

# **Monitoramento da agressividade na direção de caminhões através de acelerômetro e GPS**

Aluno: Fredy Schlag

Orientador: Miguel Alexandre Wisintainer

# Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação teórica
- Trabalhos correlatos
- Requisitos
- Especificação
- Implementação
- Operacionalidade da implementação
- Resultados e discussões
- Conclusão
- Sugestões

# Introdução

- Mortes em acidentes trânsito
- Acidentes envolvendo caminhões
- Imprudência na direção de caminhões
- Manobras perigosas (quebra de asa)



# Objetivos

- Monitoramento da agressividade na direção de caminhões
  - Dispositivo para coleta e envio das informações de um acelerômetro e GPS à um servidor Web
  - Servidor Web para identificação de atitudes agressivas
  - Detecção de tombamento do caminhão

# Fundamentação Teórica

- Acidentes envolvendo caminhões
  - Tombamento
  - Velocidade incompatível
  - Quebra de asa

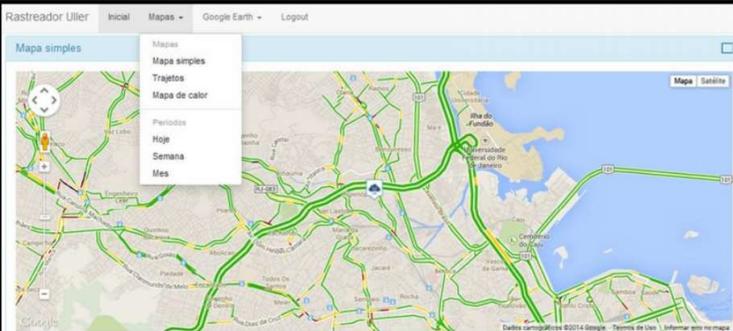


# Fundamentação Teórica

- ESP8266
  - Wi-Fi
  - 80MHz e 160MHz
  - Memória flash: 4MB
- Sensores inerciais
  - Acelerômetro
  - Giroscópio
  - MPU6050
  - Filtro complementar
- SIM808
  - GPS
  - GSM

# Trabalhos Correlatos

- Rastreador Uller
  - Arduino
  - SIM908 (GPS e GSM)
  - GC-Tracker



Rastreador Uller

Mapa simples

Mapas  
Mapa simples  
Trajetos  
Mapa de calor

Períodos  
Hoje  
Semana  
Mes

Mapa | Satélite

Dispositivo

Localizacao	
Latitude	-22.875537°
Longitude	-43.258731°
Velocidade	0 km/h
Direcao	152°
Precisao	1 metro(s)
Origem	Uller_V03_R01

Dispositivo Movei	
Data	08-06-2014
Hora	00:53:17
Endereco IP	191.23.248.219
Tentativas de envio	1 tentativa(s)
IMEI	357084040879771

Uller

Copyright 2014 by Uller Engenharia. Template by Bootstrap



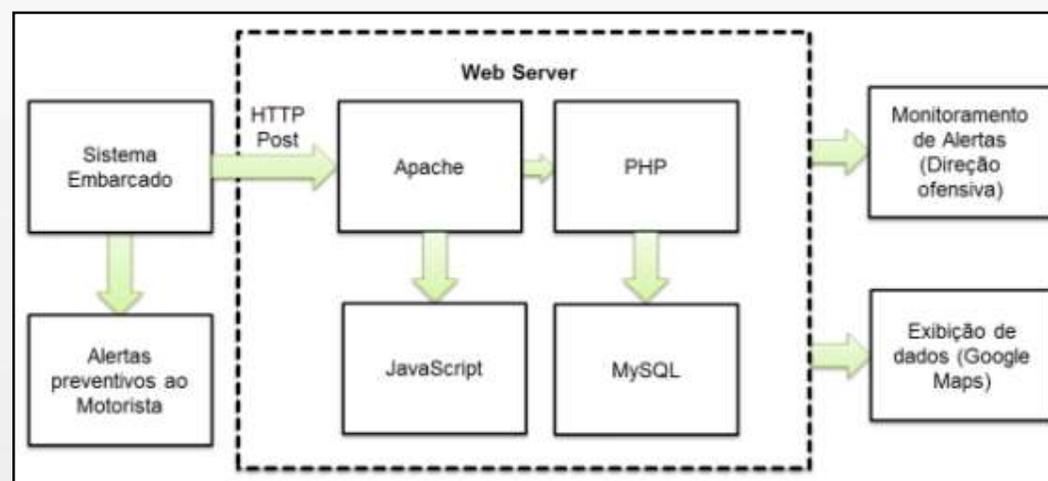
# Trabalhos Correlatos

- MX150: Inclinoômetro
  - Bloqueia a báscula em situação de risco de tombamento
  - Pitch e roll



# Trabalhos Correlatos

- Safe Driver: monitoramento rodoviário de veículos comerciais
  - PIC24FJ64A
  - GPS e GSM Ublox
  - Google Maps



