5V	PEÇA	01
Sensor de Movimento Presença PIR	PEÇA	03

DisplayLCD16×2Backlight Azul	PEÇA	01
Jumpers	PEÇA	40
CasadeMDFpara Prototipagem	PEÇA	01

2.2. CÓDIGO DE PROGRAMAÇÃO DO PROTÓTIPO

O código de programação utilizado no projeto foi desenvolvido pela equipe após diversos estudos sobre as ferramentas e funções de programação. Através da programação do código foi possível determinar cada sensor de acordo com o modo e inserir as variáveis necessárias para que o protótipo funcionasse corretamente. Também foi possível inserir o texto a ser apresentado no display LCD quando os sensores fossem ativados.

O código de programação utilizado está apresentado no APÊNDICE A – Código de Programação Utilizado no Protótipo.

2.3. TESTES INICIAIS VIA *SOFTWARE TINKERCAD*

A equipe realizou a montagem do protótipo virtualmente através do software tinkercad que possibilita realizar testes de conexões, alterações de programação, simulação sonora, dentre outras. Abaixo, a figura 1 apresenta o layout construído no software que possibilitou a realização dos testes iniciais.

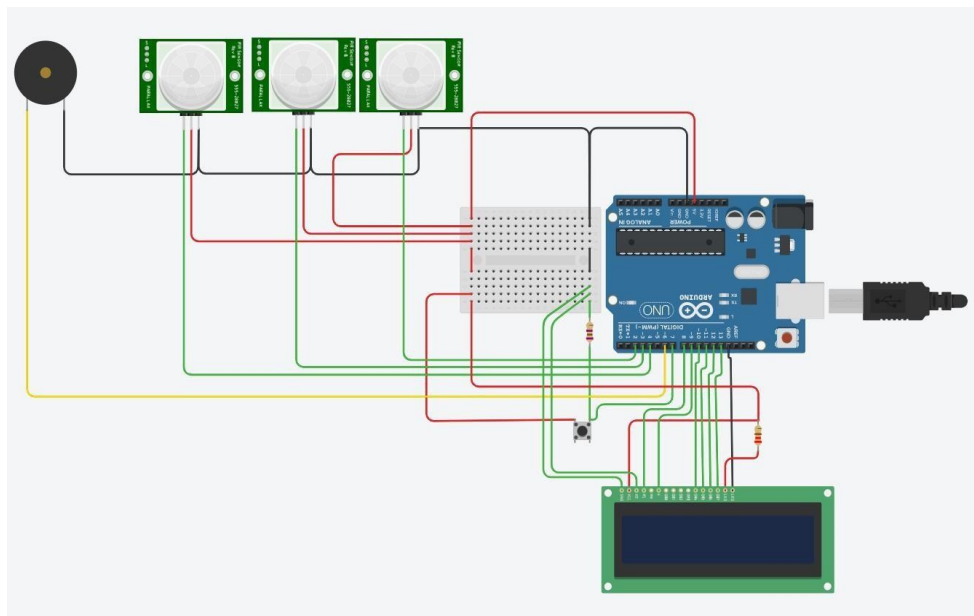


Figura 1-Layout de Testes Via *Software*

Através do layout desenhado no software foi possível identificar se a quantidade de materiais prevista inicialmente era suficiente, possíveis erros e também todas as ligações e conexões das portas analógicas e digitais dos componentes, além de possibilitar alguns testes operacionais virtualmente, antes mesmo da montagem do protótipo fisicamente.

2.4. MONTAGEM E TESTES

Após recebimento dos equipamentos foi realizado todos os testes de funcionamento e em todos os componentes para verificar possíveis problemas de fabricação para que então pudesse se iniciar a montagem do protótipo.

O protótipo inicialmente foi montado individualmente sem que fosse necessário a instalação na caixa de MDF para prototipagem. A figura abaixo registra a montagem realizada antes de iniciar os testes operacionais.

