

StrongBerry

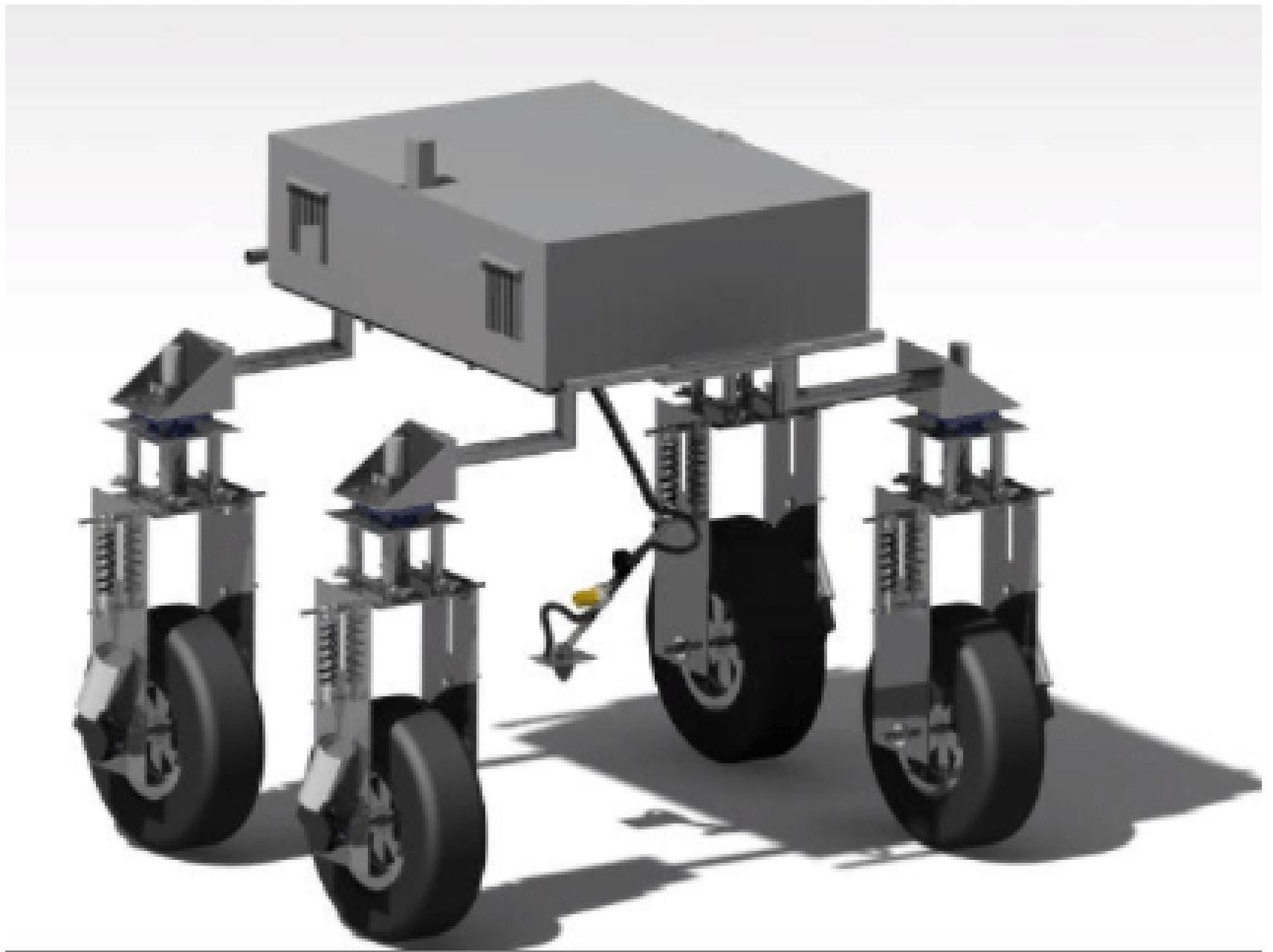


Um veículo semi autônomo para fertirrigação de morangos por
aspersão

Relembrando o Projeto

O StrongBerry

- Veículo semiautônomo;
- Realiza fertirrigação por aspersão;
- Voltado para o cultivo de morangos;
- Conta com um sistema único de amortecimento, manobrabilidade e hidráulico;
- Aplicativo com comunicação via Lora para atender a locais isolados;



Aplicação

- Voltado para agricultores familiares e pequenos produtores de morango;
- O percurso é pré-definido pelo usuário;
- Fertirrigação foliar;
- Reduz a necessidade de ação humana



