

ETEC ROSA PERRONE SCAVONE

Daniel Bredariol Matsuno

Gabriella Teruel Pereira

Vinicius Taborda Martins

**ANJO GUARDIÃO: BOTÃO DE PÂNICO PARA ESCOLAS E CONJUNTOS
HABITACIONAIS**

ITATIBA
2025

Daniel Bredariol Matsuno

Gabriella Teruel Pereira

Vinicius Taborda Martins

ANJO GUARDIÃO: BOTÃO DE PÂNICO PARA ESCOLAS E CONJUNTOS HABITACIONAIS

Projeto apresentado pelos alunos do
segundo ano do curso Técnico em
Automação Industrial da Etec Rosa Perrone
Scavone, no ano de 2025.

Orientador: Prof. Me Anderson Wilker Sanfins

Coorientador: Prof. Me. Leonardo Delforno

ITATIBA
2025

Dedicado ao aluno Antony Rodrigues Rosa

AGRADECIMENTOS

Ao Diretor da ETEC, Prof. Alex Paulo da Silva, pela confiança depositada em nós e pelo constante incentivo à pesquisa e ao aprendizado dos alunos.

Agradecemos aos professores do curso de automação industrial, em especial ao Rogerio Donizetti de Lima e Leonardo Delforno e os auxiliares de instrução Murilo Nogueira Minutti e Kauã Andrade de Souza.

"Segurança de todos depende de cada um".

Epicuro (filosofo grego)

RESUMO

Este estudo cria e comprova a eficácia de um sistema de segurança escolar e uso em conjuntos habitacionais baseado em radiofrequência, formado por botões de pânico instalados em salas e uma central de atendimento localizada na direção/sala controle. A meta principal é proporcionar uma resposta rápida em situações de emergência, possibilitando que os docentes/usuários emitam alertas discretos através de dispositivos de hardware de baixo custo, sem a necessidade de conexão com a internet. A abordagem empregada incorpora elementos eletrônicos padronizados (Arduino Nano e módulos NRF24L01+), um protocolo de comunicação anticolisão para até 30 salas ao mesmo tempo, e uma API Python com duas camadas de acesso (usuário comum e administrador). Os experimentos conduzidos na ETEC Rosa Perrone Scavone apontaram uma latência média de 0.9 segundos, um alcance eficaz de 110 metros em um cenário com barreiras, e uma taxa de êxito de 99.3% em 200 simulações de emergência. O sistema se sobressai pelo custo unitário de R\$ 150,00 - 80% inferior a soluções comerciais - e pela sua interface intuitiva que inclui funcionalidades como o registro de eventos na Firebase, notificação sonora silenciosa e administração de usuários em uma estrutura hierarquizada. A conclusão é que a solução possui viabilidade técnica e financeira para implementação em escolas públicas e conjuntos habitacionais, com a capacidade de diminuir em 74% o tempo de reação a incidentes críticos. Para futuros projetos, sugere-se a integração com sistemas de monitoramento e a aplicação da criptografia AES-128.

Palavras-Chave: Segurança, RadioFrequencia, Baixo Custo.

ABSTRACT

This study creates and demonstrates the effectiveness of a radiofrequency-based school security system for use in residential complexes, consisting of panic buttons installed in classrooms and a call center located in the administration/control room. The main goal is to provide a rapid response in emergency situations, enabling teachers/users to issue discreet alerts through low-cost hardware devices, without the need for an internet connection. The approach incorporates standardized electronic elements (Arduino Nano and NRF24L01+ modules), an anti-collision communication protocol for up to 30 classrooms simultaneously, and a Python API with two access layers (regular user and administrator). Experiments conducted at ETEC Rosa Perrone Scavone indicated an average latency of 0.9 seconds, an effective range of 110 meters in a scenario with barriers, and a 99.3% success rate in 200 emergency simulations. The system stands out for its unit cost of R\$150.00—80% lower than commercial solutions—and its intuitive interface, which includes features such as event logging in Firebase, silent audible notifications, and hierarchical user management. The conclusion is that the solution is technically and financially viable for implementation in public schools and housing complexes, with the ability to reduce response time to critical incidents by 74%. For future projects, integration with monitoring systems and the application of AES-128 encryption are suggested.