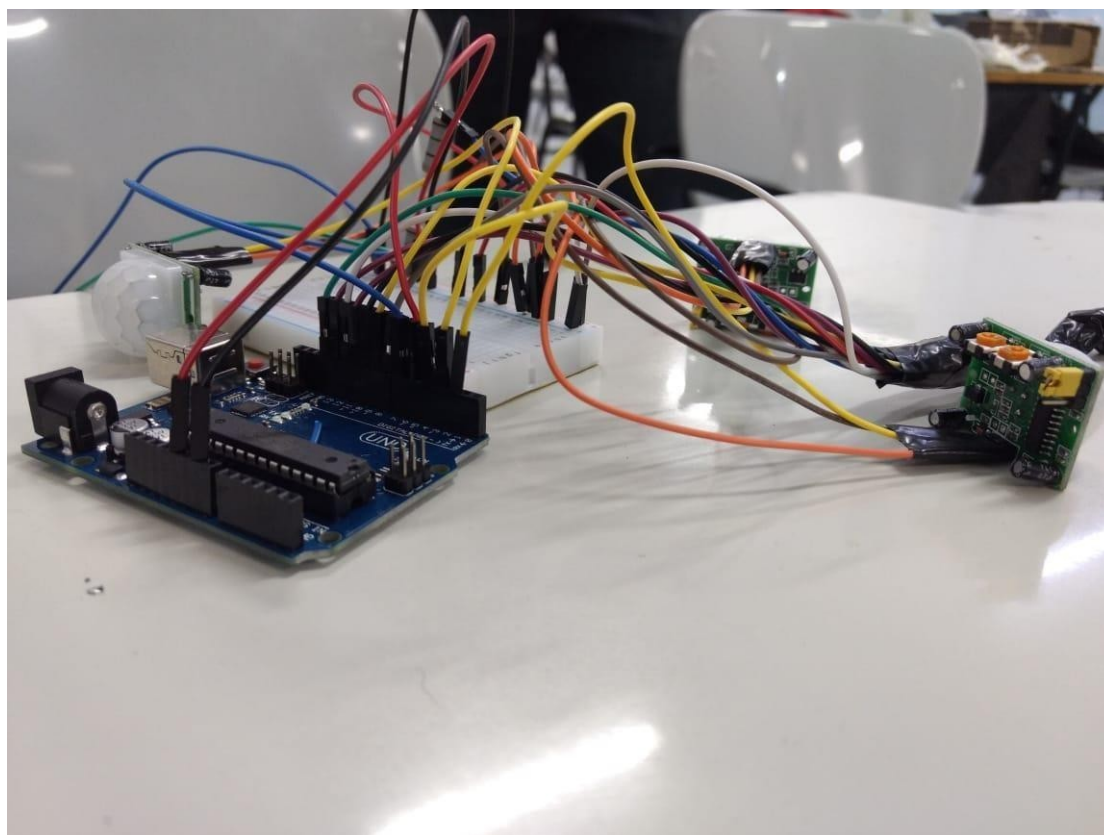


Figura 2- Montagem dos Componentes

Após a montagem de todos os componentes na placa UNO os primeiros testes foram realizados para verificação do funcionamento do protótipo. Em seguida, os testes de confiabilidade do protótipo foram realizados através da permanência do sistema ativado por algumas horas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. PROTOTIPAGEM UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUÍNO

A prototipagem é considerada exercida desde a antiguidade, quando habilidosos profissionais, manualmente esculpam as peças de projetos através de ferramentas de trabalho convencionais da época, de acordo com Kai, Faie Chu-Sing (2003), citado por Pizzolito Emerson (PIZZOLITO, 2004), consideram essa a primeira etapa de prototipagem, que ocorreu até meados da década de 70. Após esse período, com o aumento de computadores na indústria, é considerado a segunda fase de prototipagem, até o fim do século XX, a nova fase de prototipagem hoje em dia nos disponibiliza softwares capazes de projetar e mostrar o projeto em seu estado final antes mesmo da confecção física do mesmo.

A prototipagem envolve-se na atividade de criação e é o conjunto de processos e atividades que engloba o fazer do projeto. Trata-se de interação para colocar uma ideia em prática, segundo os autores Dow et al. (2009), citado por Isadora Longo Makariewicz, a prototipagem também auxilia os designers no refinamento de suas ideias (MAKARIEWICZ, 2018). Seria a representação abstrata, com o objetivo de materializar o que foi projetado, a prototipagem assim traz para o projeto o pensamento renovado e revelador (GURSOY; OZKAR, 2015). "A utilização de uma construção física permite que as pessoas sejam criativas e imaginativas quando usam suas mãos no trabalho do contexto mental" (GRIENTIZ; SCHMIDT, 2012, p.27). Barkan e Iansiti (1993), como é exemplificado por Isadora (MAKARIEWICZ, 2018). Os autores afirmam que o uso correto do protótipo em projetos é essencial para o sucesso do mesmo, pois ocorre a integração de equipe e permite realizar testes com o produto, assim corrigindo antecipadamente erros do projeto, melhorando a qualidade do produto.