Aplicação

Voltado para agricultores familiares e pequenos produtores de morango

O percurso é pré-definido pelo usuário

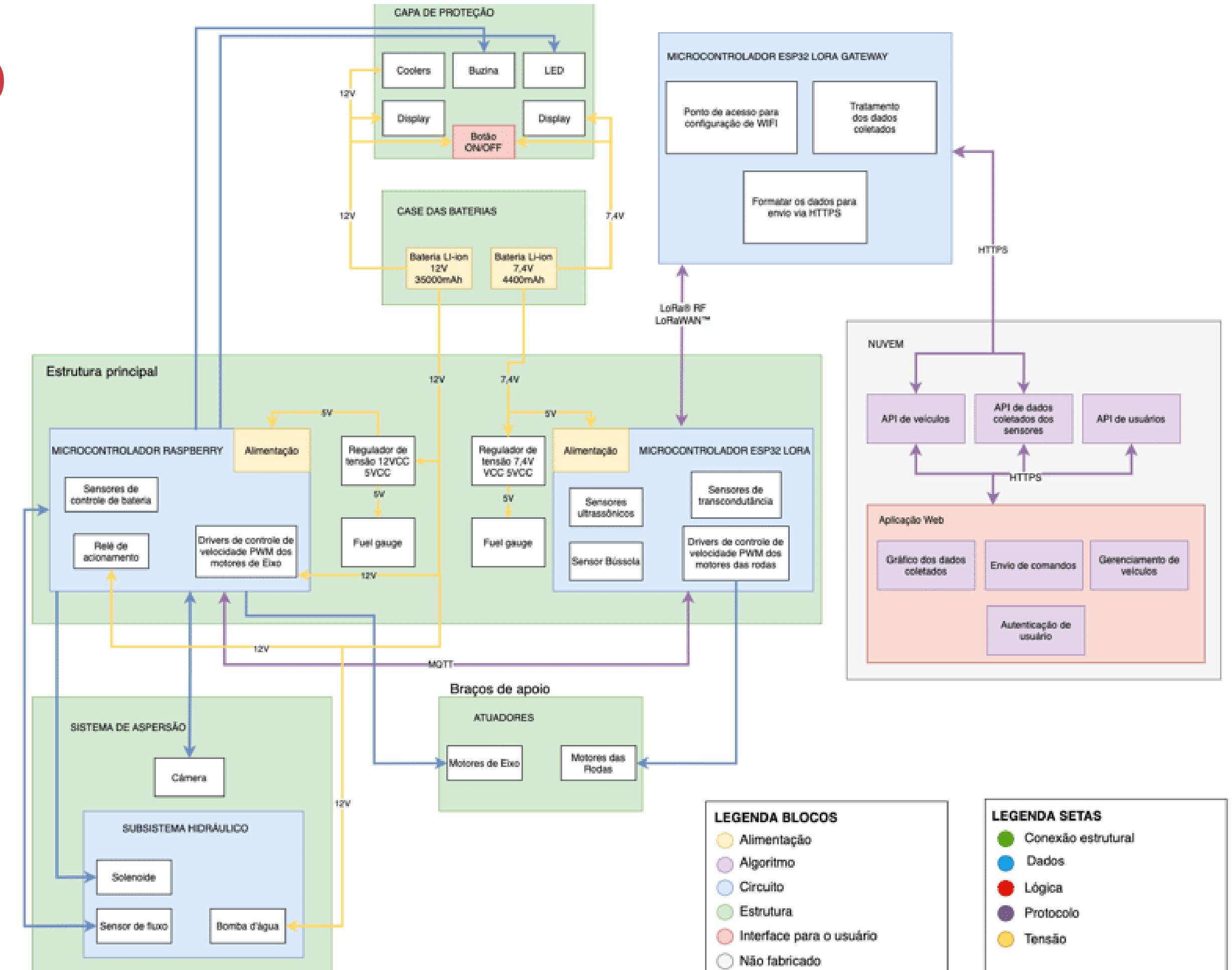
Fertirrigação foliar

Reduz a necessidade de ação humana



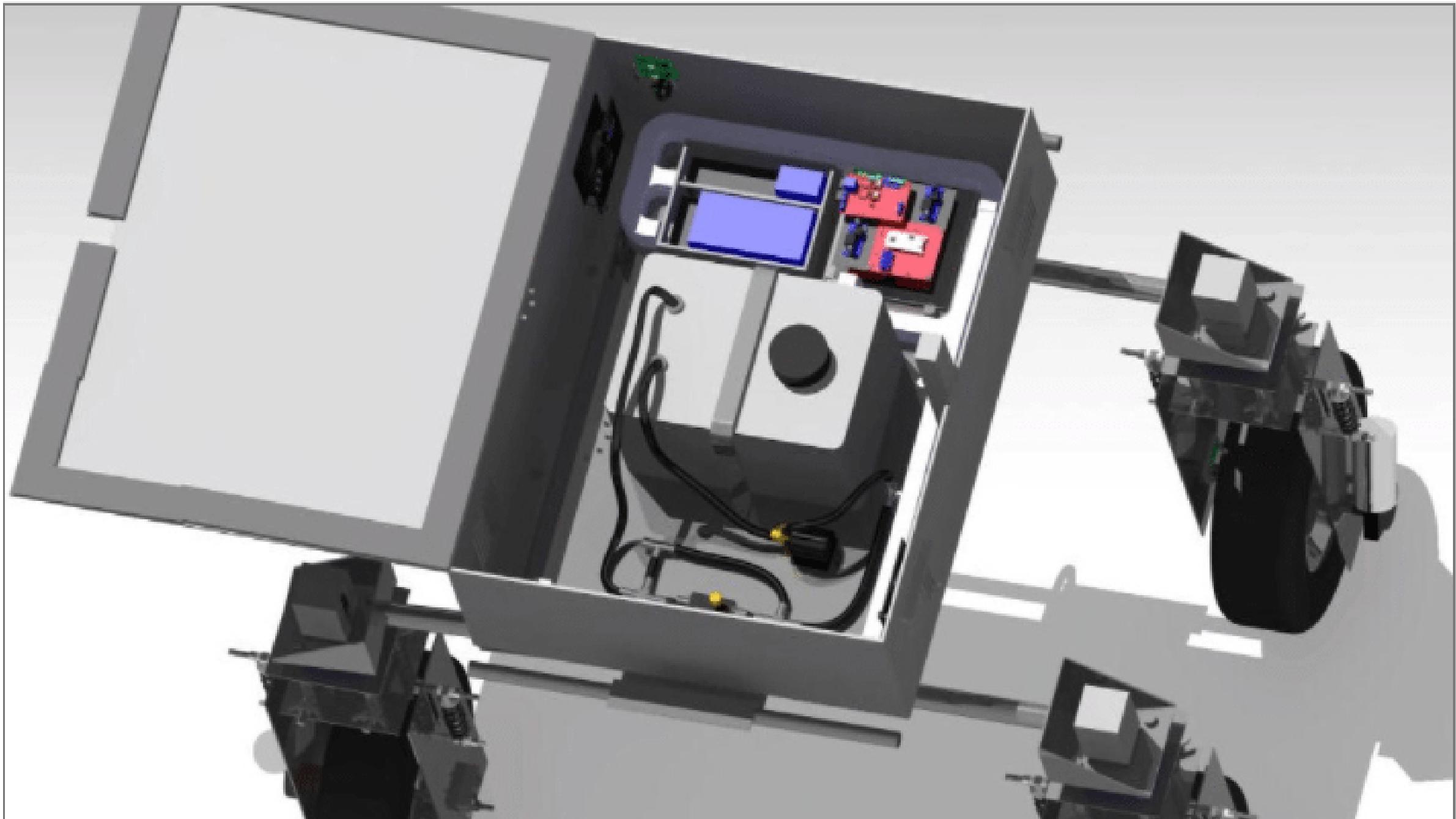
Integração

- O Diagrama demonstra como é realizada a integração entre as áreas de estrutura, elétrica e software;



Integração Elétrica Estrutura

Posicionamento da Bateria e PCI's



Integração Elétrica Estrutura

Posicionamento dos Sensores

- Os sensores ultrassônicos devem ficar próximos do chão;
- O sensor de Transdutor de indutância conta com um suporte;
- Facilidade para manutenção;



