

CENTRO UNIVESITÁRIO UNIFACVEST  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
GUSTAVO DE MEDEIROS RIBEIRO

**SAFE HOUSE**  
**SISTEMA AUTOMATIZADO DE**  
**SEGURANÇA RESIDENCIAL**

LAGES

2023

GUSTAVO DE MEDEIROS RIBEIRO

**SAFE HOUSE  
SISTEMA AUTOMATIZADO DE  
SEGURANÇA RESIDENCIAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Centro Universitário UNIFACVEST como  
parte dos requisitos para a obtenção do grau  
de Bacharel em Ciência da Computação

Aluno: Gustavo de Medeiros Ribeiro  
Orientadores: Jean Carlos Macedo  
Marcelo Goulart Souza  
Willen Leolatto Carneiro

LAGES

2023

GUSTAVO DE MEDEIROS RIBEIRO



Aluno: Gustavo de Medeiros Ribeiro  
Professor: Marcelo Goulart Souza

## **RESUMO**

A tecnologia e a automação estão presentes na rotina das pessoas, principalmente por proporcionarem praticidade nas atividades do cotidiano. Nesse contexto, a automatização da segurança residencial visa promover o bem-estar social e oferecer conforto nas residências. A domótica traz consigo o conceito de controle de sistemas residenciais por meio de plataformas de comunicação, tanto local quanto remota, abrangendo controles de segurança, iluminação, climatização, aquecimento e funções de eletrodomésticos em geral. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um sistema de segurança residencial acessível em termos de custo-benefício, utilizando a plataforma Arduino e sensores programados para alertar o usuário quando algo incomum for detectado na residência, enviando imediatamente uma mensagem de alerta para o seu smartphone. Portanto, o sistema de automação residencial pode se tornar mais uma medida de baixo custo para mitigar furtos e roubos em residências.

Palavras-chave: Segurança residencial, Arduino, Domotica.

## **ABSTRACT**

Technology and automation are present in people's routine, mainly because they provide practicality in everyday activities. In this context, home security automation aims to promote social well-being and offer comfort in homes. Home automation brings with it the concept of controlling residential systems through communication platforms, both local and remote, covering security controls, lighting, air conditioning, heating and appliance functions in general. Therefore, the objective of this work was to develop an accessible home security system in terms of cost-benefit, using the Arduino platform and programmed sensors to alert the user when something unusual for the home is detected in the home, immediately sending an alert message to the your Smartphone. Therefore, the home automation system can become another low-cost measure to mitigate theft and robbery in homes.

Keywords: Residential Security – Arduino – home automation

## Introdução

Os avanços tecnológicos tem ganho significativo no processo social, a automação residencial é uma realidade atual e propicia uma relação de conforto, praticidade, custo e benefício. Segundo (BOLZANI, 2004), “a automação residencial pode ser definida como um conjunto de tecnologias que ajudam na Automação Residencial”. A automação residencial já não está tão distante da realidade, a ideia de que tecnologia não é um futuro distante, mas o presente fazendo parte da vida cotidiana das pessoas, por exemplo, por meio de um celular consegue filmar, tirar foto, conversar em tempo real. Segundo: Wortmeter, et al.(2005), a automação residencial representa o emprego de tecnologias ao ambiente doméstico, com o objetivo de propiciar conforto, praticidade, produtividade, economia, eficiência e rentabilidade, com valorização da imagem do empreendimento e de seus usuários.

Na sociedade, existe uma demanda com questões de segurança, tendo em vista um grande aumento em casos de roubos, sequestros e furtos em residências. Um estudo feito em 2009 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi constatado que 47,2% da população brasileira com 10 anos de idade ou mais, sente-se insegura na sua cidade e 21,4% da população se sente insegura no residência em que reside (IBGE, 2010). Segundo Crimes (2012), os recursos citados por Pereira (2012) a maioria dos sistemas tem um custo muito elevado para ser implantado o que acaba dificultando a implantação do sistema. Além disso, os dispositivos de segurança disponíveis no mercado mostram-se ineficazes, pois não informam situações em tempo real ao proprietário. Nesse contexto, esse trabalho apresentou um dispositivo com a plataforma Arduino que possibilita ao usuário uma possível alternativa de baixo custo atuando na prevenção e mitigação de furtos e roubos domésticos. Podendo integrar serviços tecnológicos através da automação residencial, abordando a integração de serviços e tecnologias, que tem como propósito, tornar moradias automatizadas em contrapartida proporcionar aumento significativo, praticidade, segurança, conforto e economia.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um dispositivo com a plataforma Arduino que possibilite o usuário o aumento na segurança residencial, sendo uma medida auxiliar na prevenção contra roubos e furtos.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fazer uma ligação para o usuário ao disparar o alarme;
- Disparar o sistema de alarme ao passar pelo laser;
- Acender de forma aleatória as lâmpadas da casa para confundir possíveis invasores;