3.2. AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

A automação residencial torna-se cada vez mais comum em nosso meio, tornando os ambientes inteligentes e confiáveis para o dia a dia de seus usuários. O objetivo de automatizar uma residência se dá a busca cada vez mais frequente por segurança, conforto e otimizações de custo.

Basicamente, trata-se de sistemas desenvolvidos para o cumprimento de tarefas de forma automática que requer alto índice de repetição, assim como o protótipo desenvolvido neste estudo para o aviso indicativo de invasão em uma residência, o que traz uma melhoria significativa na segurança do local onde o mesmo será instalado.

A automação pode obter um ciclo de 3 etapas, como citado por Luiz Antônio de Moraes Pereira “[...] (1) captura do estado do ambiente, (2) definição da necessidade da forma de atuação considerando os objetivos pré-estabelecidos para o estado e (3) execução das ações necessárias para mudar o estado do ambiente. Automação envolve, portanto, sensoriamento, controle e comando” (PEREIRA, 2007).

As práticas de automatização residencial são usadas em vários segmentos de um lar como descreve Luiz Antônio “[...] moradores que buscam não somente a diminuição do tempo envolvido na execução de tarefas repetitivas e frequentes, como a regulação de temperatura, a limpeza, a conveniência de controlar automaticamente a iluminação e a temperatura de suas casas, entre outras” (PEREIRA, 2007). Sabendo disso, é possível compreender que uma casa automatizada é mais que presente na vida da população e, cada vez mais, o aprendizado deste segmento se faz necessário para um melhor desenvolvimento dessa ferramenta em um futuro bem próximo.

3.3. A RADIAÇÃO RESPONSÁVEL PELO FUNCIONAMENTO DO SENSOR INFRAVERMELHO

A radiação não é mais que a energia em trânsito, da mesma forma que o calor é a energia térmica em trânsito e o vento é o ar em trânsito, como explica a pesquisadora e professora da Universidade de São Paulo (USP) Emico Okuno e Elisabeth Yoshimura

em seu livro “Física das radiações”. O livro conclui que Radiação é uma forma de energia, emitida por uma fonte e transmitida através do vácuo, do ar ou de meios materiais (OKUNO & YOSHIMURA, 2010).

O sensor com emissão de radiação infravermelha, também conhecido como sensor infravermelho, utiliza a radiação como sua principal ferramenta para sua funcionalidade. Estes sensores captam a variação térmica e são calibrados de acordo com a temperatura do corpo humano. Assim, caso alguém entre no ambiente, provocando uma mudança repentina na “luz infravermelha”, o sensor consegue emitir um pulso elétrico capaz de acionar outros equipamentos como por exemplo um alarme.

Em seu livro, Okuno e Yoshimura informa que a radiação infravermelha foi descoberta por Friedrich Wilhelm Herschel, astrônomo inglês, no ano de 1880. Herschel, em seus estudos, colocou um termômetro de mercúrio no espectro obtido por um prisma de cristal, buscando medir o calor emitido por cada uma das cores. Ao lado do vermelho, na parte escura, o astrônomo descobriu que o calor era mais forte, observando que ali não havia luz. A experiência demonstrou que o calor pode ser captado em forma de imagem.

Abaixo, na figura 3, é possível verificar o comprimento de onda das diversas radiações conhecidas:

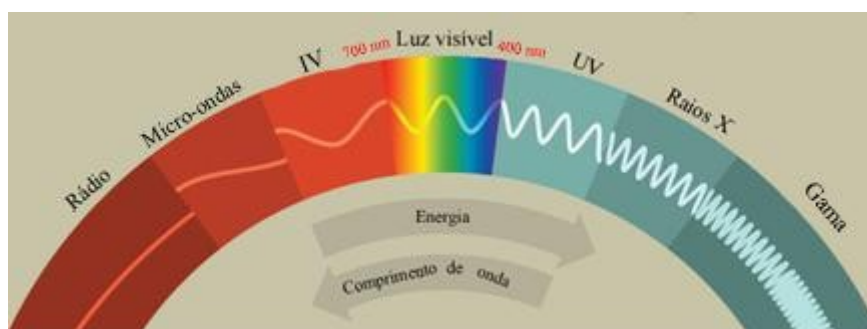


Figura 3 – Comprimento de onda das radiações

Conforme é possível verificar na figura, os raios infravermelhos (IV) possuem comprimento de onda entre 700 nm e 50 000 nm, sendo considerada uma radiação de baixa energia necessária para fazer os átomos de uma substância vibrarem e provocar uma reação. Em citação de seu livro, Okuno afirma que a radiação infravermelha causa aquecimento por meio do aumento de atividade rotacional de moléculas. A radiação infravermelha é transmitida pelos corpos que sua superfície está a uma temperatura maior que a do ambiente que esses corpos estão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após todo o período de planejamento, montagem, testes e construção do protótipo foi possível identificar a eficácia do equipamento desenvolvido. Com todos os componentes eletrônicos instalados, foi possível verificar que quando os sensores detectam movimento de algum corpo na região de monitoramento ele consegue emitir o pulso elétrico necessário para a placa UNO que verifica qual sensor foi acionado e envia um sinal elétrico para o display LCD, display este que apresenta em sua tela a descrição de qual sensor foi disparado (foi inserido no código da plataforma Arduino as seguintes mensagens: “quarto invadido”, “suíte invadida” e “cozinha invadida”). No desenvolvimento do protótipo foi inserido um buzzer sonoro para avisar de invasão do cômodo pois com a adição do mesmo no projeto obteve-se um melhor resultado e facilitou a percepção do usuário na identificação de uma possível invasão com o ruído sonoro, fazendo com que o protótipo tenha mais eficácia no cotidiano. Com o alarme disparado, foi necessário instalar um componente que permitia ao usuário parar o alarme. Para isto, foi utilizado um chave tático do tipo *push-button* que ao ser pressionado parava o ruído sonoro e o sensor estará pronto para operar novamente.

As discussões envolvendo a finalização do protótipo se deram a fim de verificar o melhor local para instalação do equipamento, quais os cômodos que ao serem invadidos possibilitassem o monitoramento do usuário e, se o projeto permitiria uma aplicação apenas em um projeto residencial, comercial ou outro semelhante. Neste protótipo, a equipe optou por desenvolver o equipamento em uma residência simulada através da instalação em uma casa de MDF apresentada da figura abaixo.



Figura4-ProtótipoFinalizado

Conforme é observado na figura acima, a casa confeccionada em MDF possui 3 cômodos principais em 3 andares distintos. Através desta disposição de cômodos foi possível a instalação de sensores separadamente.

O display LCD foi inserido na parte superior da casa, conforme é possível observar nas figuras abaixo.



Figura5-Display LCDemOperação comBuzinaDesligada

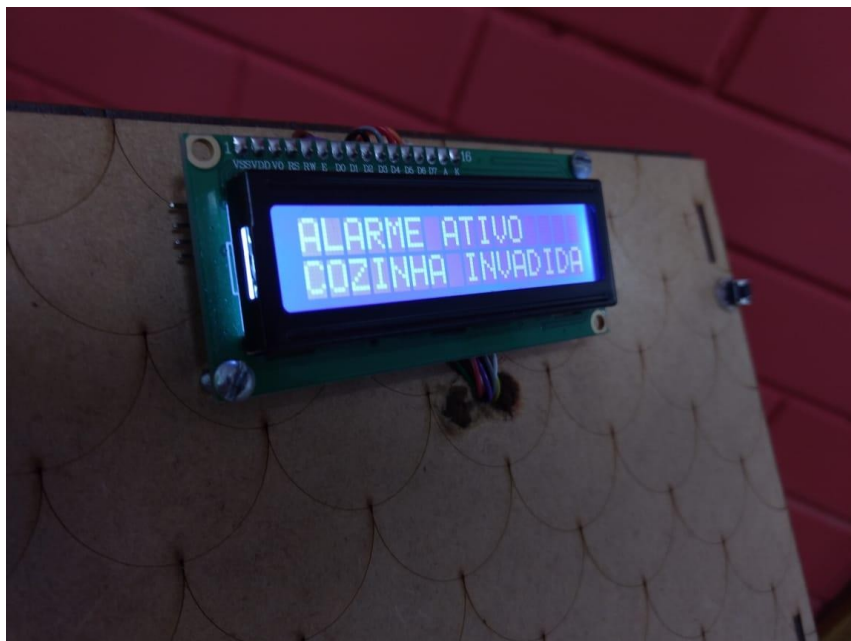


Figura6 -Display LCDemOperação -BuzinaAcionada

Como se pode observar o display LCD mostra se o alarme está ativo e o cômodo invadido após detecção de presença pelos sensores. Ao pressionar o botão instalado ao lado é possível desligar a buzina fazendo com que o display apresente a mensagem de buzina desligada.