# Requisitos Funcionais

- Dispositivo
  - Enviar os dados do GPS para um servidor Web
  - Coletar dados do acelerômetro minimizando ruídos
  - Enviar dados do acelerômetro para um servidor Web
  - Coletar dados em intervalos de no máx. 5 segundos
  - Enviar dados para o servidor Web em intervalos de no máximo cinco minutos enquanto houver conexão
  - Armazenar dados por até 15 minutos enquanto não houver conexão

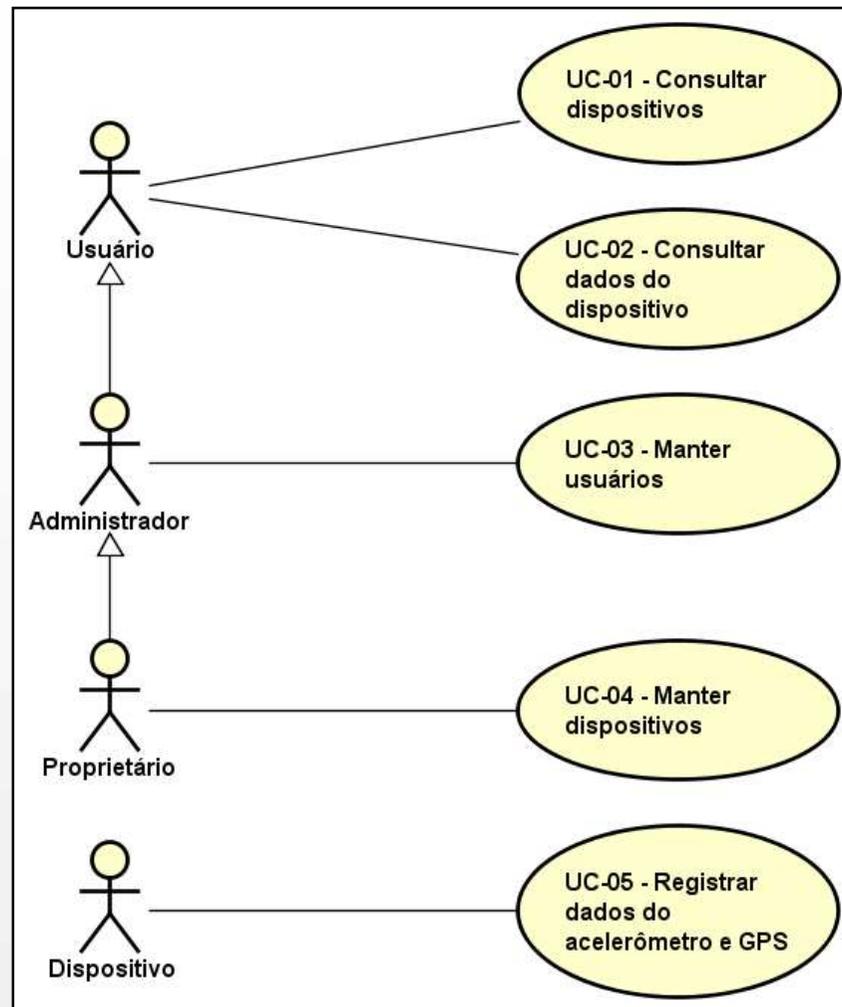
# Requisitos Funcionais

- Servidor Web
  - Serviço HTTP para recebimento de dados do dispositivo
  - Cadastro de dispositivos
  - Cadastro de usuários por dispositivo
  - Classificação dos dados reportados pelo dispositivo em eventos de risco
  - Notificação de eventos de risco
  - Permitir visualização dos dados do dispositivo