## 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tema gerador afirma que esta pesquisa visa em seu desenvolvimento a construção de um sistema de segurança residencial automatizado de baixo custo utilizando a plataforma Arduino que se comporta como Hardware controlando os diversos sensores distribuídos pelos cômodos de uma residência. O SAFE HOUSE foi projetado pensando em todos os aspectos de segurança, visando uma prevenção e proteção maior para seus usuários tendo como foco principal o custo mínimo de investimento com o maior índice de segurança.

O SAFE HOUSE tem seu diferencial em seus componentes instalados sendo eles:

- Laser: Com seu longo alcance e sua invisibilidade se torna um item indispensável.
- Rele 12v: Irá controlar as luzes da casa dando uma impressão que residência está sendo utilizada no momento, diminuindo as chances de invasões.
- Arduino: Atuando como o cérebro do sistema, o Arduino é a peça central que coordena a comunicação e a interação entre os diversos

sensores e dispositivos.

A segurança residencial pode ser feita por meio de sensores de presença, esta quando detectada, aciona o alarme da casa podendo se comunicar com o dono da residência via mensagem pelo celular. Além disso, poderá ter um monitoramento real através de sistemas supervisórios, no qual, mostra em qual região da casa o alarme específico foi acionado. Para que ocorra tal comunicação, são utilizados micro controladores, ou seja, computadores de uso específico de tamanho reduzido, baixo custo, baixo gasto de energia elétrica e de fácil utilização (SILVA, 2009). O micro controlador utilizado neste trabalho foi o da plataforma Arduino. Um projeto que teve início em 2005, na Itália, que é amparado pelos conceitos de desenvolvimento open-source, geralmente empregado criação de protótipos eletrônicos. Segundo Banzi (2010), o projeto do Arduino tinha como objetivo facilitar o ensino de tecnologia. Além disso, tal plataforma tem seus códigos abertos, ou seja, qualquer pessoa pode utiliza-lo e altera-lo sem maiores problemas com direitos autorais. Conectado com o Arduino, os sensores de presença que mais se destacam são o de infravermelho, de fumaça iônico, de vibração ou magnético de portas e janelas ou de infravermelho ativo (IVA). Segundo Bolzani (2004), o IVA é um sistema de detecção fotoelétrico composto por um transmissor e um receptor por onde passam dois feixes de luz. Neste trabalho utilizou-se o sensor infravermelho, por ser mais viável economicamente e de confiança. Após o alarme ser acionado, um método eficaz o qual é de fácil emprego. Segundo o IBOPE (2016) no Brasil cerca de 68,4 milhões de pessoas acessam a internet pelo celular. A comunicação entre o smartphone e o Arduino é feita por um módulo do micro controlador que chama ethernet shield, conectado com um roteador WIFI. O Arduino se comporta como um servidor que interpreta os comandos recebidos, para controlar e gerenciar os sensores ligados a eles (FAZANO, JUNIOR, 2013).

“De acordo com o RDO (Registro Digital de Ocorrências) publicado no site da SSP (Secretaria de Segurança Pública), o número de roubos a residências aumentou no primeiro trimestre de 2021, diferentemente dos dados registrados no primeiro trimestre de 2020 que apontavam queda nos números de roubos a casas com relação ao mesmo período de 2019”.

Mais do que evidências são pesquisas afirmativas que reforçam a necessidade de buscar mecanismo de defesa para gerar estabilidade emocional e proteção física as instituições familiares no seio de suas residências.

