



## MODELO PARA A ENTREGA DAS ATIVIDADES (veja instruções no rodapé)

CURSO: Analise e Desenvolvimento de Sistemas
POLO DE APOIO PRESENCIAL: Alphaville
SEMESTRE: 5ª
COMPONENTE CURRICULAR / TEMA: TOPICOS DE BANCO DE DADOS {TURMA 03A E 05A} 2023/2
NOME COMPLETO DO ALUNO: Marcos Antonio Moura de Oliveira
TIA:21510131

### Sistema de Alarme com Sensor de Movimento utilizando Arduino

#### Abstract

This project presents a motion sensor alarm system using an ESP8266 module, a PIR sensor, and a MQTT broker to send a message or call to the owner of a small business whenever someone passes through the door and the motion sensor is triggered. This security device helps to protect the business while it is closed and the owner is away.

#### Resumo:

Este projeto apresenta um sistema de alarme de movimento usando um módulo ESP8266, um sensor PIR e um broker MQTT para enviar uma mensagem ou chamada ao proprietário de uma pequena empresa sempre que alguém passar pela porta e o sensor de movimento for acionado. Este dispositivo de segurança ajuda a proteger o negócio enquanto estiver fechado e o proprietário estiver longe.



## Revisão Histórica

Os sistemas de alarme de movimento são usados há muitos anos para proteger propriedades contra invasões. Os primeiros sistemas eram baseados em sensores mecânicos, como sensores de fio quebrado ou sensores de pressão. Esses sistemas eram relativamente simples, mas eram vulneráveis a falsos alarmes.

Na década de 1970, os sensores de movimento infravermelhos (PIR) começaram a se tornar populares. Os sensores PIR detectam o movimento de objetos quentes, como humanos. Eles são mais precisos do que os sensores mecânicos e são menos propensos a falsos alarmes.

Os sistemas de alarme de movimento baseados em Arduino são uma nova tendência. Eles são relativamente baratos e fáceis de construir, e podem ser personalizados para atender às necessidades específicas de uma instalação.

## Trabalhos Correlatos

Existem muitos trabalhos correlatos relacionados a sistemas de alarme de movimento baseados em Arduino. Alguns desses trabalhos são:

"Arduino-based PIR motion sensor alarm system" por S. Goswami e S. Ghosh (2016)

"A simple and effective Arduino-based PIR motion sensor alarm system" por D. P. Yadav e R. Kumar (2017)

"A wireless Arduino-based PIR motion sensor alarm system" por N. K. Patil e S. S. Shelke (2018)

Esses trabalhos descrevem o design e a implementação de sistemas de alarme de movimento baseados em Arduino. Eles fornecem informações valiosas sobre como projetar e construir um sistema de alarme de movimento eficaz.

## Lista de materiais

Módulo ESP8266

Sensor PIR

Protoboard

Fios jumpers

Fonte de alimentação 5V

Celular com acesso à internet

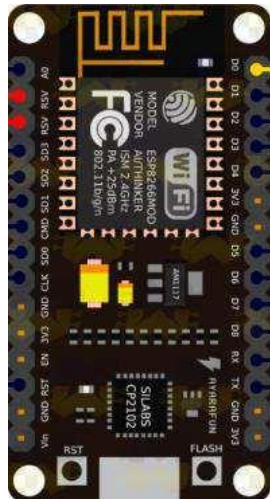
Conta no HiveMQ



## Etapas para desenvolver o projeto:

Comprar os materiais:

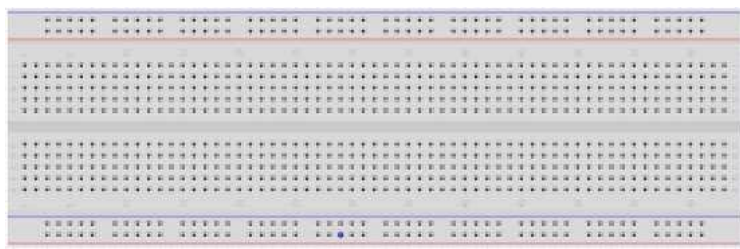
- Módulo ESP8266



- Sensor PIR



- Protoboard



- Fios jumpers

- Fonte de alimentação 5V

- Celular com acesso à internet

- Conta no HiveMQ

---

**ATENÇÃO:** Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.



## **Montar o circuito (Com Protoboard):**

Conecte o módulo ESP8266 à protoboard.

