

# **AlignMe**

## **Sistema de Monitoramento de Postura em Tempo Real**

Abraão Santiago Moreira  
André Ribeiro Rafael  
Guilherme Abraão da Silva  
Luiz Felipe Pires Carvalho

**2024**



# Contexto

O AlignMe atua no setor de **saúde e bem-estar**, oferecendo soluções para monitoramento e **correção de postura através de tecnologias IoT**.

A ideia é monitorar continuamente a postura do usuário, fornecer **feedback** em **tempo real** e entregar recomendações personalizadas para melhorar a saúde postural.



# Finalidade

O propósito do sistema é **monitorar a postura do usuário e notificá-lo** quando houver **variações posturais** que possam **causar dores** nas costas, ombros, pescoço e outros.



# Casos de Uso

# Caso de Uso

Monitorar Postura  
em Tempo Real

- **Como** usuário
- **Eu quero** que o sistema monitorea continuamente minha postura
- **Para que** eu possa ser alertado sobre desvios posturais em tempo real.
- **Cenário:** Ativação do Monitoramento Contínuo
- **Dado** que o usuário ativou o dispositivo vestível
- **E** o aplicativo móvel está emparelhado e em execução
- **Quando** o sistema detecta uma inclinação ou curvatura excessiva
- **Então** o sistema envia uma notificação instantânea para o dispositivo móvel do usuário.

# Caso de Uso

Receber Relatórios  
de Postura

- **Como** usuário
- **Eu quero** receber um resumo do meu comportamento postural
- **Para que** eu possa ver meu progresso e manter um histórico de melhorias.
- **Cenário:** Gerar Relatório Automático
- **Dado** que o usuário possui um perfil ativo e o monitoramento ocorre regularmente
- **Quando** a semana é concluída
- **Então** o sistema gera automaticamente um relatório de postura semanal
- **E** envia um resumo para o usuário, com informações sobre frequência e duração de desvios posturais.

# Caso de Uso

Visualizar Histórico  
de Postura

- **Como** usuário
- **Eu quero** acessar um histórico das minhas posturas durante o dia
- **Para que** eu possa identificar padrões e melhorar meus hábitos posturais.
- **Cenário:** Exibir Histórico Diário de Postura
- **Dado** que o usuário selecionou a opção de visualizar o histórico no aplicativo
- **E** que o sistema já coletou dados de postura ao longo do dia
- **Quando** o usuário acessa a seção de histórico diário
- **Então** o sistema exibe um gráfico com horários e frequência de desvios posturais



# Arquitetura





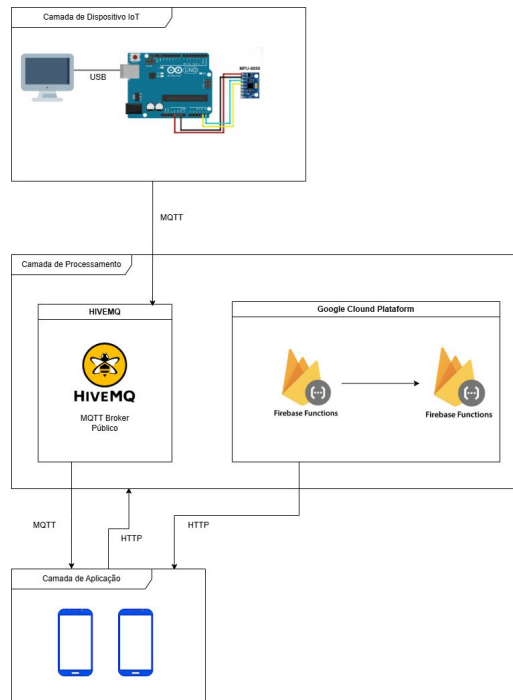
# Visão Geral da Arquitetura

A arquitetura do sistema AlignMe é baseada em uma abordagem **modular**, permitindo a **integração de sensores e dispositivos IoT** para monitoramento em tempo real da postura dos usuários.