“Dados da Social Progress Imperative mostram que hoje o Brasil é o 11º país mais inseguro do mundo, uma realidade que se reflete no crescimento da busca por sistemas de alarme com serviços de proteção 24 horas por dia, sete dias por semana. Segundo uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira das Empresas de Sistemas Eletrônicos de Segurança (ABESE), sensação de insegurança fez aumentar o número em residências que investiram em sistemas de segurança nos últimos 12 meses e aponta as principais tendências para os próximos anos”.

Partindo-se de uma inquietação pessoal a respeito do tema de segurança, motivou-se a criação e desenvolvimento do sistema SAFE HOUSE. Por intermédio do Arduino, são controlados todos os processos do sistema de segurança.

### **3 - Materiais e Métodos**

Para a realização do projeto foi utilizado a metodologia qualitativa, pois visa desenvolver um projeto que auxilie na segurança residencial. Desse modo, foram utilizadas as ferramentas como o laser de longo alcance um componente crucial deste projeto, a escolha deste laser se deve ao seu alcance notavelmente longo, que pode atingir até 30 km.

Em comparação com sensores de presença convencionais, que têm um alcance limitado, o laser proporcionou uma cobertura mais ampla e eficaz na detecção de intrusos. Outra ferramenta utilizada foram os reles 9v conectados as lampadas para funcionarem de forma aleatória simulando a presença de ocupantes na residência, foi implementada uma estratégia de iluminação aleatória. Esse sistema permitiu que as lâmpadas da casa fossem ligadas e desligadas de forma aleatória, criando a ilusão de que a residência está sempre ocupada, independentemente do horário. Além disso, um sistema de alarme foi integrado ao projeto, que quando ativado, aciona imediatamente



O Arduino (Figura 2) é uma placa de prototipagem eletrônica que permite o desenvolvimento de projetos de automação residencial, como apagar as luzes automaticamente, regular a temperatura do ar-condicionado e muito mais. O melhor de tudo é que essa nova tecnologia é open source, ou seja, tem o código aberto, o que permite o acesso por qualquer pessoa.

Figura 2 - Arduino Uno



Fonte: Filipeflop (2022).

### 3.1.3 Buzzer

O buzzer (Figura 3) é um componente eletrônico que baseia seu funcionamento no efeito piezoelétrico reverso. O mesmo funciona a partir de uma diferença de potencial aplicada que gera uma deformação mecânica variável, produzindo assim uma onda sonora. No caso do Buzzer, aplica-se uma tensão no seus terminais com uma determinada frequência e a célula piezoelétrica dentro do componente irá vibrar na mesma frequência produzindo um som. Sabendo disso, podemos produzir diversas melodias e até reproduzir uma música utilizando tal componente. (BEZERRA, 2021).

Figura 3 - BUZZER



Fonte: Bau da eletrônica (2021).

### 3.1.4 Rele 5V

O relé 5V (Figura 4) é um componente essencial na engenharia elétrica, permitindo o controle seguro e eficiente de dispositivos de alta potência por meio de circuitos de baixa potência. Sua versatilidade o torna indispensável em uma ampla gama de aplicações, desde automação residencial até processos industriais complexos. (BEZERRA, 2021)

Figura 4 - Relé 5V



Fonte: Ryndack (2022).

### 3.1.5 Relé 5V

O laser verde (Figura 5) é um componente de grande importância em diversas áreas da ciência e tecnologia. Ele emite luz verde altamente concentrada e coesa, tornando-o valioso em uma variedade de aplicações. Sua capacidade de gerar feixes de luz precisos e direcionados é utilizada em áreas que vão desde a medicina, onde é empregado em procedimentos cirúrgicos de precisão, até na indústria de entretenimento, como em shows de luzes e projeções. Além disso, sua aplicação em pesquisa científica e comunicações ópticas também o torna uma ferramenta versátil e indispensável.

Figura 5 – Laser



Fonte: Aquathi (2023).

## 4 – Resultados e discussão

O projeto Safe House demonstrou potencial significativo, em fase de protótipo, para aprimorar a segurança de residências. Seu sistema de segurança através do laser se mostrou muito eficaz pelo longo alcance, tendo maior eficiência que um sensor de presença convencional no qual seu alcance é mais curto, unindo o sistema de lâmpadas acendendo de forma aleatória dando a impressão que a casa sempre possui alguém presente, criando uma barreira eficaz contra invasores. No entanto, alguns desafios e áreas de melhoria foram identificados durante o desenvolvimento e testes.

