

# Vibration Measurement System

Engenharia de Sistemas

---

Equipa H

# Tabela de conteúdos

- Organização de Equipa
- Desafio
- Orçamento
- Estudo de mercado
- Arquitetura
- *System Breakdown Structure*
- Resultados
- Ferramentas utilizadas
- KPI
- Trabalho a realizar

# Equipa

Sérgio Silva | Líder

Catarina Reste

João Freixo

Diogo Andrade

Pedro Barros

Francisco Sousa

Ricardo Silva

Gonçalo Queirós

Vitória Correia

Cliente | Orientador  
Ataollah Mokhberdoran

# Organização de equipa - Cargos

Líder	Sub-Líder	Secretária	Responsável Documentação	Responsável Validação	Facilitador
Sérgio Silva	Diogo Andrade	Catarina Reste	Gonçalo Queirós	João Freixo	Pedro Barros

# Organização de equipa - Sub-Equipas

Aquisição de Dados	Comunicação Servidor Cliente	Comunicação Base de Dados	Interface Gráfica
Diogo Andrade	João Freixo	Sérgio Silva	Pedro Barros
Catarina Reste	Ricardo Silva	Gonçalo Queirós	
Francisco Sousa	Vitória Correia		



# Gestão de Risco

Causa	Risco	Probabilidade	Impacto	Estratégia
Datas	Atraso na conclusão de tarefas	Provável	Aceitável	Rever e redefinir a distribuição de tarefas
	Atraso na entrega do material	Possível	Crítico	Procurar material alternativo emprestado; realizar tarefas que não dependam do material
Material	Escolha de material/solução incorreta	Possível	Crítico	Estudar novamente o tópico, mais aprofundadamente
	Material danificado	Improvável	Crítico	Tentar obter material extra ou soluções alternativas
	Desconhecimento da tecnologia	Possível	Crítico	Estudar mais sobre a tecnologia a utilizar antes de realizar as tarefas
Equipa	Falta de comunicação	Possível	Aceitável	Aumentar o contacto entre os membros da equipa; realização mais frequente de reuniões entre equipa e sub-equipa
	Conflito entre membros	Improvável	Aceitável	Tratar do assunto com os membros em questão; caso não seja possível, comunicar ao líder da equipa

# Gestão de Projeto

## Distribuição de tarefas:

- Feita semanalmente nas reuniões de equipa
- Equipas ajustadas conforme as necessidades semanais.

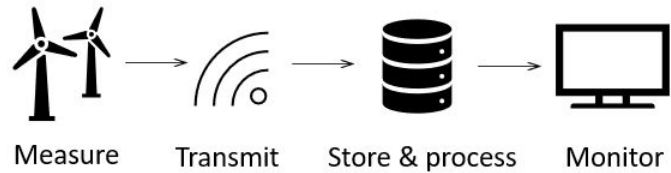
## Controlo de versões:

- Repositório hospedado na plataforma GitHub
- Documentos adicionais guardados no Google Drive da equipa



# Desafio

Sistema de medição de vibração para ser utilizado na monitorização da vibração de uma torre eólica.



# Objetivo do Produto

- Detetar defeitos;
- Antecipar possíveis falhas;
- Garantir operação contínua e eficiente;
- Permitir agendar reparações durante um período de baixa vibração.