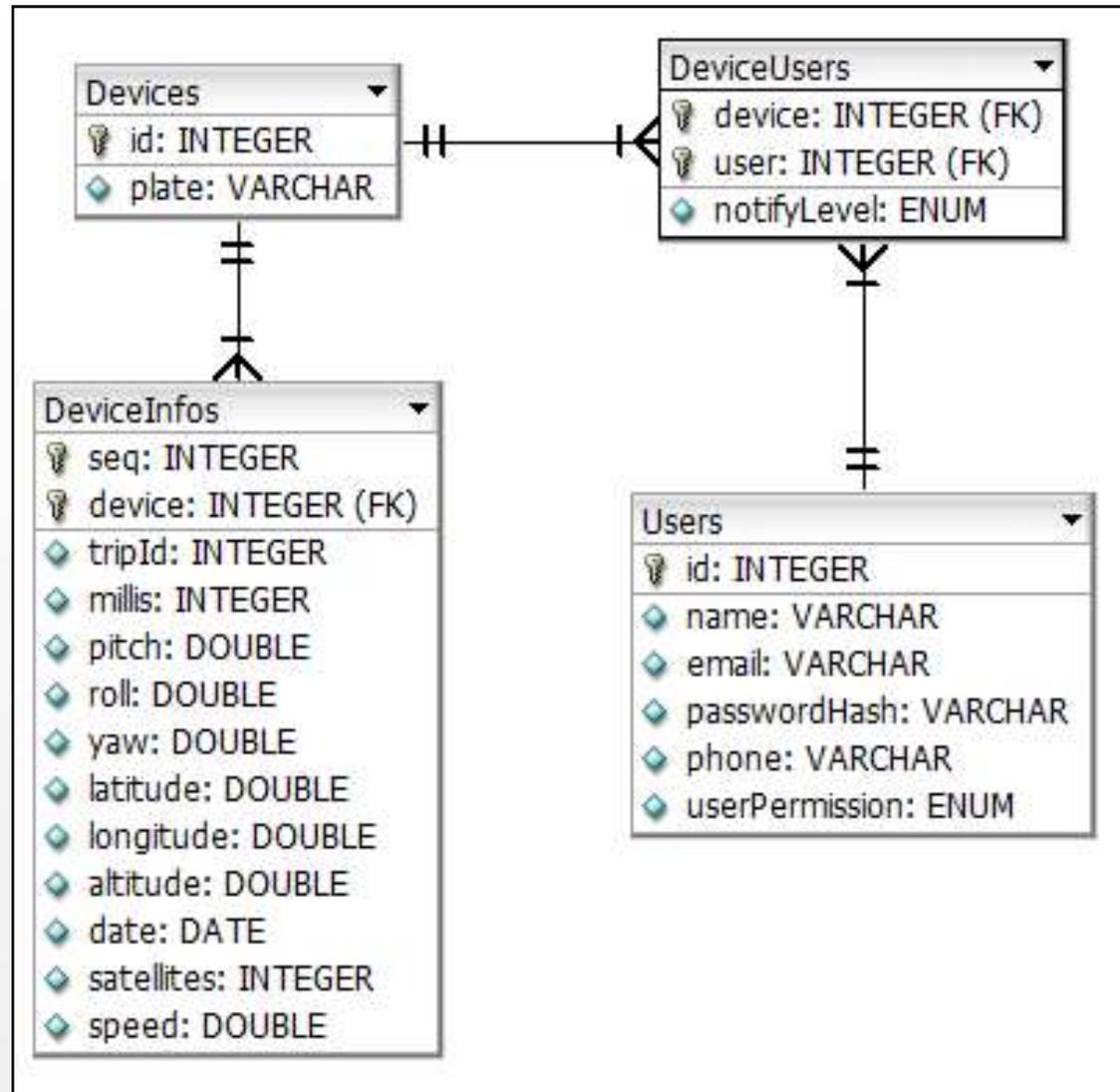
# Requisitos Não Funcionais

- Dispositivo
  - Microcontrolador: ESP8266
  - Linguagem C++ (Arduino IDE)
  - Rede GSM
- Servidor Web
  - Linguagem Java
  - PostgreSQL