Durante o processo de desenvolvimento, o projeto apresentou dificuldades técnicas significativas, incluindo problemas de integração de *hardware* e *software*. A depuração foi essencial para superar esses obstáculos, mas essas experiências destacaram a necessidade de melhorias na estabilidade do sistema. Desse modo, o Safe House é um protótipo promissor, mas há espaço para melhorias. É recomendado a pesquisa e desenvolvimento contínuos para aprimorar a confiabilidade e a eficiência do sistema. Além disso, a expansão das funcionalidades, como a integração com sistemas de câmeras de segurança, pode tornar o Safe House ainda mais completo.

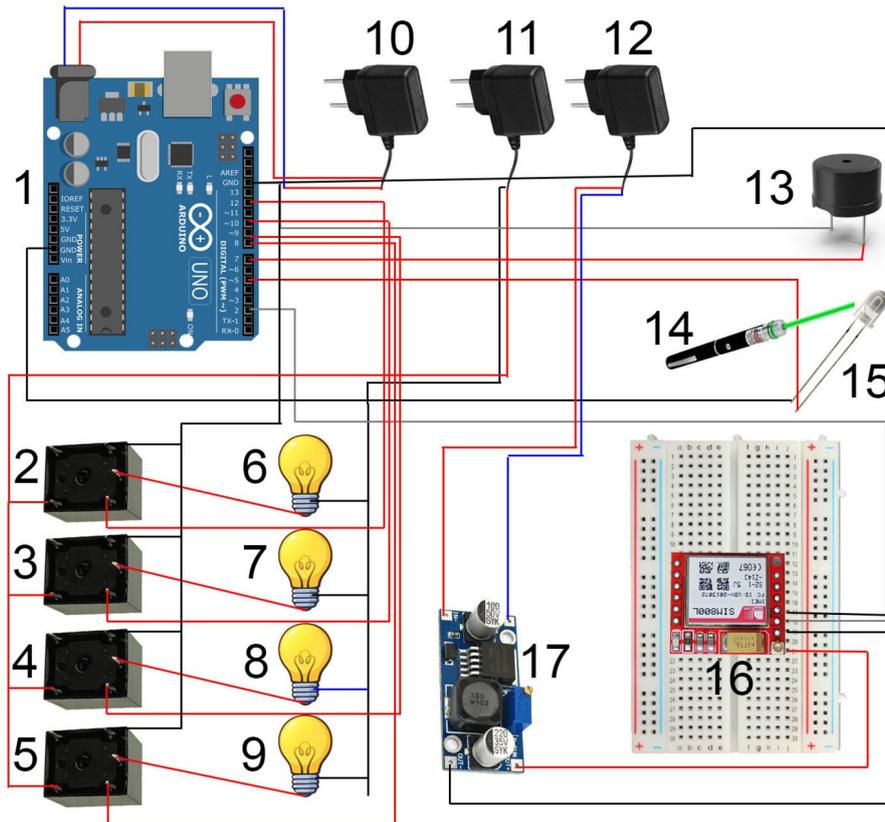
Em relação as características do sistema, o Safe House demonstrou-se ser versátil, adaptando-se a residências de grande e pequeno porte. No entanto, é importante considerar a personalização do sistema para atender às necessidades específicas de cada cliente. O Sistema de Segurança Residencial possui as seguintes funcionalidades:

O sistema inclui quatro lâmpadas que representam diferentes cômodos da residência, como quarto, sala, cozinha etc. As lâmpadas são controladas de forma aleatória, criando a ilusão de que sempre há alguém em casa, mesmo quando a residência está vazia. Aliado a isso, utiliza um laser de longo alcance para monitorar o perímetro da residência. Quando o laser é interrompido por um intruso, um alarme é acionado imediatamente.

Por fim, em caso de intrusão, o sistema ativa um *buzzer* de alarme. Simultaneamente, o módulo GSM800L é acionado para fazer uma chamada telefônica para o proprietário da residência. O proprietário será notificado instantaneamente.

neamente sobre o evento de segurança. A Figura 6 ilustra o esquema do elétrico do projeto.

Figura 6 – Esquema elétrico do projeto



Legenda: 1 = Arduino Uno, 2 à 5 = Conjunto de rele 5v, 6 à 9 = Conjunto de lampadas, 10 à 12 = Fontes 12v, 13 = Buzzer, 14 = Laser, 15 = Sensor de Luz, 16 = Módulo GSM, 17 = Regulador de Tensão.