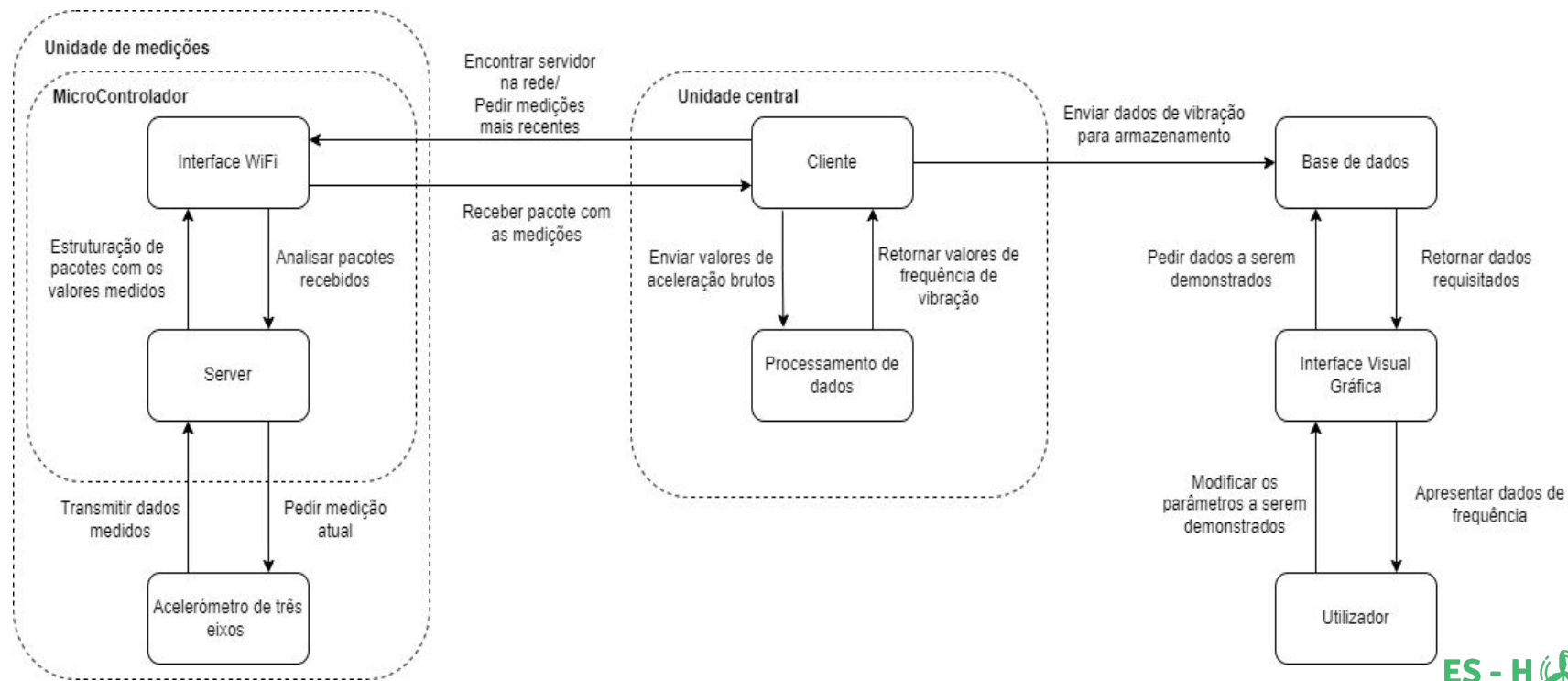
# Requisitos

Código	Requisito	Importância
MF1	Medição da vibração com frequência entre 0.1Hz e 100Hz	Alta
MF2	Comunicação entre o módulo Arduino e a Raspberry Pi realizar-se por Wi-Fi	Alta
MN3	O conjunto Arduino + Sensor estar protegido das condições ambientais	Média
PF1	Comunicação entre a Raspberry Pi e a base de dados	Alta
PN2	Formatação da informação durante comunicação com o servidor	Baixa
PN3	Os dados transmitidos devem ser menos de 5MB/5 minutos	Média
AN1	Aplicação aceder à base de dados	Alta
AF2	Visualização dos dados recorrendo a gráficos	Média
AF3	Análise básica dos dados e respetiva representação	Alta
AN4	Acesso à aplicação através de um web browser	Média