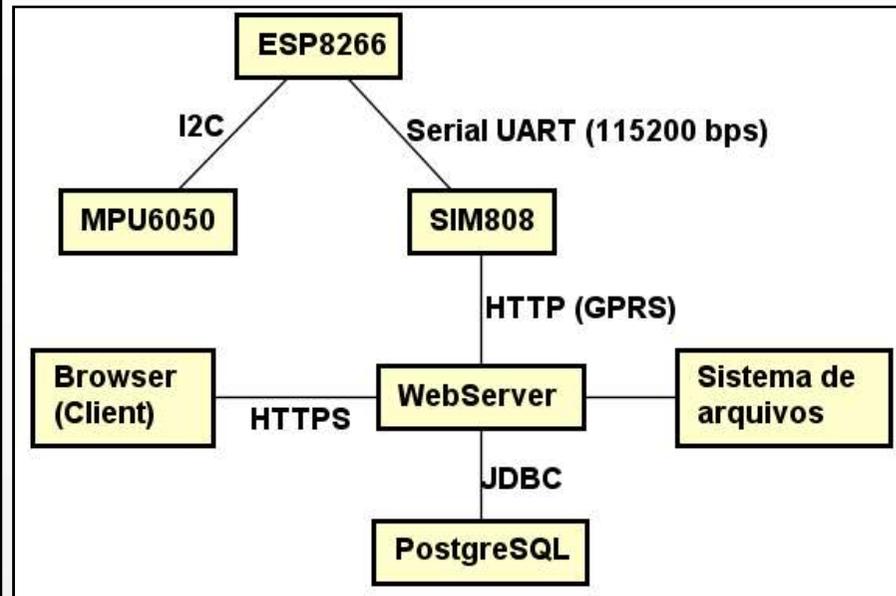
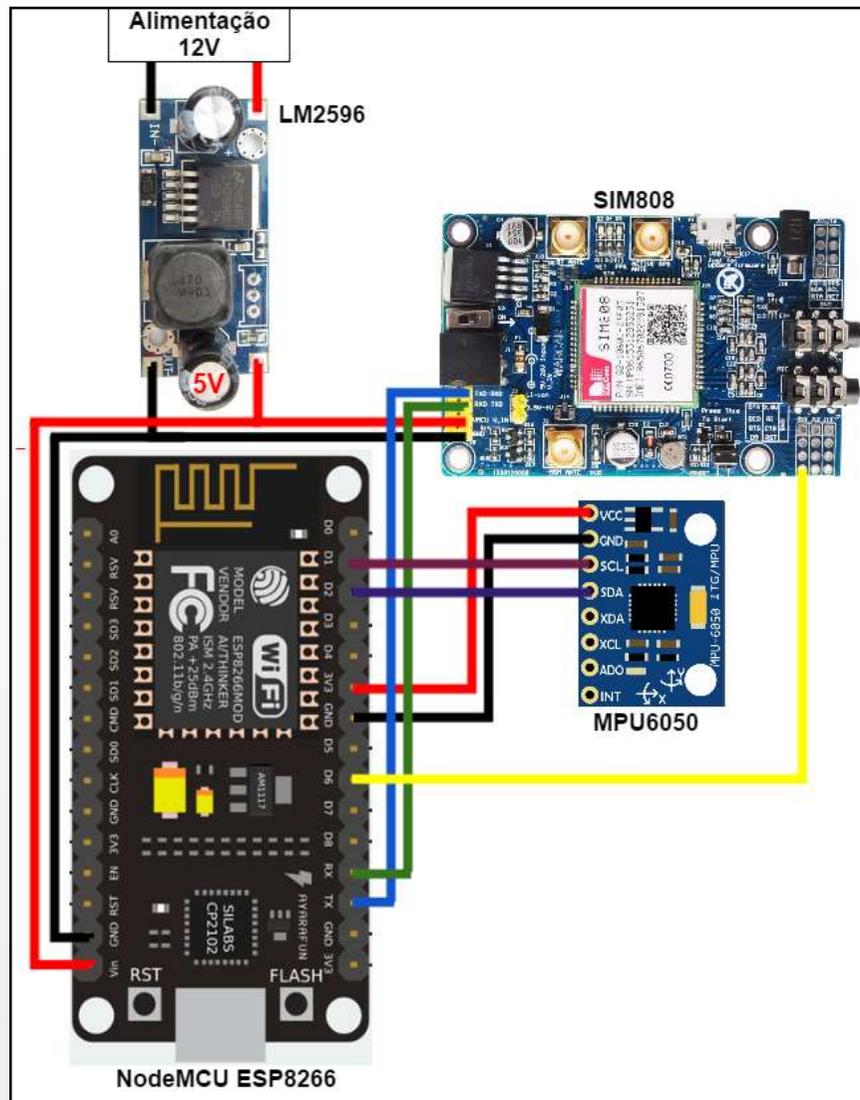
# Especificação