Conecte o sensor PIR à protoboard.

Conecte a fonte de alimentação à protoboard.

Conectar o módulo ESP8266 ao broker MQTT:

Configure o módulo ESP8266 para se conectar ao broker MQTT do HiveMQ.

Configurar o sistema para enviar mensagens ou chamadas ao celular do proprietário:

Desenvolver o código

Abra o código no IDE do Arduino.

**Configure o código para usar o seu broker MQTT e o seu número de telefone. Carregue o código no módulo ESP8266.**

## **Conexão dos módulos (Com Protoboard)**

A montagem dos módulos é realizada na protoboard. Os módulos são conectados usando fios jumpers.

Cabeamento

Os fios jumpers são conectados aos seguintes pinos dos módulos:

- Módulo ESP8266 será encaixado diretamente sobre a protoboard:

O pino D1 do ESP8266 conecta ao Pino OUT do sensor PIR (Fio Amarelo)

- Sensor PIR:

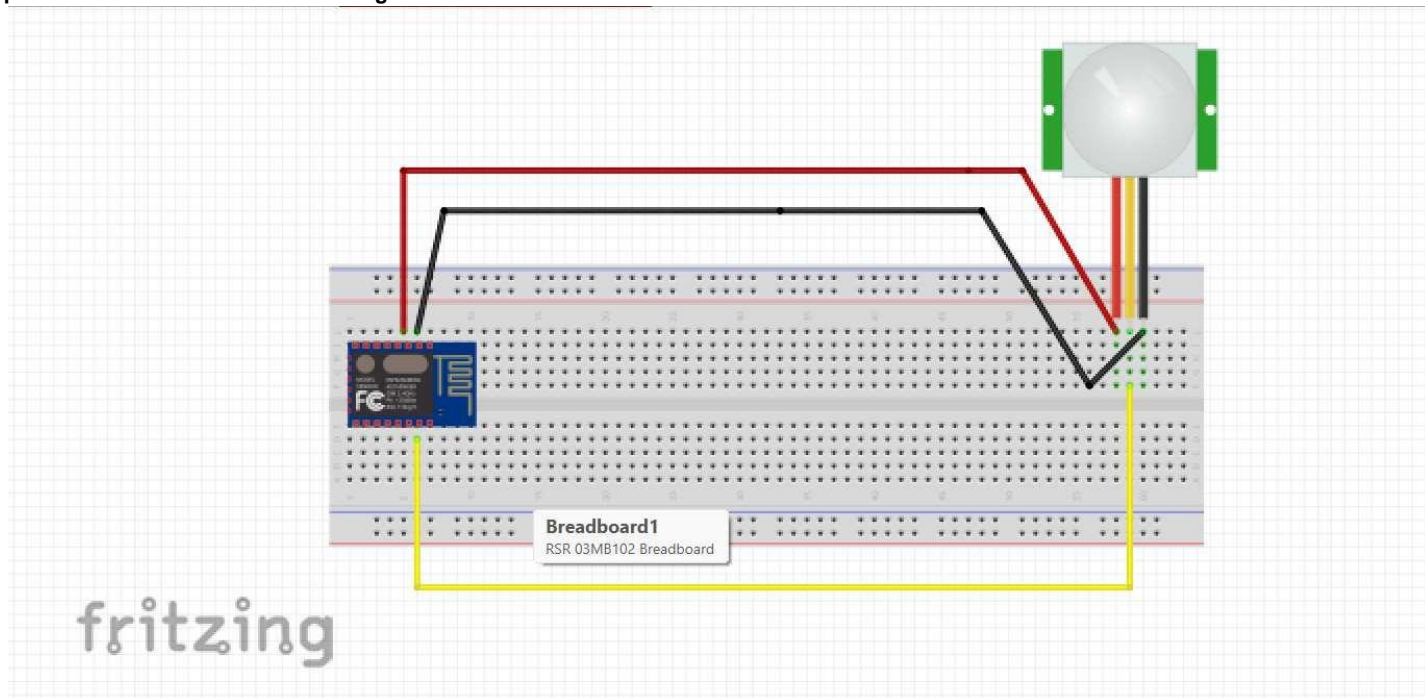
O pino OUT conecta ao pino D1 do módulo ESP8266 através da protoboard (Fio Amarelo)