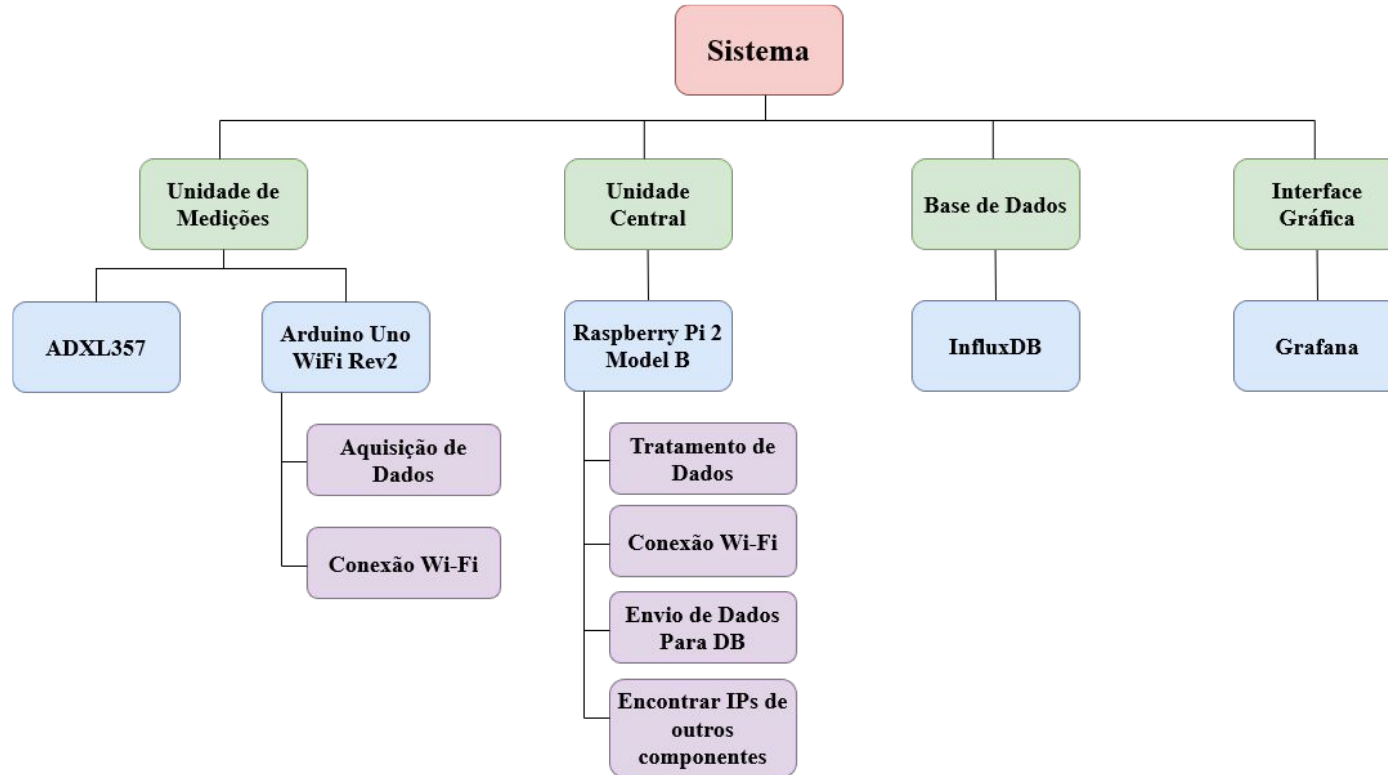
# Estudo de Mercado

Produto	Utilizações Preferenciais	Custo
Microstrain's G-Link-200	Aplicações ao ar livre	Solicitação de cotação
Dynapar OnSite™ Monitoring	Análise em frequência detalhada	Solicitação de cotação
Fluke 3563 Vibration	Análise de condição de equipamento em tempo real	Solicitação de cotação
DEWESoft's Wind	Plano de monitorização de turbinas eólicas	Solicitação de cotação
Bently Nevada Ranger Pro	Previsão de manutenção para operações de grande escala	Solicitação de cotação
PCB's Echo Wireless	Operações a grande escala com base de dados local	\$6400
enDAQ's W-Series Sensors	Operações a grande escala com personalização	\$2500 ou mais
Erbessd 3X Wireless	Monitorização no local com uma app para tablets	\$1995

# Arquitetura Funcional



# System Breakdown Structure

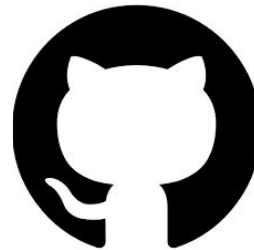
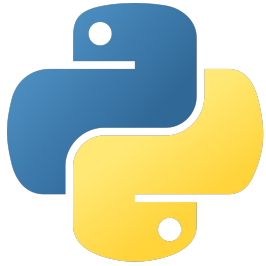


# Orçamento

Componentes Utilizados	Preço
Arduino Uno WiFi Rev2 *	57,55€
ADXL357 *	106,02€
Raspberry Pi Pico W	7,50€
Raspberry Pi 2 Model B	35,95€
TP-Link TL-WN722N	8,90€
Total = 272,47€	

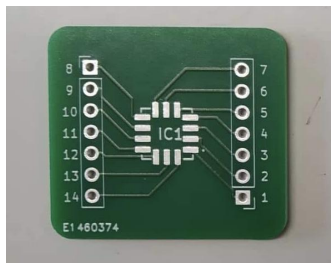
\* Foram compradas 2 unidades deste componentes