Fonte: Próprio autor (2023)

## 5-Considerações Finais

O protótipo do projeto "SAFE HOUSE" evidenciou seu potencial de viabilidade e destacou sua eficácia notável como um sistema de segurança residencial. O projeto demonstrou ser capaz de oferecer uma solução de segurança eficaz, acessível e de baixo custo. Durante os testes, todas as funcionalidades obtiveram êxito no seu propósito validando assim sua capacidade de

atender às necessidades práticas dos usuários. Esses aspectos reforçam a promissora perspectiva do projeto como uma contribuição significativa para a melhoria dos sistemas de segurança residencial."

## **Referências**

ADROBOTICA. **Buzzer ativo ou passivo. Qual é o ideal para o seu projeto?**

Disponível em: <https://www.adrobotica.com/buzzer-ativo-ou-passivo-qual-e-o-ideal-para-o-seu-projeto/#:~:text=O%20buzzer%20%C3%A9%20um%20componente,produzindo%20assim%20uma%20onda%20sonora>. Acesso em: 19 de jun. 2023.

ALMEIDA, R. **A tecnologia por trás da mágica**. Novembro 2009. Disponível em: <http://quicaze.com/126/atecnologia-por-tras-da-magica/>.

BAUDAELETRONICA. **Buzzer 12V**. Disponível em:

<https://www.baudaeletronica.com.br/buzzer-12v.html> Acesso em: 17 de jun. 2023.

BETRYBE. **Arduino: o que é, para que serve e como começar a usar?**

Disponível em: <https://blog.betrybe.com/tecnologia/arduino-tudo-sobre/> Acesso em: 05 de jun. 2023.

BOLZANI, C. A. M. **Desmistificando a domótica**. In: **Revista Home Theater**. [S.l.: s.n.], 2007.

BOLZANI, C. A. M. **Residências Inteligentes**. [S.l.]: Livraria da Física, 2004.

CASADOMO. **Domótica - Introducción**. Agosto 2010. Disponível em:

<http://www.casadomo.com/>.

ECOHOSPEDAGEM. **Sensores de presença/movimento - Infravermelho - De Parede e Teto**. Disponível em: <

<https://ecohospedagem.lojaintegrada.com.br/sensores-de-presencamovimento-infravermelho-de-parede-e-teto>> Acesso em: 15 de jun. 2023.

FILIPEFLOP. **Placa Uno R3 + Cabo USB para Arduino**. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/placa-uno-r3-cabo-usb-para-arduino/> Acesso em: 14 de jun. 2022.

IBGE, **47,2% das pessoas não se sentem seguras na cidade em que moram**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?view=noticia&id=1&idnoticia=1786&busca=1&t=47-2-pessoas-nao-se-sentem-seguras-cidade-que-moram> Acesso em: 15 de jun. 2023.

JUSTIFICANDO. **Segurança pública em crise? O que podemos esperar**. Disponível em: <http://www.justificando.com/2021/07/29/seguranca-publica-em-crise-o-que-podemos-esperar/> Acesso em: 20 jun. 2023.

MARTINS, **Psicologia social e processo grupal: a coerência entre fazer, pensar e sentir**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/X4kwBmQbJFBvLjMYnm4JvLg/?lang=pt#>

MUNDODAELETRICA. **Relé temporizador – Características e funcionamento**. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/rele-temporizador-caracteristicas-funcionamento/> Acesso em: 09 de jun. 2023.

POSITIVOCASAINTELIGENTE. **Como funcionam os sensores de presença e por que eles são ideais para proteger a sua residência**. Disponível em: <https://blog.positivocasainteligente.com.br/como-funcionam-os-sensores-de-presenca-e-por-que-eles-sao-ideais-para-proteger-a-sua-residencia/> Acesso em: 12 de jun. 2023.

RYNDACK. **Rele 5V 10A 1 Contato Reversível 5 Pinos**. Disponível em: <https://www.ryndackcomponentes.com.br/rele-5v-10a-1-contato-reversivel-5-pinos.html> > Acesso em: 04 de jun. 2023.

USINAINFO. **O que é arduino**. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/o-que-e-arduino/> > Acesso em: 19 jun. 2023