A plataforma é composta por um padrão de camadas distintas para garantir a **separação de responsabilidades**, facilitar a manutenção do sistema e permitir interoperabilidade entre os módulos de diversas empresas.

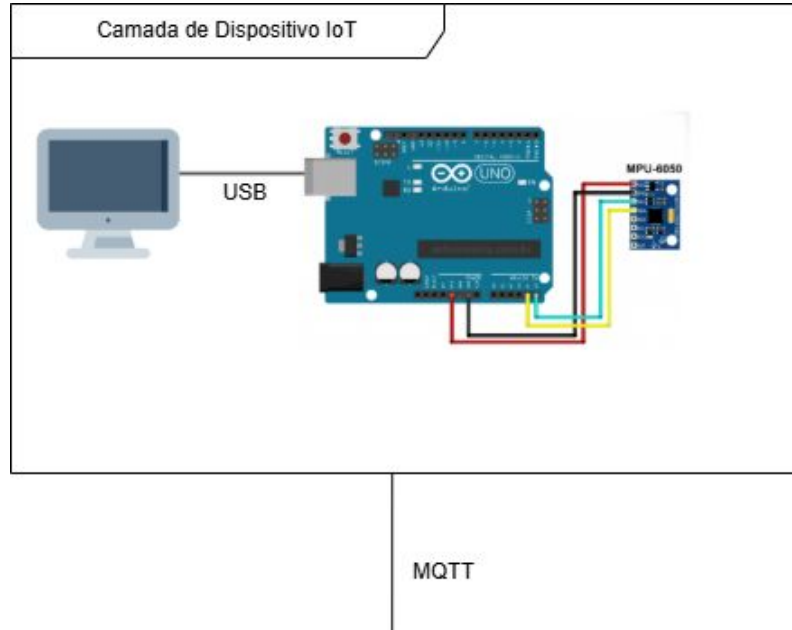


# Diagrama Geral da Arquitetura



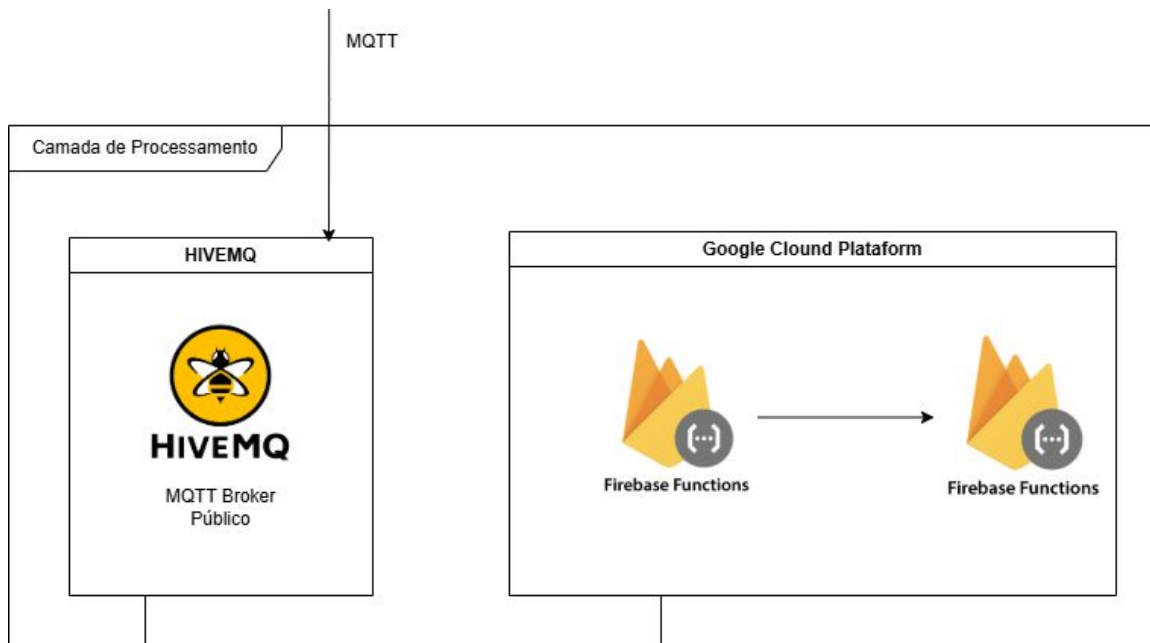


# Diagrama Geral da Arquitetura



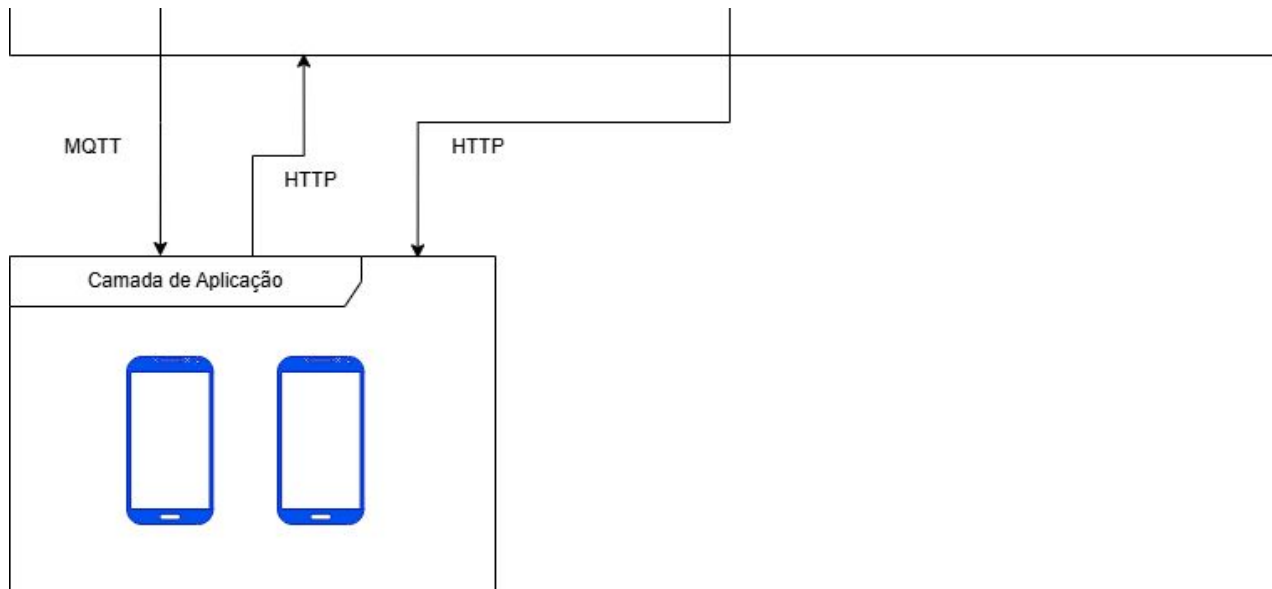


# Diagrama Geral da Arquitetura



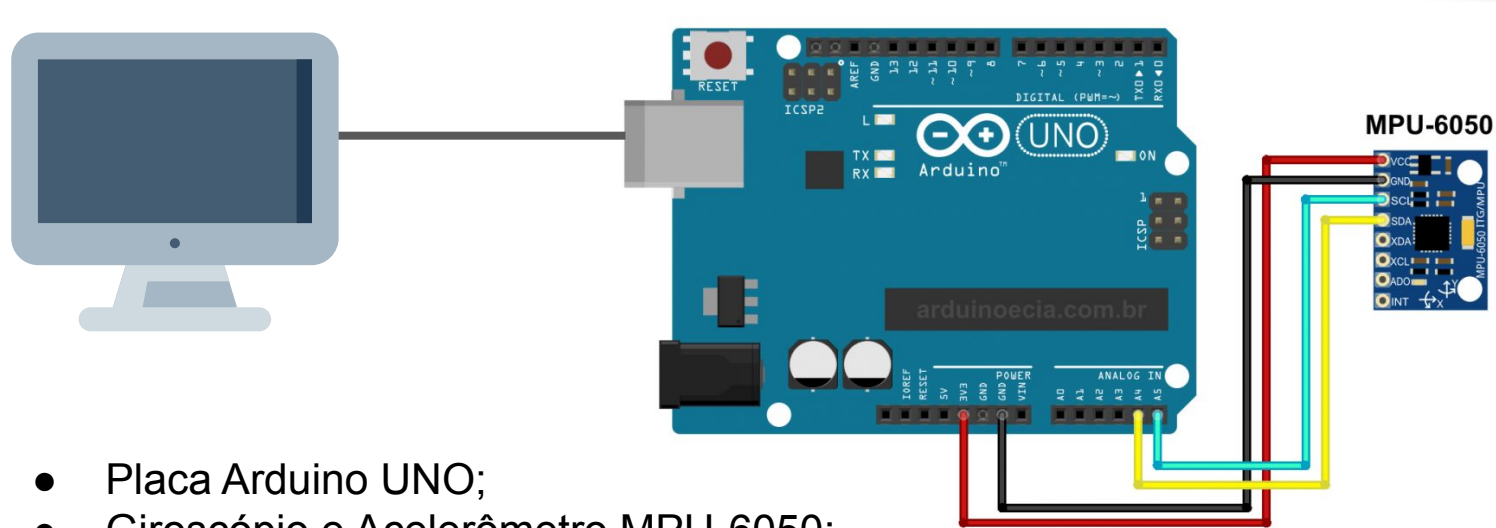


# Diagrama Geral da Arquitetura





# Camada de Dispositivo IoT



- Placa Arduino UNO;
- Giroscópio e Acelerômetro MPU-6050;
- 4 Jumper;
- Fonte de alimentação (Usado computador).



