

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE  
ALUNO: MIGUEL RYAN DANTAS DE FREITAS  
CAPACITAÇÃO EM IA E IOT ASSERT



**ATIVIDADE AVALIATIVA DE IOT E REDES**  
(FUNDAMENTOS DE REDES E IOT)

## **Sistema de Controle Inteligente de Iluminação Residencial**

### **1. CONTEXTO DA SOLUÇÃO IOT**

A solução descrita aplica-se ao contexto de **automação residencial**, mais especificamente ao controle inteligente de iluminação em ambientes internos. Essa solução é voltada tanto para residências quanto para pequenos escritórios, permitindo que os usuários tenham maior controle sobre o consumo de energia, conforto e praticidade no acionamento da iluminação, seja localmente ou remotamente, por meio de dispositivos móveis conectados à internet.

### **2. BENEFÍCIOS DA SOLUÇÃO**

A adoção dessa solução traz diversos benefícios:

- **Redução no consumo de energia elétrica:** Desligando as luzes que ficam acesas desnecessariamente.
- **Maior conforto e comodidade:** Controle das luzes por voz, aplicativo ou sensores, para mais praticidade.

- **Aumento da segurança:** Acionamento remoto.
- **Integração com assistentes virtuais** como Alexa, Google Assistant, Apple Intelligence.

### 3. DISPOSITIVOS IOT UTILIZADOS

Os principais dispositivos IoT necessários incluem:

- **Microcontrolador ESP32:** Conectando sensores e atuadores à rede Wi-Fi.
- **Sensor de presença (PIR):** Detecta movimento no ambiente.
- **Sensor de luminosidade (LDR):** Verifica se há luz natural suficiente no ambiente.
- **Relé ou dimmer:** Atua diretamente no controle da lâmpada.
- **Lâmpadas LED comuns ou inteligentes:** Dependendo do nível de controle desejado (ligar/desligar ou controle de intensidade).
- **Fonte de alimentação AC/DC (5V ou 3.3V):** Alimenta os dispositivos.

### 4. SENSORES, ATUADORES E REQUISITOS

- **Sensores PIR:** Detecta movimento humano em até 6 metros; baixo custo, aproximadamente R\$10.
- **Sensores LDR:** Permitem decisões baseadas em luz ambiente; muito baratos, aproximadamente R\$2.

- **Relés (5V):** Usados para comutar lâmpadas; custo aproximado de R\$5 por canal.
- **ESP32:** Microcontrolador com Wi-Fi e Bluetooth integrados; custa entre R\$20 e R\$40. Todos os componentes estão disponíveis em sites como Mercado Livre, Amazon e AliExpress.