5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do protótipo possibilitou uma análise de viabilidade operacional da utilização do mesmo em residências e até mesmo em pontos comerciais e outros semelhantes. Após todos os testes executados foi verificado que os sensores infravermelho sobtém uma melhor performance em lugares fechados devido as ondas estarem mais concentradas. Todo planejamento, estudos e desenvolvimento do protótipo foi desempenhado com sucesso, obtendo um perfeito funcionamento após a conclusão da montagem e testes.

Através da instalação do equipamento em uma residência o usuário contará com um dispositivo capaz de identificar possíveis invasões, trazendo para o morador uma maior segurança que se diz respeito à violação de sua privacidade, preservação de sua integridade física e também a subtração de seus bens. Com a violência presente na vida de toda população brasileira, principalmente em centros urbanos onde há maior concentração de pessoas em regiões mais pobres onde há menos investimento em segurança pública, a instalação deste dispositivo poderia mitigar os riscos gerados por esta violência.

BIBLIOGRAFIA

- ISP. (2019). INSTITUTO DE SEGURANÇA PÚBLICA. Fonte: <http://www.ispvisualizacao.rj.gov.br/>
- MAKARIEWICZ, I. L. (2018). A prototipagem como meio para projetar modelos de negócios. Acesso em Junho de 2019, disponível em http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/7127/Isadora%20Longo%20Makariewicz_.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MOURA, I. M. (2018). "Porque a violência no Brasil atingiu justamente os mais pobres". GAZETADO POVO. Acesso em Junho de 2019, disponível em <https://www.gazetadopovo.com.br/ideias/por-que-a-violencia-no-brasil-atinge-justamente-os-mais-pobres-7ne24aluqkrzf5eaooa840qde/>
- OKUNO, E., & YOSHIMURA, E. (2010). FÍSICA DAS RADIAÇÕES. Oficina de Textos. Acesso em Junho de 2019
- PEREIRA, L. A. (2007). Automação Residencial: rumo a um futuro pleno de novas soluções. Acesso em Junho de 2019, disponível em <http://luisantoniopereira.com.br/downloads/publicacoes/AutomacaoResidencial-ISA2007-Apresentacao.pdf>
- PZZOLITO, E. A. (2004). Enquadramento da prototipagem rápida na metodologia de projetos de grandes empresas. Acesso em Junho de 2019, disponível em http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/R_EPOSIP/264401

APÊNDICE A – Código de Programação Utilizado no Protótipo

```
“#include<LiquidCrystal.h>

//IdentificandoLCD

LiquidCrystallcd(8,9,10, 11,12,13);

//Declarando

Constantesconst int Quarto =

3;const int Cozinha =

2;constintSuite=4;constint

Buzzer =6;

const int Ativa_Alarme = 125;const

int Desativa_Alarme = 0;constint

Desativar =7;

voidsetup(){

//DEFININDOASENTRADASESAÍDAS

pinMode (Quarto,

INPUT);pinMode (Cozinha,

INPUT);pinMode(Suite,INPUT);pi

nMode (Desativar,

INPUT);pinMode(Buzzer,OUTPUT

);

//QuandoiniciamosoLCDlcd.begin(1

6,2);lcd.print("ALARMEATIVO");

}

void loop(){

if(digitalRead(Desativar)==1){
```

```
analogWrite(Buzzer,Desativa_Alarme);lcd.setCursor(0, 1);  
  
lcd.print("ALARMEDESLIGADO");  
  
}  
  
if (digitalRead(Quarto) == 1){analogWrite  
  
(Buzzer, Ativa_Alarme);lcd.setCursor(0, 1);  
  
lcd.print("QUARTOINVADIDO");  
  
}  
  
if (digitalRead(Cozinha) == 1){analogWrite  
  
(Buzzer, Ativa_Alarme);lcd.setCursor(0, 1);  
  
lcd.print("COZINHAINVADIDA");  
  
}  
  
if (digitalRead(Suite) == 1){analogWrite  
  
(Buzzer, Ativa_Alarme);lcd.setCursor(0, 1);  
  
lcd.print("SUITEINVADIDA");  
  
}  
  
}”.
```