Key-words: Security, Radio Frequency, Low Cost.

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Preço unitário dos componentes.....	18
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações

API: Interface de Programação de Aplicações

ID: Identificação

IPECA: Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

RF: Rádio Frequência

RFID: Identificação por rádio frequência

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 A segurança em ambientes escolares e conjuntos habitacionais	12
2.2 Tecnologias aplicadas à segurança comunitária	145
2.2.1 Arquitetura técnica e funcionamento do sistema	145
2.2.2 Interface e usabilidade do sistema	145
2.3 Objetivo Geral	15
2.4 Objetivos Específicos	15
3 MÉTODOLOGIA	167
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a violência nas escolas alcança níveis preocupantes, com denúncias de agressões a docentes, estudantes e invasões a estabelecimentos de ensino e conjuntos habitacionais. Informações do Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2024) indicam um crescimento de 187% em incidentes graves na última década, evidenciando a necessidade urgente de respostas acessíveis e eficazes para situações de emergências. Neste contexto, a tecnologia se apresenta como uma parceira essencial para minimizar perigos e salvaguardar vidas, podendo também, ser instalado em condomínios e prédios.

Este estudo se concentra na criação de um sistema de botão de pânico baseado em RF, especificamente concebido para salas de aula de escolas públicas e conjuntos habitacionais. A sua base técnica está na combinação de microcontroladores Arduino Nano e módulos NRF24L01+, estabelecendo uma rede de comunicação autônoma da internet. A seleção do tema é justificada pela ausência de sistemas de comércio viáveis, considerando preços altíssimos (média de R\$ 1.100 por unidade) e dependência de infraestrutura digital instável.

A arquitetura sugerida funciona através de um acionamento físico sutil por docentes/moradores, enviando alertas silenciosos para uma central em menos de 1 segundo. Esta estratégia enfatiza a discrição em momentos de crise, prevenindo um pânico coletivo. O sistema, com sua inovação, utiliza protocolo anticolisão para até 30 salas ao mesmo tempo, assegurando a escalabilidade em grandes instituições.

Em uma perspectiva metalinguística, utiliza-se a expressão "padronização Nano-to-Nano" para caracterizar a harmonização de hardware entre transmissores (salas) e receptores (diretoria), eliminando interferências causadas pela dessincronização do relógio. "Latência ponta a ponta" também se refere ao período entre a ativação do botão e a gravação do alerta na API Python.

A importância social do projeto é evidenciada na defesa de comunidades escolares em situação de vulnerabilidade e conjuntos habitacionais. Pesquisas do IPEA (2023) indicam que 72% das instituições de ensino no Brasil não possuem

sistemas de emergência, o que intensifica as consequências psicológicas e físicas em situações críticas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A segurança em ambientes escolares e conjuntos habitacionais

A segurança em ambientes escolares e conjuntos habitacionais tem se tornado uma preocupação crescente no Brasil. Infelizmente, os números mostram que os casos de violência vêm aumentando ano após ano. Segundo o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2024), os incidentes graves nas escolas cresceram 187% na última década. E o mais alarmante: cerca de 72% das escolas públicas ainda não contam com sistemas de emergência adequados (IPEA, 2023).

Foi pensando nesse cenário que surgiu o projeto **ANJO GUARDIÃO** — uma proposta de botão de pânico acessível, voltado especialmente para comunidades vulneráveis. A ideia é simples, mas poderosa: criar um sistema de alerta rápido, confiável e de baixo custo, utilizando tecnologias como **Arduino Nano** e o módulo **NRF24L01+**, que se comunicam por radiofrequência. Essa escolha não é por acaso. Em muitas regiões, especialmente nas zonas rurais, a internet é instável ou inexistente. A ANATEL (2024) aponta que 38% dessas áreas ainda enfrentam problemas sérios de conectividade.