# Ferramentas Utilizadas

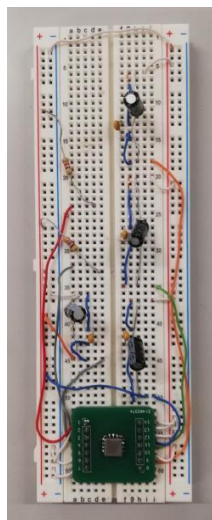




# Protótipo



Pin out board do  
Sensor



Circuito de aquisição  
de dados

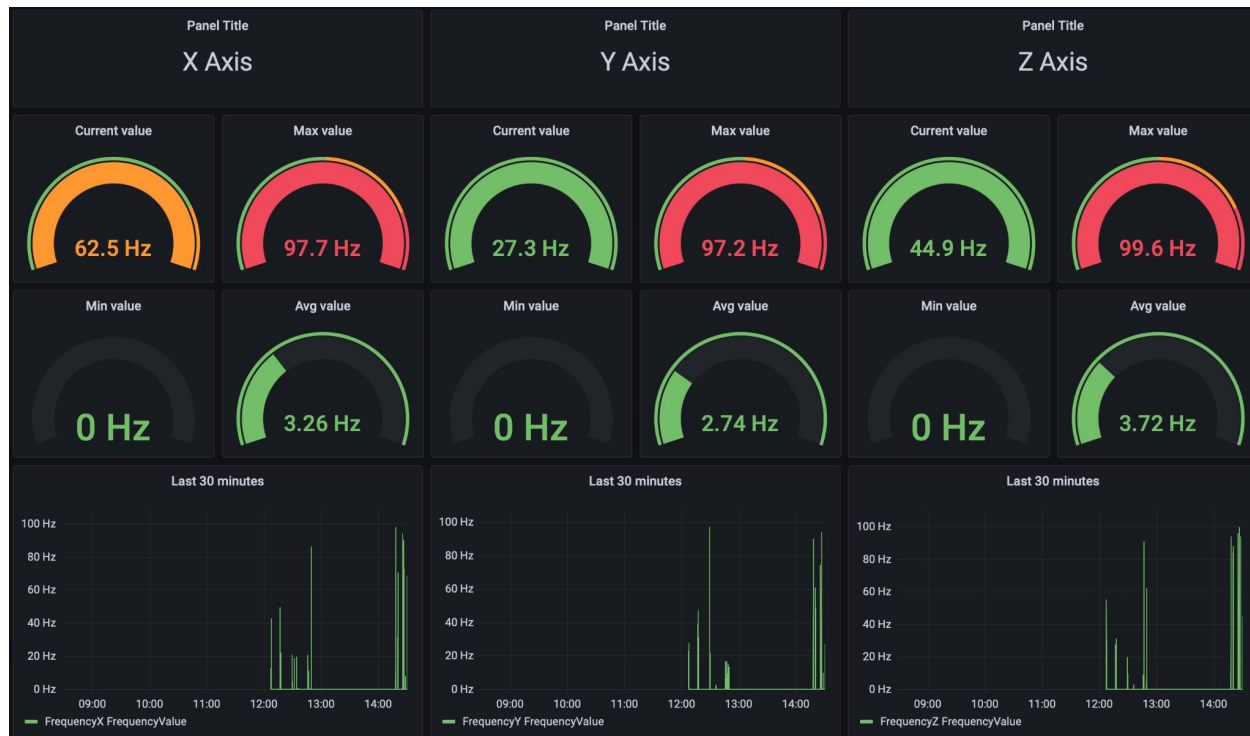


Unidade de medições



Unidade Central

# Resultados



# KPI's - Gestão de equipa

- Requisitos completos: ~95%
- Tarefas entregues fora de tempo(%): ~10%
- Orçamento gasto: 54%

# KPI's - Técnicos

- Time to Boot: ~1 min 13 s
- Mean Time to Recover (Unidade de medições): ~14 seconds
- Mean Time to Recover (Unidade central): ~1 min 13 s
- Tempo Entre Vibrações e Apresentação de Dados na GUI: 1 - 10s

# Trabalho a realizar

- Implementar mecanismo de proteção de dados (garantir privacidade):  
Encriptação dos dados;
- Configurar Raspberry de modo a que pudessem existir múltiplos Arduinos a realizar medições;
- Produzir uma Placa de Circuito Impresso para tornar a placa de aquisição de dados mais robusta;
- Implementar tamanho de janela dinâmica para FFT.