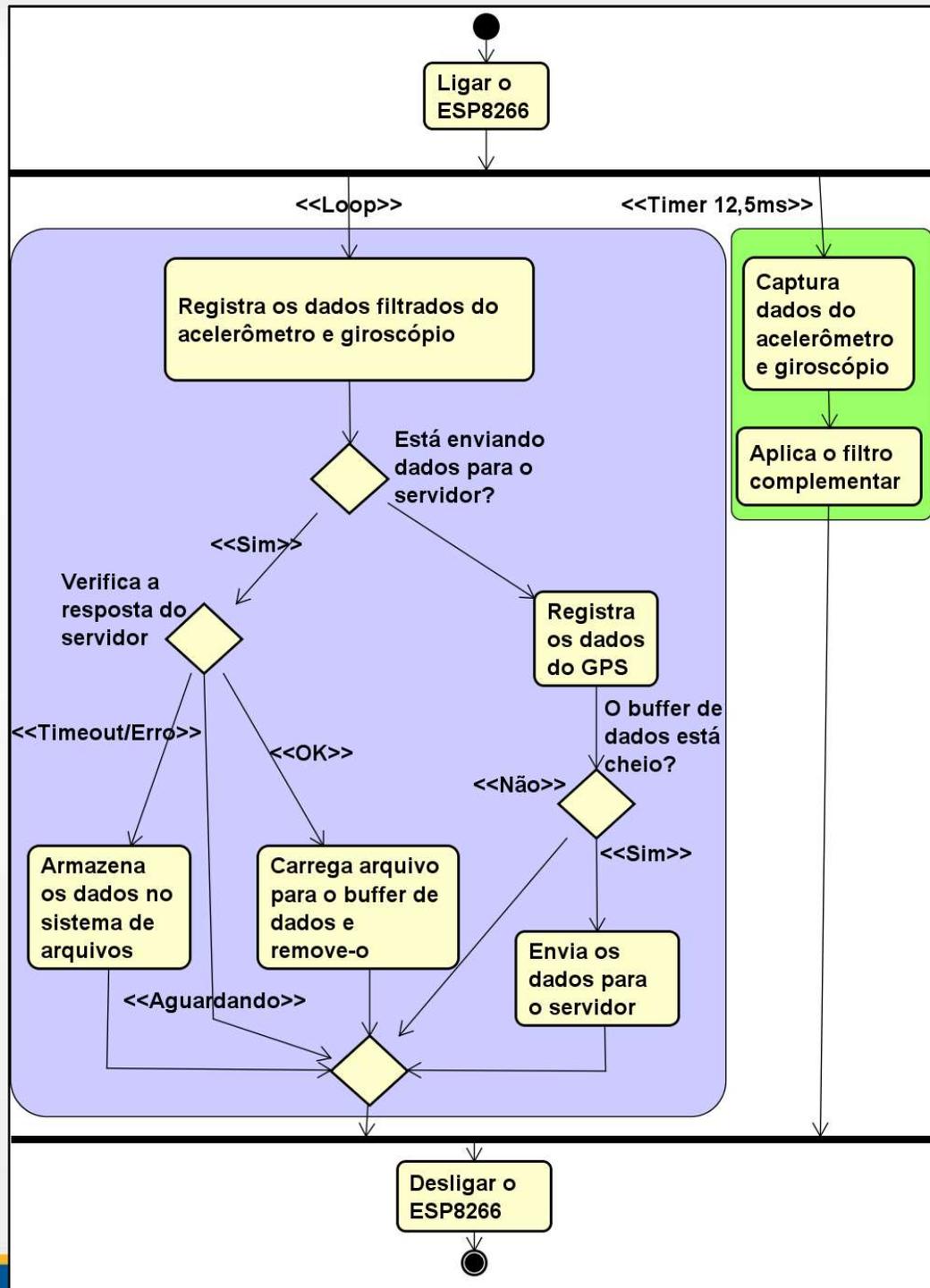


# Especificação

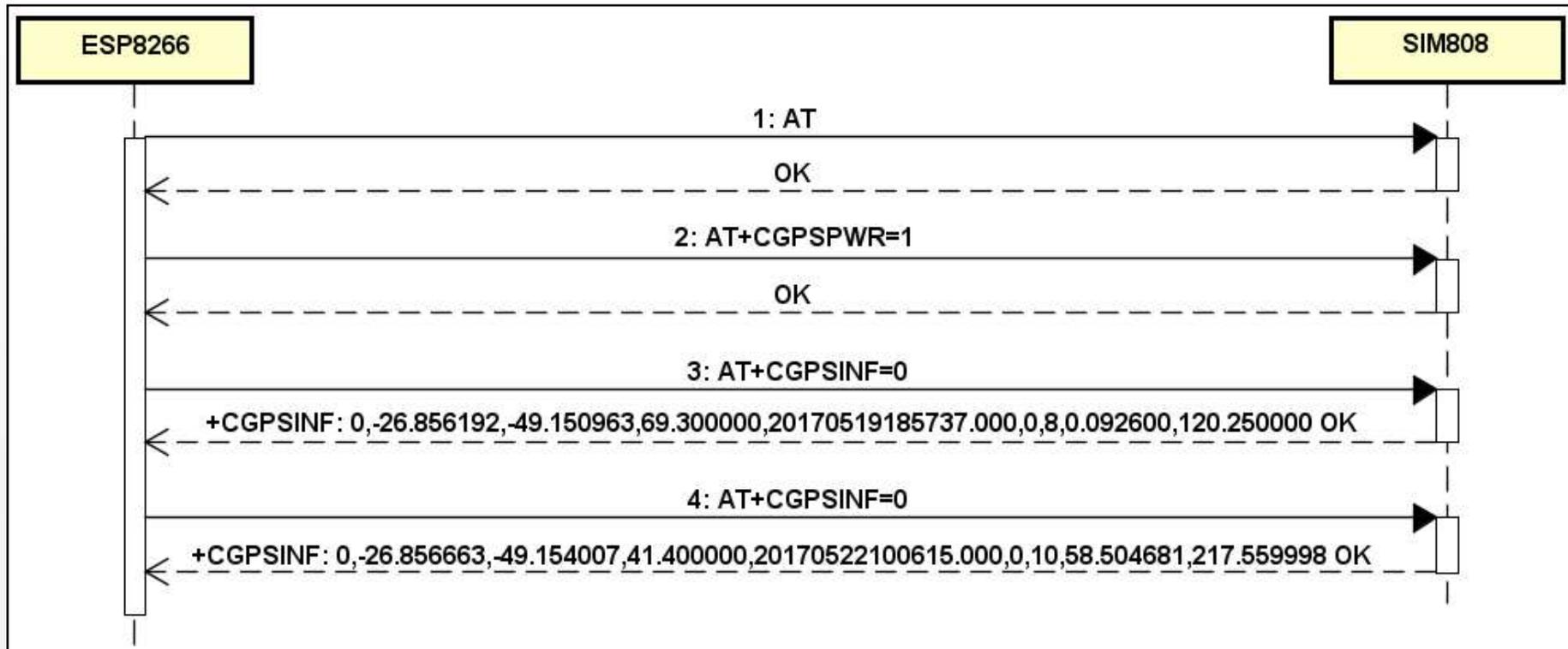


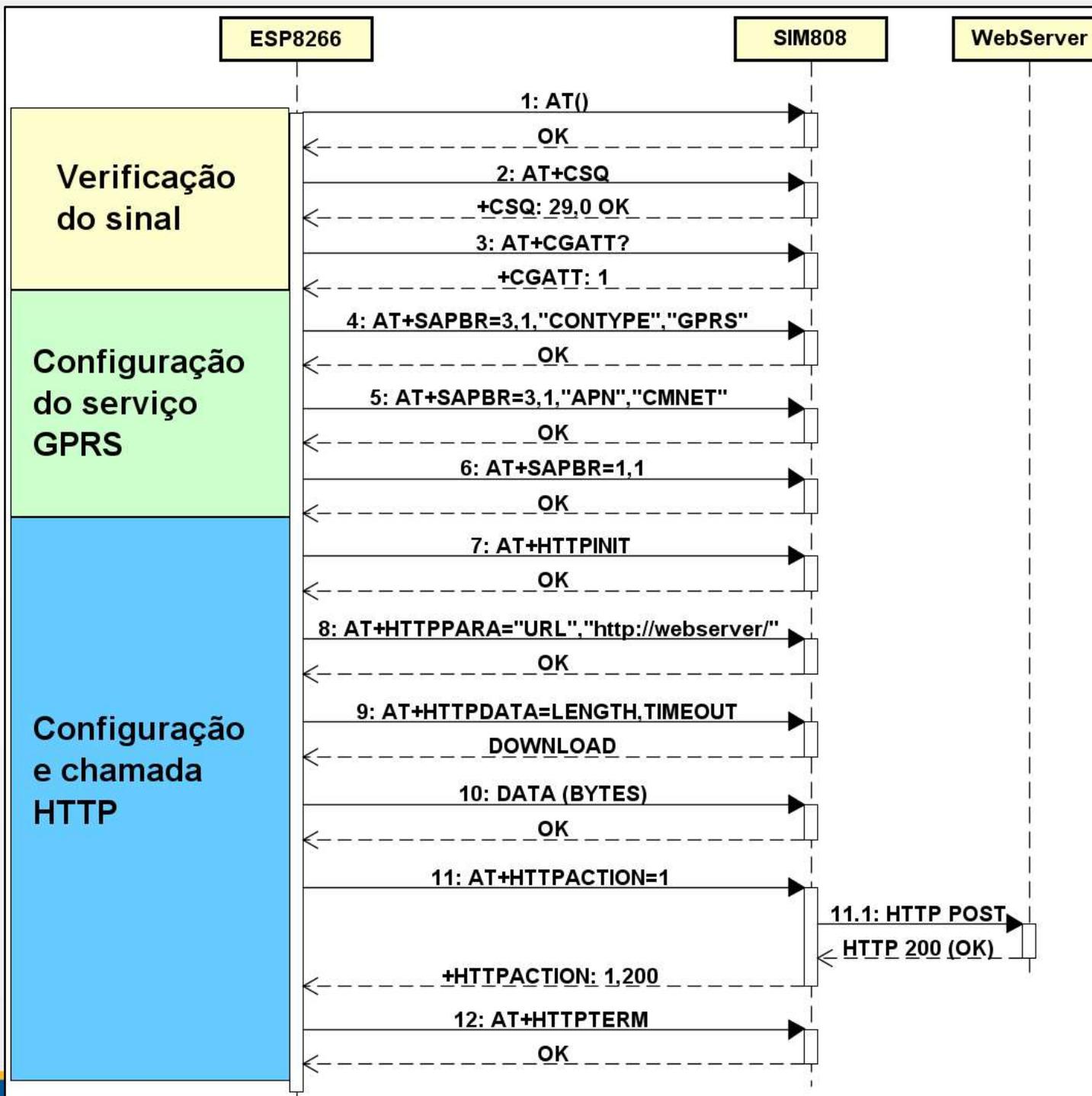
# Especificação