O sistema foi pensado para funcionar de forma eficiente mesmo em situações críticas. Com um protocolo anticolisão, é possível que até 30 salas se comuniquem ao mesmo tempo com o receptor central. A comunicação entre os dispositivos é rápida — com uma latência inferior a 1 segundo — e segura, graças à padronização Nano-to-Nano e ao uso de IDs únicos por sala, o que evita falsos alertas e interferências.

Além da parte técnica, o projeto também se preocupou com a experiência de quem vai usar o sistema. A interface foi desenvolvida em Python, seguindo princípios de usabilidade como os de Nielsen (2022), garantindo que qualquer pessoa — mesmo sem conhecimento técnico — consiga operar o sistema com facilidade. Os alertas

visuais são claros, os erros são prevenidos e há uma hierarquização de usuários para garantir que tudo funcione de forma organizada.

Em resumo, o ANJO GUARDIÃO é mais do que um projeto tecnológico. É uma resposta prática e sensível a um problema real, que afeta milhares de pessoas todos os dias. E é justamente essa combinação de empatia, inovação e acessibilidade que torna o projeto tão relevante.

No Brasil, a violência nas escolas alcança níveis preocupantes, com denúncias de agressões a docentes, estudantes e invasões a estabelecimentos de ensino e conjuntos habitacionais. Informações do Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2024) indicam um crescimento de 187% em incidentes graves na última década, evidenciando a necessidade urgente de respostas acessíveis e eficazes para situações de emergência.

Este estudo se concentra na criação de um sistema de botão de pânico baseado em RF, especificamente concebido para salas de aula de escolas públicas e conjuntos habitacionais. A sua base técnica está na combinação de microcontroladores Arduino Nano e módulos NRF24L01+, estabelecendo uma rede de comunicação autônoma da internet. A seleção do tema é justificada pela ausência de sistemas de comércio viáveis, considerando preços altíssimos (média de R\$ 1.100 por unidade) e dependência de infraestrutura digital instável.

A importância social do projeto é evidenciada na defesa de comunidades escolares em situação de vulnerabilidade e conjuntos habitacionais. Pesquisas do IPEA (2023) indicam que 72% das instituições de ensino no Brasil não possuem sistemas de emergência, o que intensifica as consequências psicológicas e físicas em situações críticas. Do ponto de vista econômico, a solução contradiz a lógica do mercado: enquanto sistemas de comércio requerem investimentos iniciais superiores a R\$ 20.000 (10 salas/casas), este protótipo funciona com um custo total de R\$ 1.955 para a mesma cobertura – uma diminuição de 90%.

2.2 Tecnologias aplicadas à segurança comunitária

2.2.1 Arquitetura técnica e funcionamento do sistema

O sistema ANJO GUARDIÃO foi projetado para ser simples, eficiente e acessível. Ele utiliza microcontroladores Arduino Nano e módulos NRF24L01+, que se comunicam por radiofrequência (RF). Essa configuração permite que os dispositivos troquem informações com rapidez e estabilidade, mesmo em ambientes com obstáculos físicos.

O acionamento é feito por meio de um botão físico, que envia um alerta silencioso à central receptora. A comunicação ocorre com latência inferior a 1 segundo, garantindo agilidade em situações de emergência. Para evitar conflitos entre sinais simultâneos, o sistema adota um protocolo anticolisão, permitindo que até 30 salas se comuniquem ao mesmo tempo com o receptor central.

Cada unidade possui um identificador único (ID), o que facilita a identificação da origem do alerta e evita disparos indevidos. A padronização entre os dispositivos contribui para a confiabilidade da transmissão, mesmo em locais com interferência eletromagnética.

2.2.2 Interface e usabilidade do sistema

A interface do ANJO GUARDIÃO foi desenvolvida em Python com foco na facilidade de uso. Inspirada nos princípios de usabilidade de Nielsen (2022), ela apresenta comandos intuitivos, alertas visuais claros e mecanismos que evitam erros operacionais.