# Camada de Dispositivo IoT

- Dados recebidos e convertidos em JSON e enviados ao **broker MQTT público** ([broker.hivemq.com](https://broker.hivemq.com)).

```
Recebido: {"AcX": 1296, "AcY": 4, "AcZ": 14888, "GyX": -126, "GyY": -172, "GyZ": 116}
Enviado: {'AcX': 1296, 'AcY': 4, 'AcZ': 14888, 'GyX': -126, 'GyY': -172, 'GyZ': 116}
Recebido: {"AcX": 1252, "AcY": -16, "AcZ": 15064, "GyX": -137, "GyY": -164, "GyZ": 153}
Enviado: {'AcX': 1252, 'AcY': -16, 'AcZ': 15064, 'GyX': -137, 'GyY': -164, 'GyZ': 153}
Recebido: {"AcX": 1232, "AcY": -60, "AcZ": 15096, "GyX": -145, "GyY": -132, "GyZ": 124}
Enviado: {'AcX': 1232, 'AcY': -60, 'AcZ': 15096, 'GyX': -145, 'GyY': -132, 'GyZ': 124}
```

# Camada de Processamento

## Recepção dos dados

A camada de recepção utiliza um **broker MQTT público** (broker.hivemq.com) para gerenciar a inscrição e a publicação de tópicos.

O aplicativo móvel inscreve-se no tópico **arqubi/dados** para receber informações provenientes do acelerômetro e giroscópio (MPU-6050).

Os dados captados pelo sensor são convertidos para o formato JSON no computador e enviados ao tópico para que o aplicativo possa receber tais informações.



# Camada de Processamento

Análise, Processamento e armazenamento dos Dados

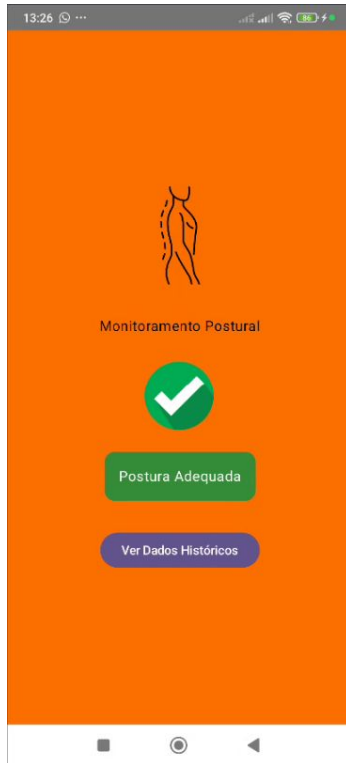
**Google Cloud Platform (GCP):** A nuvem utilizada para armazenar dados, processar informações e gerar relatórios.