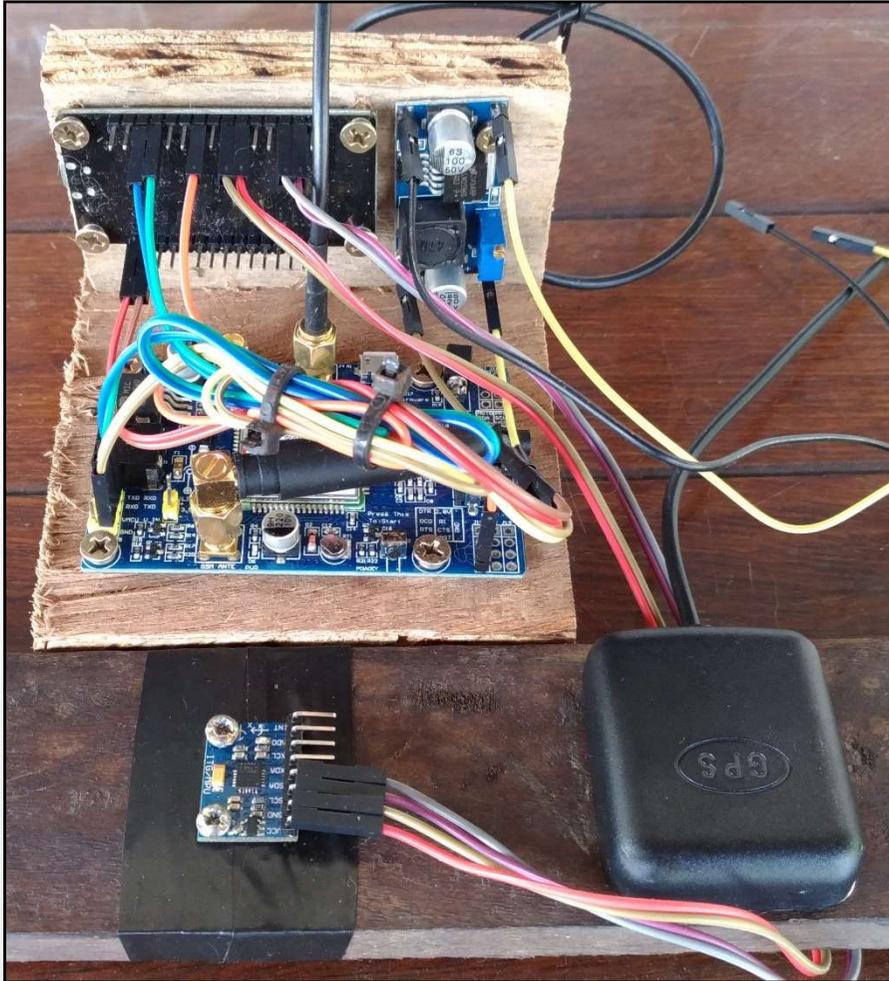


# Especificação

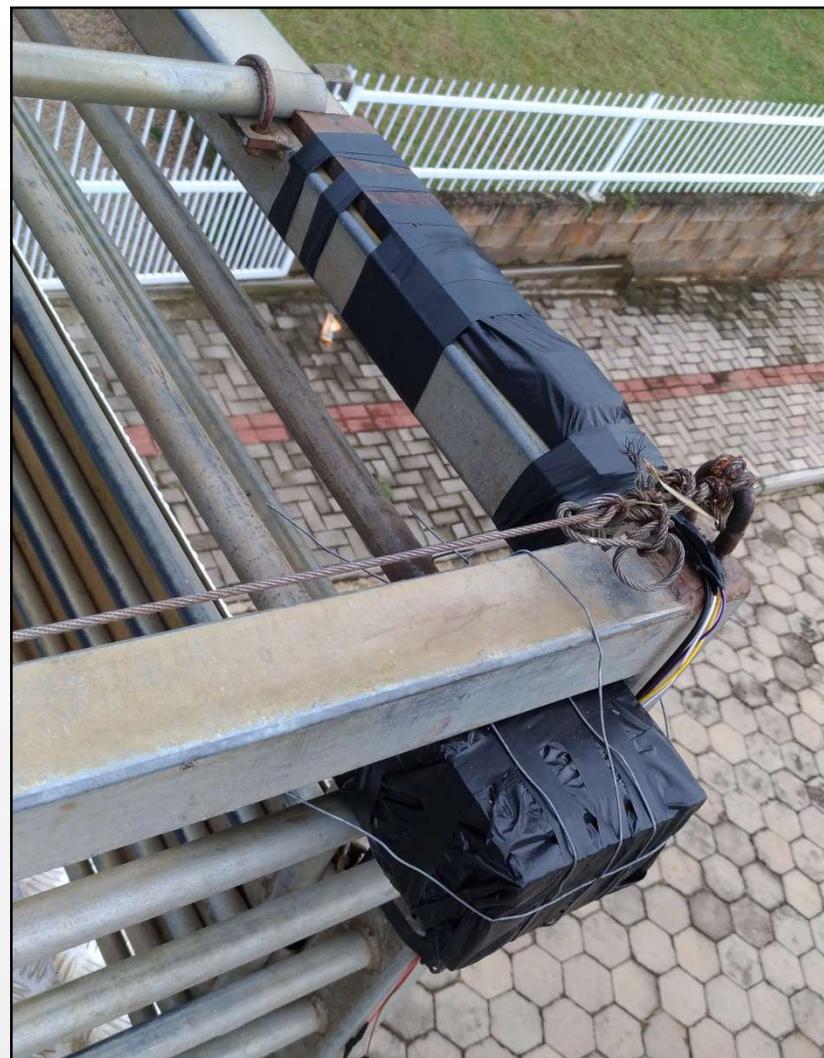




# Implementação



# Implementação



# Implementação - Dispositivo

- Conversão de valores do acelerômetro e giroscópio para ângulos
- Filtro complementar para minimizar ruídos
- Compactação de dados
  - Números e símbolos (, - . : ;)
  - 4 bits por caractere