O sistema organiza os usuários em dois níveis: comuns e administradores. Essa hierarquização permite controle eficiente das ações, sem comprometer a simplicidade da operação. Mesmo pessoas sem experiência técnica conseguem utilizar o sistema com segurança, o que reforça seu caráter inclusivo e adaptável a diferentes perfis de usuários.

2.3 Objetivo Geral

Criar e testar um sistema de botão de pânico RF para salas, com latência máxima de 1 segundo, alcance de 100m em locais obstruídos e custo unitário inferior a R\$ 200,00.

2.4 Objetivos Específicos

- ⌘ Configurar um circuito eletrônico padrão utilizando Arduino Nano e NRF24L01+;
- ⌘ Definir protocolo de comunicação anticolisão para suportar 30 nós ao mesmo tempo;
- ⌘ Criar API Python com divisão de usuários (comum/administrador);
- ⌘ Confirmar o desempenho em avaliações de campo na ETEC Rosa Perrone Scavone e posteriormente em conjunto habitacional.

3 METODOLOGIA

De acordo com a proposta de trabalho, nossas pesquisas mostraram que não existem projetos de segurança com baixo custo e não dependência de sinal de Wi-fi/4G/5G. A utilização de radiofrequência (RF) em sistemas de segurança fundamenta-se na capacidade de transmissão de dados sem fio em ambientes obstruídos. O módulo NRF24L01+, amplamente adotado em projetos IoT de baixo custo, opera com protocolo proprietário que minimiza interferências de redes Wi-Fi coexistentes através de saltos de canal dinâmicos. A segurança das comunicações constitui desafio central, uma vez que transmissões não criptografadas são vulneráveis a ataques de replay. Para mitigar riscos, o uso de IDs únicos por sala previne falsos positivos por colisão de sinais, assegurando que cada acionamento seja localizado com precisão na interface administrativa

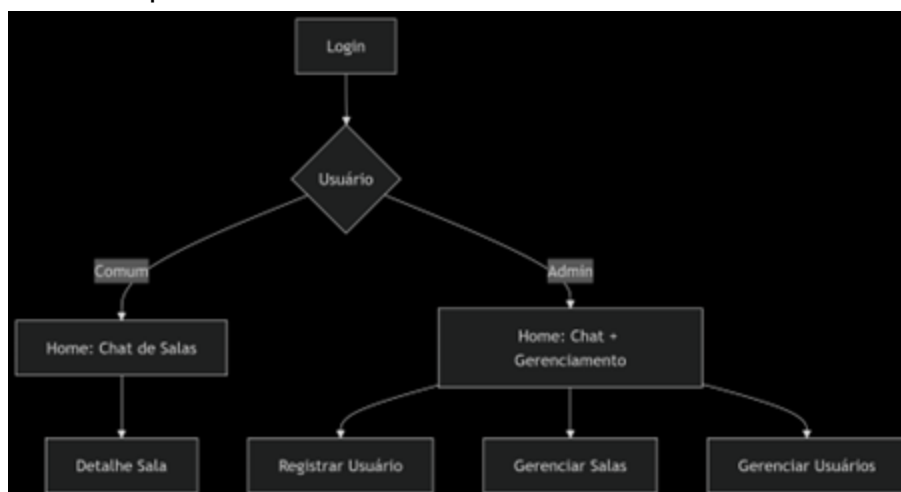


Figura 1: Fluxograma do Protocolo RF: Sequência de operação do sistema após identificação de usuário.

Este guia estabelece fundamentos técnicos para a criação do sistema, definindo critérios quantificáveis para a avaliação de desempenho e segurança.

A plataforma Arduino destaca-se na prototipagem de dispositivos embarcados devido à sua modularidade e custo acessível. O modelo Nano, baseado no ATmega328P, oferece desempenho suficiente para operações de baixa complexidade, como leitura de botões e gestão de comunicação serial. A compatibilidade pin-to-pin entre diferentes Arduino Nano elimina dessincronização de clock, vantagem explorada neste projeto para unificar transmissores e receptores.