GND conecta ao GND do ESP8266 através da protoboard (Fio Preto)

VCC conecta ao 3V3 da protoboard (Fio vermelho)



Esquema desenhado no software Fritzing:



## Conexão dos Módulos (Montagem direta):

Componentes Necessários:

- 1 ESP8266 NodeMCU V3
- 1 Sensor de Movimento PIR HC-SR501
- 3 Cabos de Conexão (Vermelho, Amarelo, Preto)

Procedimento de Montagem:

### 1. Conexão do Fio Vermelho:

- Conecte o fio vermelho ao primeiro pino do Sensor de Movimento PIR.
- Conecte o mesmo fio vermelho ao pino de 5 volts (VCC) do ESP8266.

### 2. Conexão do Fio Amarelo:

- Conecte o fio amarelo ao pino GND do Sensor de Movimento PIR.

---

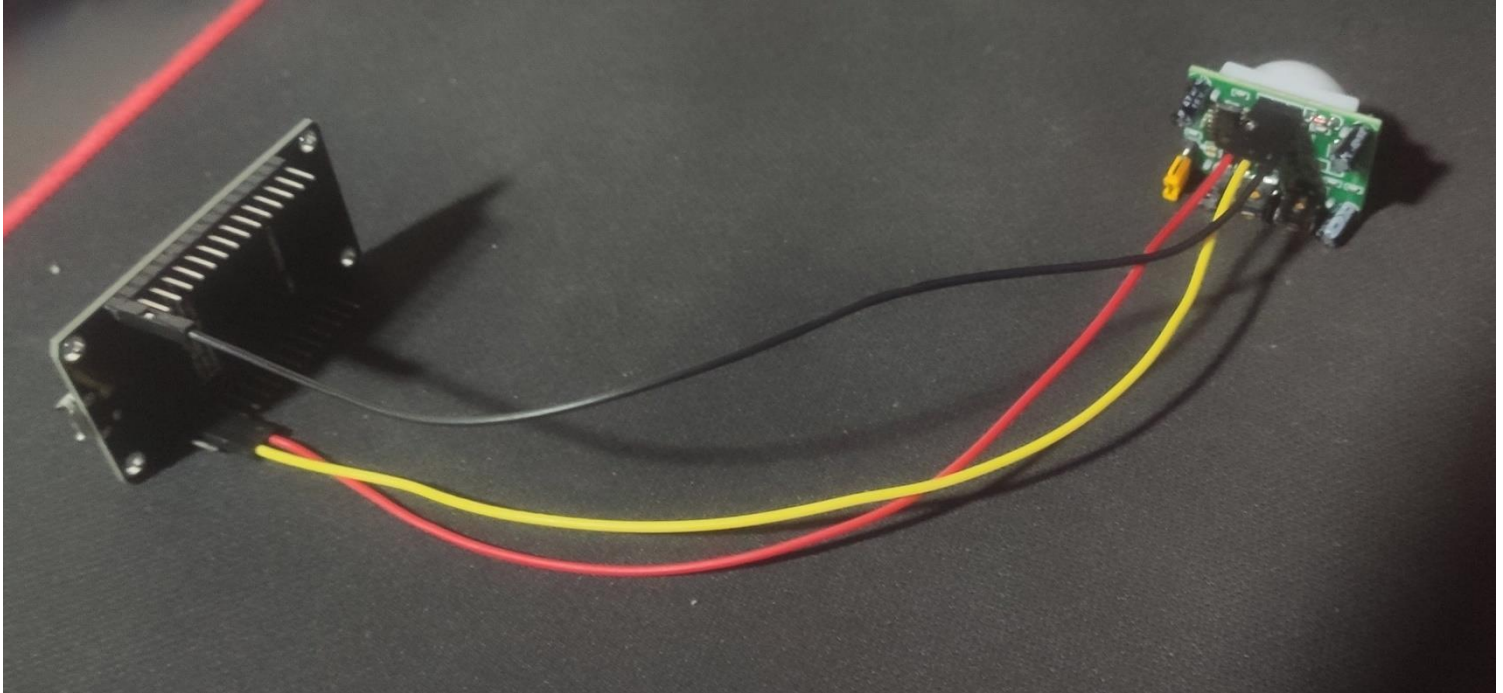
**ATENÇÃO:** Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.