# Implementação - Servidor

- Cloud Heroku
- EclipseLink
- Spark Framework
- AngularJS e Bootstrap
- Google Maps API
- WebGL

# Operacionalidade da Implementação

TruckMonitor Análise de viagem Dispositivos Usuários Logout

Dispositivo: FUR-8001 - 13601610 Viagem: 62 (05/06/2017 01:37 - 05/06/2017 01:50) Visualizar

Mapa Satélite

Google

Dados cartográficos ©2017 Google Termos de Uso Informar erro no mapa

Centralizar marcador

Inclinação: 3°

Velocidade: 59 km/h  
Data: 05/06/2017 01:49:56

Reprodução

Aceleração: 1 ▶ ⏸

+1s +10s +1m +10m +1h  
-1s -10s -1m -10m -1h

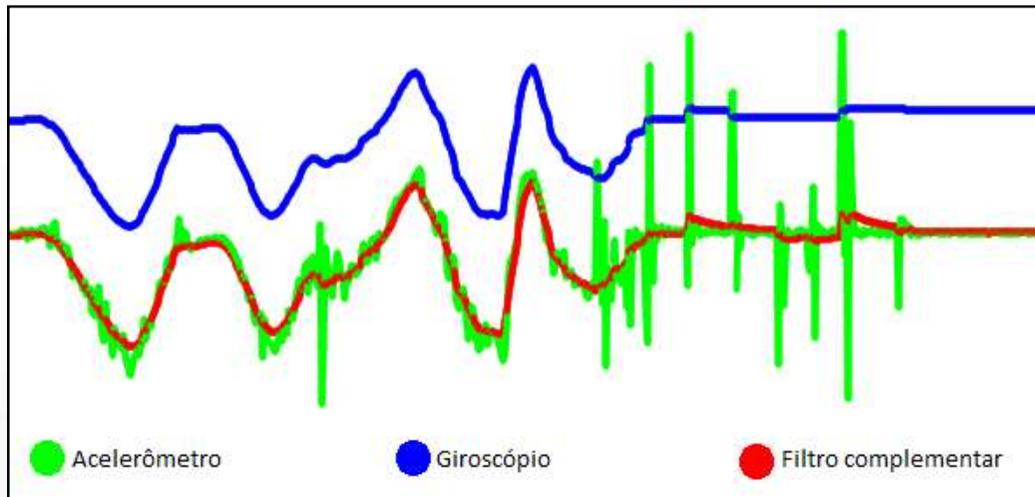
92%

Legendas					
Inclinação	20°	30°	40°	70°	> 70°
Velocidade	60 km/h	80 km/h	100 km/h	120 km/h	> 120 km/h

Eventos		
Data	Risco	Detalhes
05/06/2017 01:48:57	Velocidade	101 km/h
05/06/2017 01:50:11	Inclinação	-25° a 64 km/h
05/06/2017 01:50:44	Velocidade	130 km/h
05/06/2017 01:50:53	Tombamento	85° a 10 km/h

# Resultados e Discussões

- Filtro complementar



- Frequência de processamento de 160MHz
- Uso de interrupção
  - Problemas com Wi-Fi e FS

# Resultados e Discussões

- Armazenamento dos dados
- Notificações de velocidade
- Notificações de inclinação e tombamento
- Testes em rodovias federais e estradas do interior
  - Falha na alimentação do MPU6050

# Resultados e Discussões

- Tempo para envio de dados
- Formato das coordenadas do GPS
  - DD.DDDDDD
  - DDMM.MMMMMM
- Alimentação do SIM808
- Google Maps API
  - Utilização de polyline paralela no mapa

# Resultados e Discussões

- Rastreador Uller
  - Rastreador veicular de baixo custo
  - Interface amigável
  - Sem notificações
- MX150
  - Sem conexão à Internet
  - Evita tombamentos
- Safe Driver
  - Rastreador veicular de baixo custo
  - Monitoramento de velocidade

# Conclusão

- Objetivos alcançados
  - Simulação de eventos de eventos de risco
- Assertividade das notificações
  - Falso positivo
- Módulos e ferramentas

# Sugestões

- Integrar informações providas pelo veículo por meio do protocolo OBDII
- Cruzar informações de clima e limites de velocidade da via
- Analisar dados do dispositivo com o objetivo de traçar o perfil do motorista
- Utilizar outros módulos de GPS e GSM de forma separada
- Implementar suporte a tomada de ações sobre o dispositivo via servidor

# Demonstração do trabalho