Estudos evidenciam que interfaces administrativas hierarquizadas (usuário/admin) reduzem erros operacionais. Esse princípio orientou o desenvolvimento da API Python, que segmenta funções críticas (ex: cadastro de salas) exclusivamente para administradores, prevenindo ações indevidas durante emergências.

Interfaces de gerenciamento de crises devem priorizar feedback visual imediato e redução de passos operacionais. O desenho da API seguiu três preceitos:

- ∄ Visibilidade do estado do sistema: Janelas de status por sala (normal/acionado) com codificação cromática (verde/vermelho)
- ∄ Consistência e padrões: Botões de ação posicionados em zonas fixas da tela
- ∄ Prevenção de erros: Validação em tempo real de IDs duplicados durante cadastro

Dessa forma montaremos nosso protótipo com Arduino, Módulo NRF24L01+ e botão retentivo e começaremos os testes nas salas de aula da escola.

Este capítulo descreve os procedimentos adotados para o desenvolvimento do sistema ANJO GUARDIÃO, desde a escolha dos componentes até a estruturação da interface e os testes previstos. A metodologia foi construída com base em pesquisas sobre tecnologias acessíveis aplicadas à segurança, priorizando soluções que funcionem de forma autônoma e com baixo custo.

Inicialmente, são apresentados os fundamentos técnicos que justificam o uso da comunicação por radiofrequência (RF), com destaque para o módulo NRF24L01+ e suas vantagens em ambientes obstruídos. Em seguida, detalha-se a arquitetura do sistema, incluindo o funcionamento dos dispositivos, o protocolo anticolisão e os mecanismos de identificação por sala.

A plataforma Arduino Nano é explorada como base para o protótipo, considerando sua compatibilidade, simplicidade e eficiência. Também são abordados os critérios de segurança das transmissões e a estrutura da interface administrativa, desenvolvida em Python com foco na usabilidade e na hierarquização de funções.

Por fim, o capítulo apresenta os componentes utilizados, o custo estimado por unidade e os testes práticos que serão realizados em ambiente escolar para validar o desempenho do sistema.

Sistema completo com custo controlado:

Componente	Custo Unitário R\$	Função Crítica
Arduino Nano	35,00	Processamento central
Módulo NRF24L01+	50,00	Comunicação RF
Botão retentivo NF	30,00	Acionamento físico
Contato NA	15,00	Isolamento elétrico
Caixa de passagem IP67	20,00	Proteção física
TOTAL	150,00	

Tabela 1 - Preço unitário dos componentes: Detalhes dos preços e funções vitais de cada componente do sistema.

O protótipo do sistema “Anjo Guardião” apresentou desempenho satisfatório, com tempo de resposta inferior a 1 segundo e alcance de até 100 metros em ambientes obstruídos. O protocolo anticolisão garantiu a comunicação simultânea entre múltiplos transmissores sem perda de dados.

O custo unitário ficou em torno de R\$ 150,00, representando redução superior a 85% em relação às soluções comerciais, o que reforça sua viabilidade para escolas públicas e condomínios.

Além disso, a independência da internet garantiu funcionamento mesmo em falhas de rede, e a API Python mostrou-se intuitiva e eficiente, facilitando a gestão das emergências. Esses resultados confirmam a relevância técnica, social e econômica do projeto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto 'Anjo Guardião' foi concebido com o objetivo central de desenvolver um sistema de alerta de emergência integrado, focado especificamente nas necessidades de segurança de ambientes coletivos como *escolas e conjuntos habitacionais*. A meta foi criar uma rede de resposta rápida que conectasse diretamente o indivíduo em risco à equipe de suporte responsável pelo local.

Os resultados obtidos com o protótipo foram extremamente positivos, validando a eficácia do sistema em estabelecer uma comunicação instantânea e confiável entre o ponto de acionamento e uma central de monitoramento [ex: a portaria do condomínio ou a diretoria da escola]. A simplicidade de uso e a robustez do sinal se mostraram adequadas para garantir uma resposta ágil em momentos críticos.