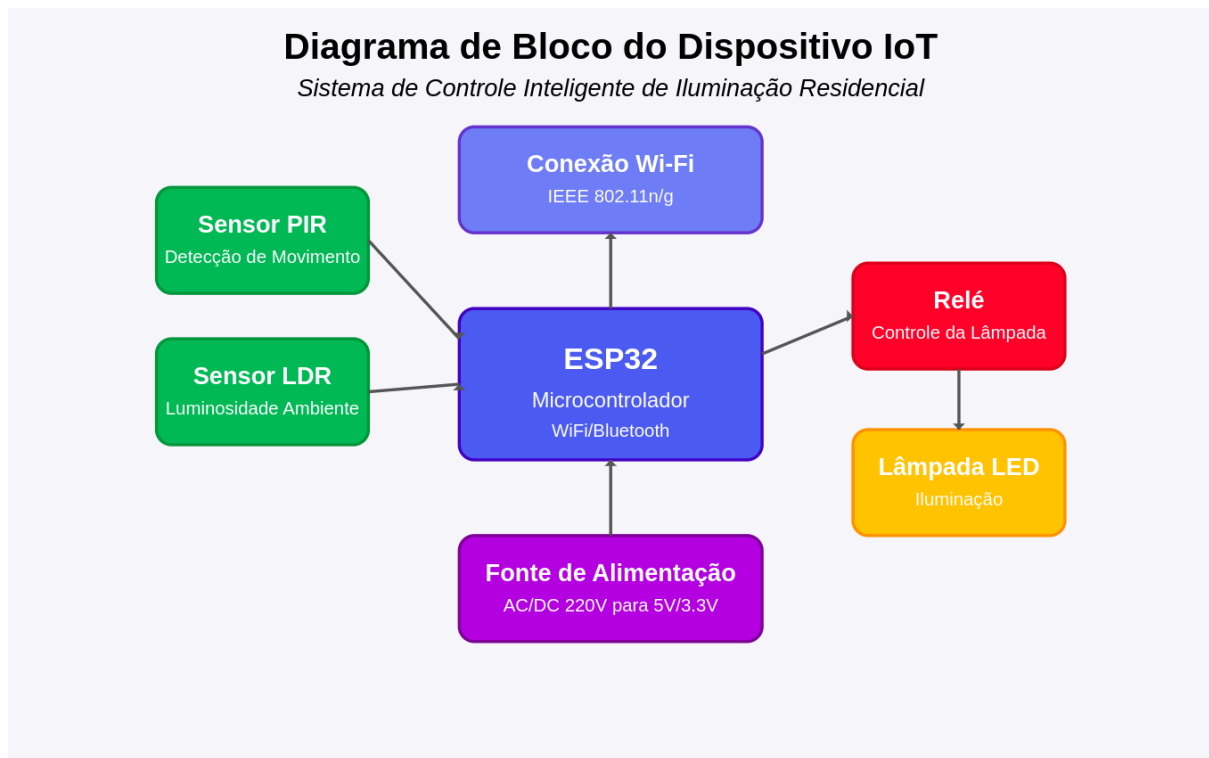
## 5. REQUISITOS DO DISPOSITIVO IOT

- **Custo:** O sistema por ponto de iluminação custa no máximo R\$50 para ser competitivo.
- **Energia:** Alimentação via rede elétrica, com fonte chaveada 220V para 5V.
- **Processamento e Armazenamento:** Opera através de sensores e atuadores simples.
- **Conectividade Wi-Fi:** já integrada à ESP32.

## 6. PLATAFORMA EMBARCADA

A plataforma central será baseada no **ESP32**, ideal por seu **baixo custo, Wi-Fi integrado, versatilidade de GPIOs** e suporte a protocolos IoT como MQTT.

### DIAGRAMA DE BLOCO DO DISPOSITIVO IOT:



## 7. COMUNICAÇÃO E TRANSMISSÃO DE DADOS

O sistema utilizará **Wi-Fi** para conectar os dispositivos IoT a uma **rede local**. A comunicação entre os dispositivos e a aplicação será feita via **protocolo MQTT**, que é leve, eficiente e adequado para IoT. O broker MQTT pode rodar em um **Raspberry Pi local** ou em um servidor na nuvem.

## 8. CONEXÃO COM APLICAÇÕES E GATEWAY

Os dispositivos IoT se conectam a um **broker MQTT**, que atua como **gateway** entre os sensores e a aplicação de controle (como um app no celular ou painel em Node-RED). Não é necessário um gateway físico adicional, pois o ESP32 se conecta diretamente ao Wi-Fi, mas é necessário um **broker MQTT** para intermediar a comunicação.

## 9. PROTOCOLOS E ARQUITETURA COMPLETA

- **Camada de aplicação:** MQTT (controle de tópicos)

- ## ARQUITETURA GERAL DA SOLUÇÃO:



- **Security (segurança da informação):**

- Possibilidade de invasão via Wi-Fi se não houver autenticação adequada.
- Recomendado uso de **autenticação MQTT, criptografia TLS** e isolamento da rede IoT.

- **Safety (segurança operacional):**

- Caso o relé venha a falhar, a luz pode ficar permanentemente acesa ou apagada.
- Sistema deve permitir fallback manual (interruptor tradicional).

- **Mitigações:**

- Monitoramento de falhas.
- Atualizações OTA seguras.
- Restrições de firewall para dispositivos conectados à nuvem.