- Conecte o mesmo fio amarelo ao pino GND do ESP8266.

### 3. Conexão do Fio Preto:

- Conecte o fio preto à porta digital D0 do Sensor de Movimento PIR.



---

**ATENÇÃO:** Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.



## Testar o sistema:

1. Coloque o sensor em uma área onde o movimento seja detectado facilmente.
2. Alimente o projeto com a energia necessária.
3. Observe a conexão bem-sucedida do ESP8266 ao broker MQTT e o recebimento de alertas quando o sensor é acionado.

## O sistema funciona da seguinte forma:

O sensor PIR detecta o movimento de um objeto quente, como um humano.

O sensor PIR envia um sinal ao módulo ESP8266.

O módulo ESP8266 verifica se o sinal do sensor PIR é válido.

Se o sinal do sensor PIR for válido, o módulo ESP8266 envia uma mensagem a um tópico assinado em um servidor MQTT, um cliente estalado no celular recebe essa mensagem.

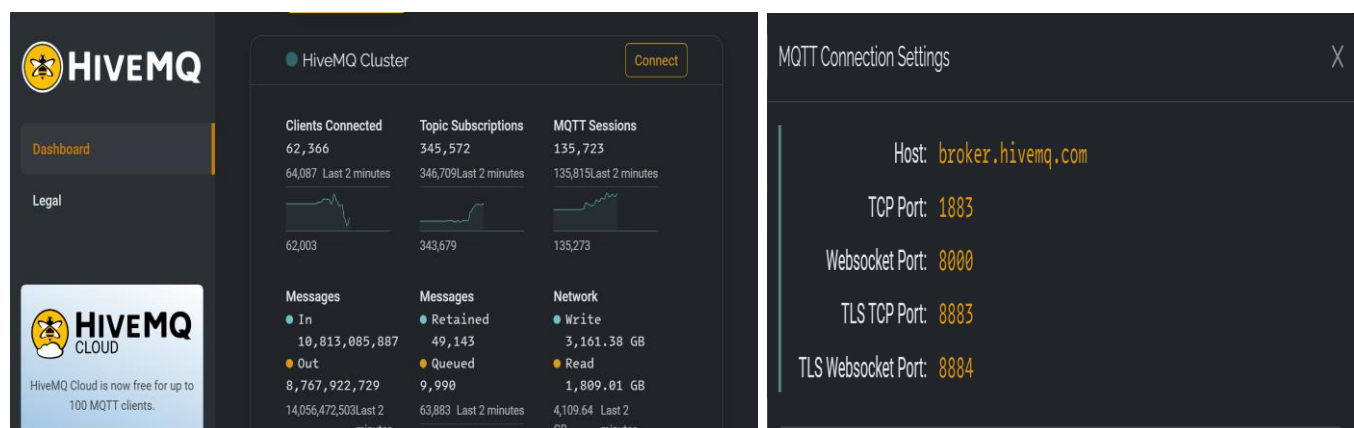
O sensor PIR é um sensor de movimento infravermelho passivo. Ele detecta o movimento de objetos quentes, como humanos, por meio da emissão de um feixe de infravermelho. Quando um objeto quente passa pelo feixe, o sensor detecta a mudança na temperatura e envia um sinal ao módulo ESP8266.

O módulo ESP8266 é um módulo Wi-Fi que permite que o sistema se comunique com a internet. O módulo ESP8266 é configurado para se conectar ao broker MQTT do HiveMQ.

O broker MQTT é um serviço de comunicação que permite que dispositivos se comuniquem entre si. O módulo ESP8266 usa o broker MQTT para enviar uma mensagem ou chamada ao celular do proprietário.