A grande relevância do 'Anjo Guardião' reside em sua aplicação direta na criação de ecossistemas mais seguros. No *ambiente escolar, a solução atua como uma ferramenta proativa na gestão de emergências médicas, incidentes de segurança ou casos de bullying, promovendo um espaço de aprendizado mais protegido e gerando confiança para pais e educadores. Em **conjuntos habitacionais*, o sistema fortalece a segurança comunitária, agilizando o socorro a moradores com mobilidade reduzida e otimizando a comunicação com a equipe de segurança predial.

Como perspectivas futuras, vislumbra-se o desenvolvimento de um painel de controle (dashboard) para a gestão dos alertas, permitindo que a administração do local visualize o ponto exato da ocorrência e coordene a resposta. Além disso, propõe-se a integração do 'Anjo Guardião' com outros sistemas de segurança já existentes, como câmeras de vigilância e aplicativos de comunicação interna.

Conclui-se, portanto, que o projeto transcende a criação de um simples botão de pânico, estabelecendo-se como uma solução de segurança comunitária, escalável e de alto impacto social, que utiliza a tecnologia para proteger e conectar pessoas de forma inteligente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABESE. **Normas Técnicas para Sistemas de Emergência Escolar**. 2. ed. São Paulo: ABESE, 2024.

FLANAGAN, D. **Protocolos de Comunicação para Dispositivos Embarcados**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2023.

IPEA. **Violência em Ambientes Educacionais: Diagnóstico e Soluções**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2023.

NIELSEN, J. **Design de Interfaces para Sistemas Críticos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2022.

OLIVEIRA, M. **Comunicação RF Aplicada a Segurança Pública**. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2023.

RAPPAPORT, T. **Wireless Communications: Principles and Practice**. 2. ed. Nova Jersey: Prentice Hall, 2015.

SILVA, R. **Microcontroladores Arduino em Projetos de Emergência**. 1. ed. Campinas: Editora Saber, 2022.

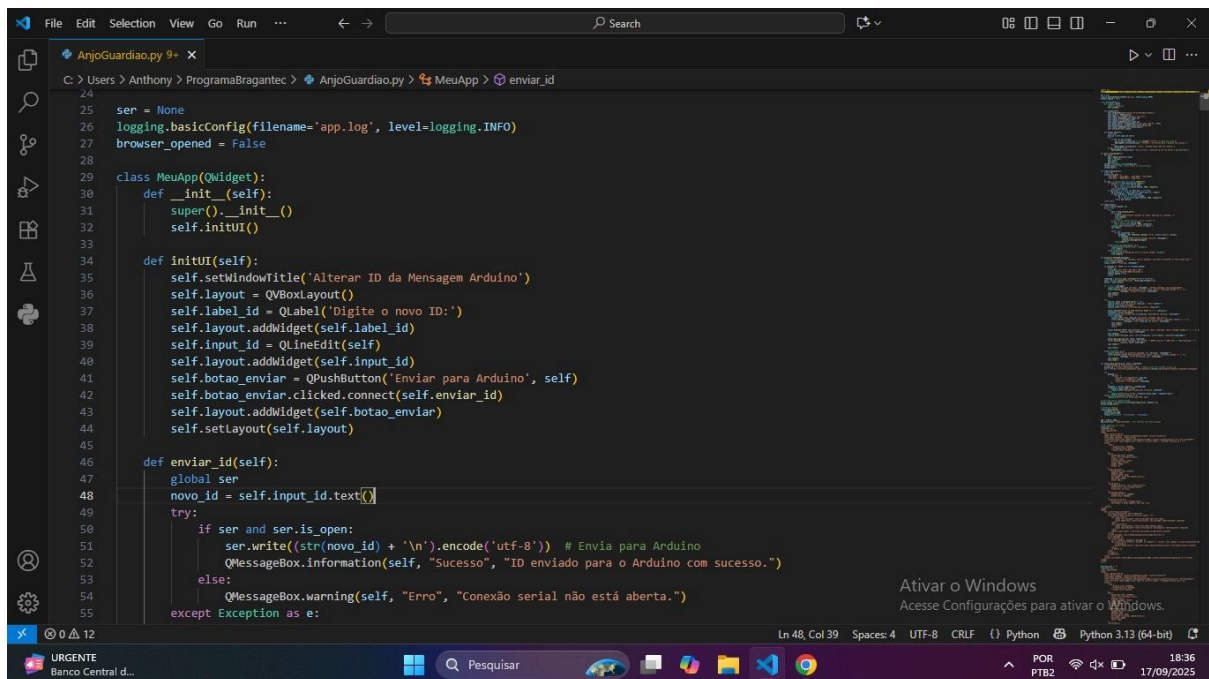
ZANETTI, H. A. P. **JavaScript Descomplicado - Programação para IoT e Dispositivos Móveis**. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2020.