**Firebase Firestore:** Banco de dados NoSQL usado para armazenar dados de sensores, informações sobre posturas e registros históricos.

**Firebase Functions:** Funções em nuvem para processamento de dados, cálculo da postura e geração de relatórios.tivo móvel.



# Camada de Aplicação

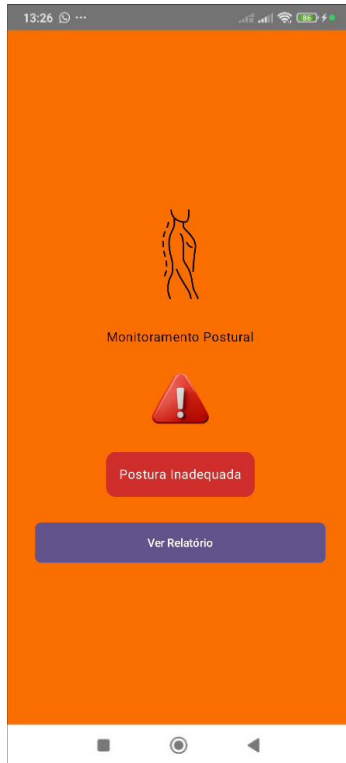


Essa camada é responsável pela interação direta com o usuário e pela **captura de dados em tempo real**.

O aplicativo se inscreve no tópico MQTT arqbi/dados para **receber informações dos sensores** (acelerômetro e giroscópio), garantindo uma comunicação contínua e eficiente.



# Camada de Aplicação

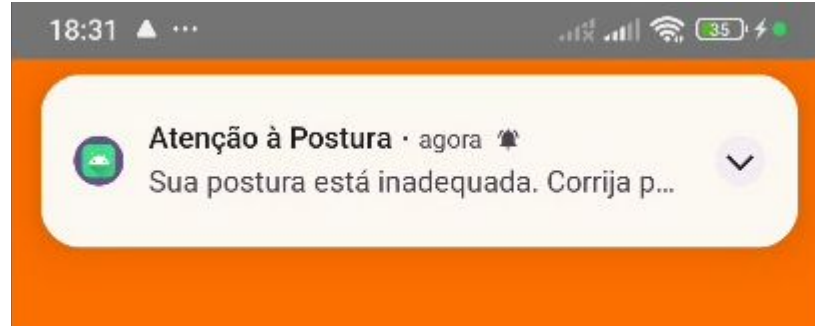


O aplicativo permite configurar o serviço de **notificações** e enviar alertas em tempo real sobre a correção postural.

Além disso, oferece funcionalidades como **geração de relatórios** detalhados e **visualização de históricos**, proporcionando uma experiência completa e personalizada.



# Módulo de Notificações em Tempo Real



O aplicativo possui um sistema de **notificações** que alerta o usuário em **tempo real** sobre a sua postura. Sempre que a postura do usuário for detectada como **inadequada**, uma notificação será enviada para o dispositivo, solicitando que o usuário corrija sua posição **para evitar problemas de saúde**.



# Módulo de Relatórios

O sistema também gera **relatórios detalhados sobre o comportamento postural do usuário**. O Firebase Functions processa todos os dados registrados no Firestore e gera um resumo com as seguintes informações:

- Quantidade total de registros;
- Porcentagem de posturas adequadas e inadequadas ao longo do tempo;
- Duração total do monitoramento, mostrando o tempo total em que o usuário foi monitorado;
- Tempo de postura adequada e inadequada.



# Módulo de Relatórios

Esses dados são armazenados na coleção `sensorDataSummary` no Firestore, onde os relatórios podem ser acessados a qualquer momento.





# Funcionamento

# Obrigado!

Dúvidas?