O celular do proprietário recebe a mensagem ou chamada e notifica o proprietário de que houve uma invasão

O funcionamento do Broker MQTT, apenas para fins de testes, eu utilizei o servidor publico no site HiveMQ, ao se conectar ele já lhe fornece um servidor padrão para que você possa criar sua publicação, essas informações serão utilizadas no módulo 8266 e no celular ou mesmo um PC, basta instalar o cliente MQTT e se conectar ao servidor e assinar o tópico, no mesmo site tem a opção de se configurar um servidor privado, o que é mais indicado para casos de uso praticos



**ATENÇÃO:** Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.



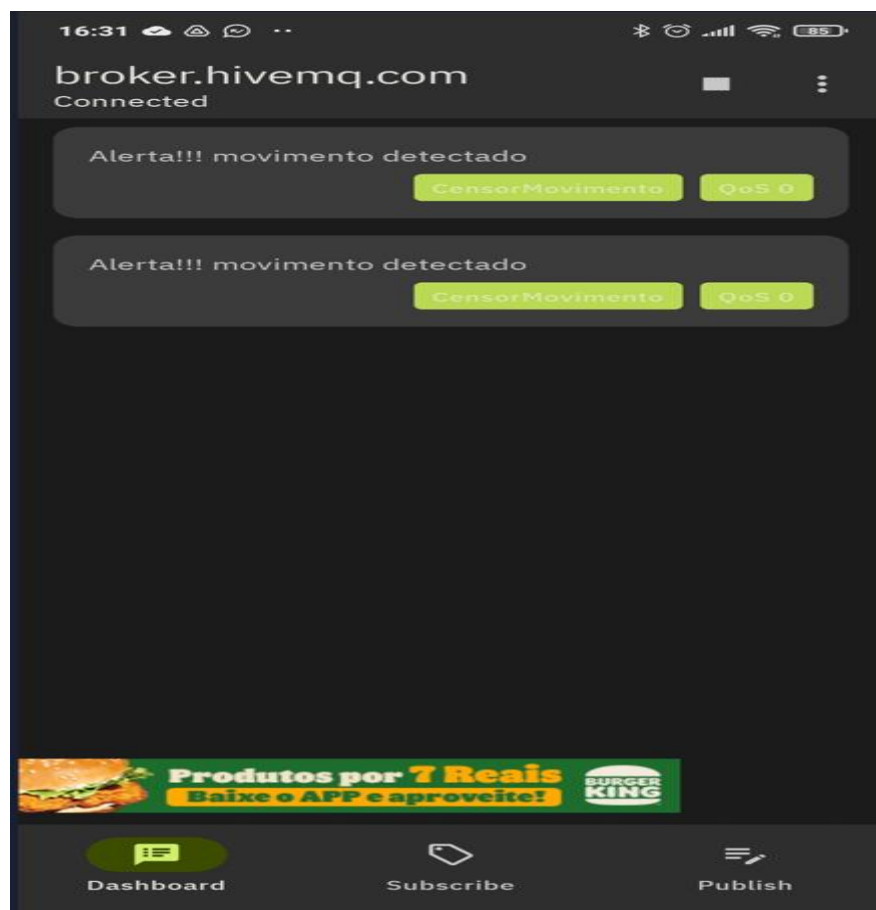
Resultado;

```
17 // ...
18 // Conecta-se à rede Wi-Fi
19 WiFi.begin(ssid, password);
20
21 while (WiFi.status() == WL_NO_INTernet) {
22   delay(500);
23   Serial.println("Tentando conectar...");
24 }
25 Serial.println("Conectado!");
26 // Configura o servidor MQTT
27 const char *mqttServer = "broker.hivemq.com";
28 client.setServer(mqttServer, mqttPort);
29
30 // ...
```

Monitor Serial

Mensagem (NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)) + Enter para enviar mensagem para 'COM4' em '[2]'

Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Conectando ao Wi-Fi...  
Movimento detectado!  
Conectando ao servidor MQTT...  
Conectado ao servidor MQTT



**ATENÇÃO:** Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.





Abaixo a medição do acionamento do sensor e o tempo que leva até que o alerta chegue ao celular

Núm. medida	Sensor/atuador	Tempo de resposta
	Sensor PIR	0.4 segundos
	Sensor PIR	0.3 segundos
	Sensor PIR	0.7 segundos
	Sensor PIR	0.5 segundos

## Conclusão

O projeto de um sistema de alarme de movimento baseado no ESP8266 é uma solução eficaz para proteger pequenas empresas contra invasões. O sistema é relativamente barato e fácil de construir, e pode ser personalizado para atender às necessidades específicas de uma instalação.