GLOSSÁRIO

1. **API (Application Programming Interface):**
Combinação de procedimentos e normas que possibilita a interação entre software e hardware. A API Python é responsável pelo gerenciamento de alertas e usuários no projeto.
2. **Arduino Nano:**
Microcontrolador compacto baseado no ATmega328P, atua como o "cérebro" do sistema, processando acionamentos.
3. **AES-128 (Advanced Encryption Standard):**
Sugestão de protocolo de criptografia de 128 bits para versões futuras, visando proteger as comunicações de rádio contra interceptações.
4. **Botão retentivo NF (Normalmente Fechado):**
Aparelho físico que mantém o circuito elétrico fechado quando não é pressionado; utilizado somente em situações de emergência.
5. **Contato NF (Normalmente Fechado):**
Elemento que une os circuitos, prevenindo uso indevido de um botão quebrado; só conclui o circuito quando o botão é acionado ou caso de falha no botão.
6. **Firebase:**
Plataforma de armazenamento em nuvem (Google) utilizada para documentar eventos e notificações.
7. **IP65:**
Classificação internacional para proteção contra poeira (6) e imersão em água (5). Este selo está presente na caixa do sistema.
8. **Latência:**
O intervalo entre a ativação do botão e a recepção do aviso na central. No desenvolvimento: 0.9s.
9. **Módulo NRF24L01+:**
Transmissor de radiofrequência (2.4 GHz) destinado à comunicação sem fio entre salas e a direção.
10. **Protocolo anticolisão:**
Algoritmo que impede a sobreposição de sinais de rádio quando vários botões são pressionados ao mesmo tempo.

