

SCIUNIoT: Sistema de Combate aos Incêndios Urbanos e Naturais por meio da IoT



Emanuel Messias de Oliveira Souza (Autor)
Matheus Rudolfo Diedrich Ullmann (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Barreiras,
Rua Gileno de Sá, 271 - Recanto dos Pássaros, Barreiras - BA, 47808-006

1. Introdução

O combate aos incêndios urbanos é uma temática de extrema relevância no mundo atual, uma vez que a ocorrência de desses é algo repentino e, para combatê-los, é necessária uma rápida ação dos órgãos competentes. Dessa forma, este trabalho tem como proposta desenvolver um sistema de hardware e software capaz de detectar um eventual incêndio e, em seguida, acionar o corpo de bombeiros sobre o acontecimento. Assim, esse serviço contribuirá com a diminuição de incêndios nas cidades e áreas verdes, de modo a proporcionar segurança para os cidadãos e bem-estar à natureza.

2. Objetivo

Conceber um sistema de software e hardware capaz de realizar a identificação automática de incêndios e notificar o indivíduo detentor da tecnologia e o órgão competente de combate às chamas.



Prover um rápido acionamento do Corpo de Bombeiros;

Alertar os indivíduos sobre os incêndios;

Promover a rápida supressão do fogo, de modo a sanar danos materiais e imateriais;

Promover a preservação do meio ambiente;

Monitorar e alertar sobre risco de incêndio no meio ambiente.

3. Metodologia

De modo inicial, será realizado um estudo bibliográfico mais aprofundado a fim de sanar possíveis lacunas de conhecimento a respeito do tema de pesquisa, sendo possível identificar novas tecnologias para a inserção no projeto. Nessa perspectiva, será desenvolvido um MVP (Minimal Viable Product) – em fase de construção – para análise e testes das tecnologias empregadas.

Tabela 1 - Requisitos para o MVP

Requisito	Descrição
Requisito 1	Prover uma conexão de longa distância e outra redundante.
Requisito 2	Detectar automaticamente a presença de fogo no ambiente.
Requisito 3	Encaminhar os dados coletados do local do incêndio para uma API responsável por expor tais informações.
Requisito 4	Produzir dados estatísticos acerca da probabilidade do risco de incêndio e dos incêndios ocorridos.

Nesse sentido, apresentam-se as tecnologias que serão utilizadas para a criação do MVP, as quais podem ser modificadas durante o desenvolvimento do projeto:

Ilustração 1 - Tecnologias para a construção do MVP

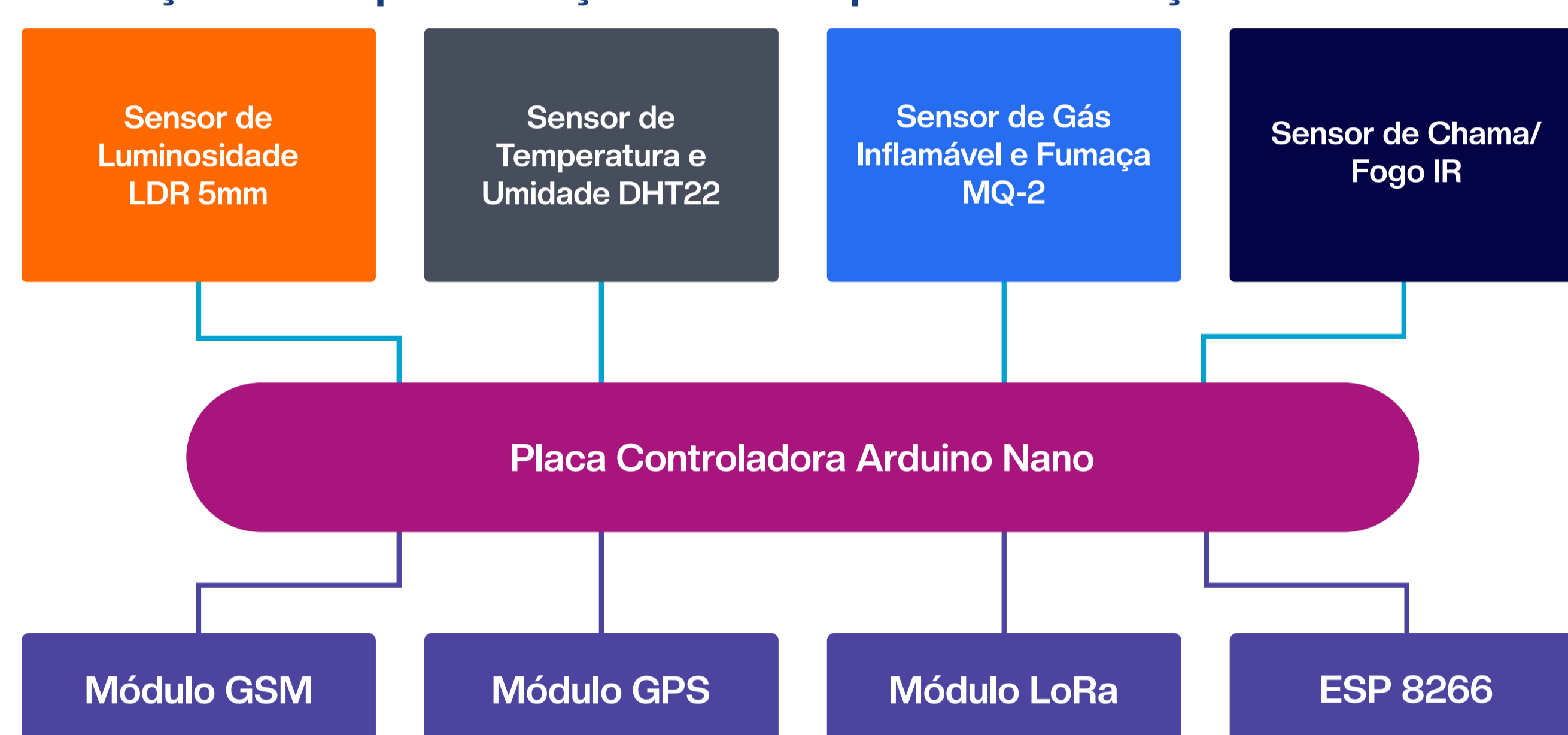


4. Desenvolvimento

Neste processo, primeiramente, será desenvolvida a arquitetura base do software e hardware, abarcando os meios de comunicação sem fio e envio de informações entre dispositivos. Assim, segue-se para a implementação do meio de comunicação do sistema, que fará uso do protocolo de comunicação LoRaWAN para a troca de informações entre os componentes do projeto. Nesse sentido, a plataforma Arduino NANO contará com o módulo NodeMCU, o qual possibilitará a transmissão de dados para uma placa receptora, em virtude da conexão com o gateway LoRa. Posteriormente será implementada a comunicação redundante dos componentes, GSM e Wi-Fi.

Após a comunicação entre os componentes em funcionamento, segue-se para conexão e configuração dos módulos para o desenvolvimento da identificação da presença de fogo no projeto. Para tal, os sensores e módulos serão conectados e o software implementado iterativamente, um de cada vez, preferencialmente na ordem: Sensor de Luminosidade LDR 5mm, Sensor de Temperatura e Umidade DHT22, Módulo GPS Neo-6M, Sensor de Gás Inflamável e Fumaça – MQ-2, Sensor de Chama/Fogo IR, na placa Arduino NANO ou na placa NodeMCU.

Ilustração 2 - Representação do MVP para Identificação de Incêndios



Fonte: Composição do autor

5. Resultados

Ao iniciar um incêndio, o Sensor de Chama/Fogo detecta a presença do fogo. Sucessivamente, o Sensor de Gás e Fumaça capta o nível de fumaça e o tipo de gás inflamável que há no ambiente. Por sua vez, o Sensor de Temperatura identifica a temperatura e, por último, o Sensor de Luminosidade identifica a intensidade de luz presente no local. Por meio do módulo GPS, a localização do incidente é enviada ao controlador. As informações constatadas pelos sensores e pelo GPS são direcionadas à placa Arduino NANO, com o Módulo GSM e Wi-Fi conectados, ou à placa NodeMCU, que possui módulo Wi-Fi integrado e necessita da conexão com o Chip GSM. A partir dos dados informados pelos sensores, o algoritmo presente na placa controladora faz uma análise e sinaliza a presença do fogo.

Desse modo, a placa conduz os dados ao servidor central do Sistema através de uma rede de comunicação, sendo o gateway LoRa o principal, Wi-Fi e GSM secundários. Os dados armazenados no servidor são dirigidos à API, no qual estarão expostas todas as informações pertinentes ao incêndio, como localização, temperatura e nível de fumaça. Assim, a API encaminhará esta informação ao sistema dos bombeiros. Então, depois que o Corpo de Bombeiros é acionado, ele se encaminha ao local do incêndio e realiza o seu trabalho: combate às chamas. Outrossim, a API também notificará o usuário detentor da tecnologia sobre a conflagração.

Ilustração 3 - Representação do Sistema para Alerta de Incêndios



Fonte: Composição do autor/FlatIcon

6. Conclusão

Em virtude da aplicação deste projeto, espera-se que haja uma mudança significativa na forma pela qual os incêndios e conflagrações são alertados e, assim, contidos, fazendo com que ocorra a preservação do ambiente local, bem como das pessoas que ali se encontram. Uma vez que o descontrolado do fogo tem por consequências: danos humanos, como mortes ou pessoas afetadas, incluindo feridos e mutilados, danos materiais e danos ambientais (WEBER, 2016), é de extrema importância a utilização de um sistema eficaz e de baixo custo ao combate às chamas, proporcionando um rápido acionamento dos órgãos competentes.

Referências Bibliográficas

- IFTM Campus Uberaba desenvolve projeto para prevenção de incêndios florestais. IFTM Campus Uberaba, [S. l.], p. 1, 8 jun. 2018. Disponível em: <https://iftm.edu.br/noticias/index.php?id=8634>. Acesso em: 26 maio 2021.
- JÚNIOR, Carlos H. et al. Manual Operacional de Bombeiros: Combate a Incêndio Urbano/ Corpo de Bombeiros Militar. Goiânia, 2017.
- MACHADO, Nadja Gomes; DA SILVA, Francisco Carlos Paiva; BIJDES, Marcelo Sacardi. Efeito das condições meteorológicas sobre o risco de incêndio e o número de queimadas urbanas e focos de calor em Cuiabá-MT, Brasil. Ciência e Natura, v. 36, n. 3, p. 459-469, 2014.
- MASSRUHÁ, Sílvia Maria Fonseca Silveira. O papel na agricultura. AgroANÁLISIS, v. 35, n. 9, p. 29-31, 2015.
- SANTOS, Bruno P. et al. Internet das coisas: da teoria à prática. Anais do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC), 2016.
- WEBER, André Ademir; WOLLMANN, Cássio Arthur. Mapeamento dos incêndios residências na área urbana de Santa Maria, RS, Brasil utilizando o estimador de densidade Kernel. Investigações Geográficas, n. 51, p. ág. 49-60, 2016.
- GOMES, Davi Teixeira; SAKAMOTO, Meiry Sayuri; SILVA, Antônio Elder Ferreira da. Avaliação da Distribuição de Focos de Calor às Margens de Rodovias Federais no Estado do Ceará/Brasil. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 35, n. 3, p. 467-475, 2020.