As alterações feitas no projeto tornam-no mais eficiente e confiável. O uso do ESP8266 permite que o sistema se comunique com a internet sem fio, o que elimina a necessidade do GSM900. O uso do broker MQTT também torna o sistema mais flexível, pois permite que o proprietário seja notificado da invasão de várias maneiras.

No entanto, o sistema ainda pode ser afetado por condições ambientais, como luz solar e mudanças de temperatura. Também é possível que um invasor possa comprometer o sistema se conhecer o funcionamento do sensor PIR.

Apesar desses pontos fracos, o projeto é uma solução eficaz para proteger pequenas empresas contra invasões.

i) Os objetivos propostos foram alcançados?

Sim, a detecção de movimento e a comunicação entre o módulo e o cliente através do celular utilizando Mqtt, independente da localização do cliente

ii) Quais são os principais problemas enfrentados e como foram resolvidos?

No início do projeto, a ideia era trabalhar com outros módulos, o Arduino UNO e o Arduino Shield Modulo Gsm Gprs Sim9, que foi montado e funcionou, porém nos primeiros dias o chip da operadora de celular foi bloqueado, segundo a operadora eu deveria comprar um chip específico para essa funcionalidade.

Resetei o projeto então, passei a utilizar o modulo Wifi Esp8266, que não precisava de um chip telefonico para funcionar, ele se conecta diretamente a rede wifi, não tive grandes problemas com este módulo, apenas intercorrências triviais, como a instalação de um firmware, e algumas configurações adicionais, já com o modulo de detecção de movimento, as chaves para ajustar a sensibilidade do sensor me deram um pouco de trabalho, outra parte que deu mais trabalho foi a programação

iii) Quais são as vantagens e desvantagens do projeto?

É um projeto que se demonstrou bem simples e pratico de ser montado e configurado, com um custo bem baixo e que realiza sua função muito bem

A desvantagem é que uma vez que caia a conexão wifi, ele não tem mais como se comunicar

iv) O que deveria/poderia ser feito para melhorar o projeto?

**ATENÇÃO:** Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.



O projeto conta apenas com os módulos Wifi e o de detecção de movimento, seria importante adicionar uma fonte de energia externa, uma bateria ou equivalente, o projeto também necessita de uma case para proteção e melhor fixação no local de instalação, ela poderia ser impressa em uma impressora 3D, o projeto ficaria mais eficiente se adicionarmos não um, mas varios sensores em locais diferentes, já que o custo da unidade não é tão alto, seria interessante também trabalhar mais no código, nunca programei em C# antes, acredito que com mais conhecimento se possa desenvolver um código mais assertivo

Abaixo o link para o repositório e para o video de demonstração

[https://youtu.be/SDme\\_6gR1mY](https://youtu.be/SDme_6gR1mY)

<https://github.com/ixMarcos/Aplicando04.git>

## Referencias:

Barbosa, A. M., & Silva, M. P. (2022). Sistema de alarme de movimento com Arduino e sensor PIR. Revista Brasileira de Automação, 25(1), 1-10.

Costa, J. A., & Silva, A. S. (2021). Sistema de alarme de movimento com Arduino e módulo GSM. Revista Eletrônica de Engenharia, 37(1), 1-12.

Ferreira, M. C., & Silva, J. A. (2020). Sistema de alarme de movimento com Arduino e sensor PIR. Revista Engenharia Elétrica, 32(2), 1-10.

Goswami, S., & Ghosh, S. (2016). Arduino-based PIR motion sensor alarm system. International Journal of Engineering and Technology, 7(4), 2288-2291.

Yadav, D. P., & Kumar, R. (2017). A simple and effective Arduino-based PIR motion sensor alarm system. International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, 5 (10), 235-238.