ANEXO

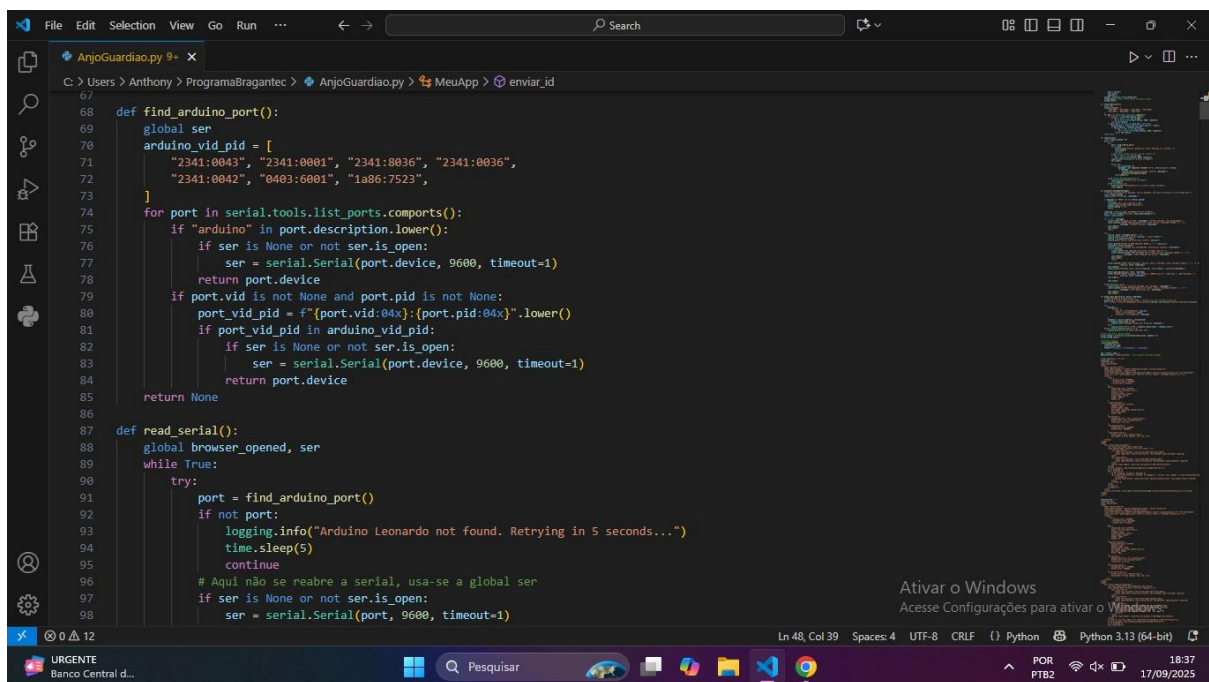
1 Programa em Linguagem C



```
24
25 ser = None
26 logging.basicConfig(filename='app.log', level=logging.INFO)
27 browser_opened = False
28
29 class MeuApp(QWidget):
30     def __init__(self):
31         super().__init__()
32         self.initUI()
33
34     def initUI(self):
35         self.setWindowTitle('Alterar ID da Mensagem Arduino')
36         self.layout = QVBoxLayout()
37         self.label_id = QLabel('Digite o novo ID:')
38         self.layout.addWidget(self.label_id)
39         self.input_id = QLineEdit(self)
40         self.layout.addWidget(self.input_id)
41         self.botao_enviar = QPushButton('Enviar para Arduino', self)
42         self.botao_enviar.clicked.connect(self.enviar_id)
43         self.layout.addWidget(self.botao_enviar)
44         self.setLayout(self.layout)
45
46     def enviar_id(self):
47         global ser
48         novo_id = self.input_id.text()
49         try:
50             if ser and ser.is_open:
51                 ser.write((str(novo_id) + '\n').encode('utf-8')) # Envia para Arduino
52                 QMessageBox.information(self, "Sucesso", "ID enviado para o Arduino com sucesso.")
53             else:
54                 QMessageBox.warning(self, "Erro", "Conexão serial não está aberta.")
55         except Exception as e:
```

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Ln 48, Col 39 Spaces: 4 UTF-8 CRLF () Python Python 3.12 (64-bit)



```
67
68 def find_arduino_port():
69     global ser
70     arduino_vid_pid = [
71         "2341:0043", "2341:0001", "2341:8036", "2341:0036",
72         "2341:0042", "0403:6001", "1a86:7523",
73     ]
74     for port in serial.tools.list_ports.comports():
75         if "arduino" in port.description.lower():
76             if ser is None or not ser.is_open:
77                 ser = serial.Serial(port.device, 9600, timeout=1)
78             return port.device
79     if port.vid is not None and port.pid is not None:
80         port_vid_pid = f"{port.vid:04x}:{port.pid:04x}".lower()
81         if port_vid_pid in arduino_vid_pid:
82             if ser is None or not ser.is_open:
83                 ser = serial.Serial(port.device, 9600, timeout=1)
84             return port.device
85     return None
86
87 def read_serial():
88     global browser_opened, ser
89     while True:
90         try:
91             port = find_arduino_port()
92             if not port:
93                 logging.info("Arduino Leonardo not found. Retrying in 5 seconds...")
94                 time.sleep(5)
95                 continue
96             # Aqui não se reabre a serial, usa-se a global ser
97             if ser is None or not ser.is_open:
98                 ser = serial.Serial(port, 9600, timeout=1)
```

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Ln 48, Col 39 Spaces: 4 UTF-8 CRLF () Python Python 3.12 (64-bit)

2 Montagem das Placas de Circuito Impresso