Integração Elétrica Software

Sistema Embocado

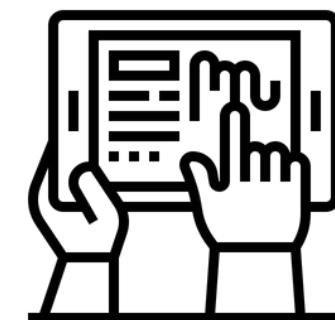
- Comunicação entre as Esp's-Lora via LoraWan;
- Comunicação entre os microcontroladores via MQTT;
- Comunicação com o servidor;
- Configuração do ponto de acesso para WiFi;



Solução Elétrica

Controle e alimentação do StrongBerry

Solução de Eletrônica



Arquitetura de Eletrônica

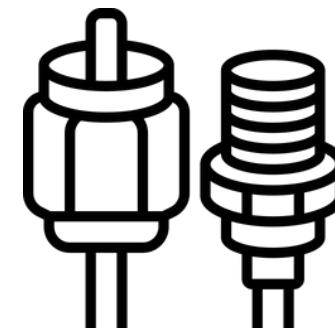
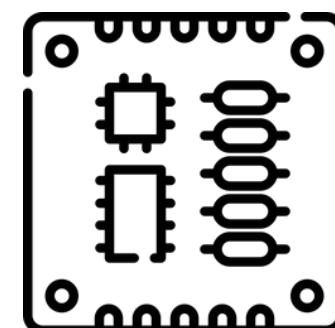
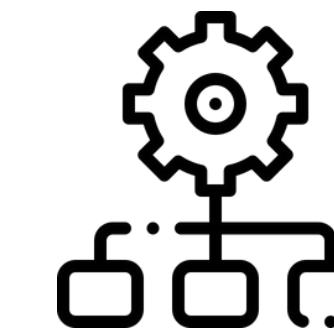


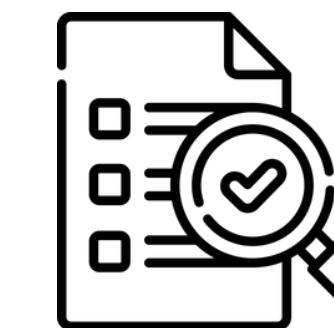
Diagrama Esquemático de
Conexões



Confecção de componentes



Dinâmica de Operação



Plano de testes

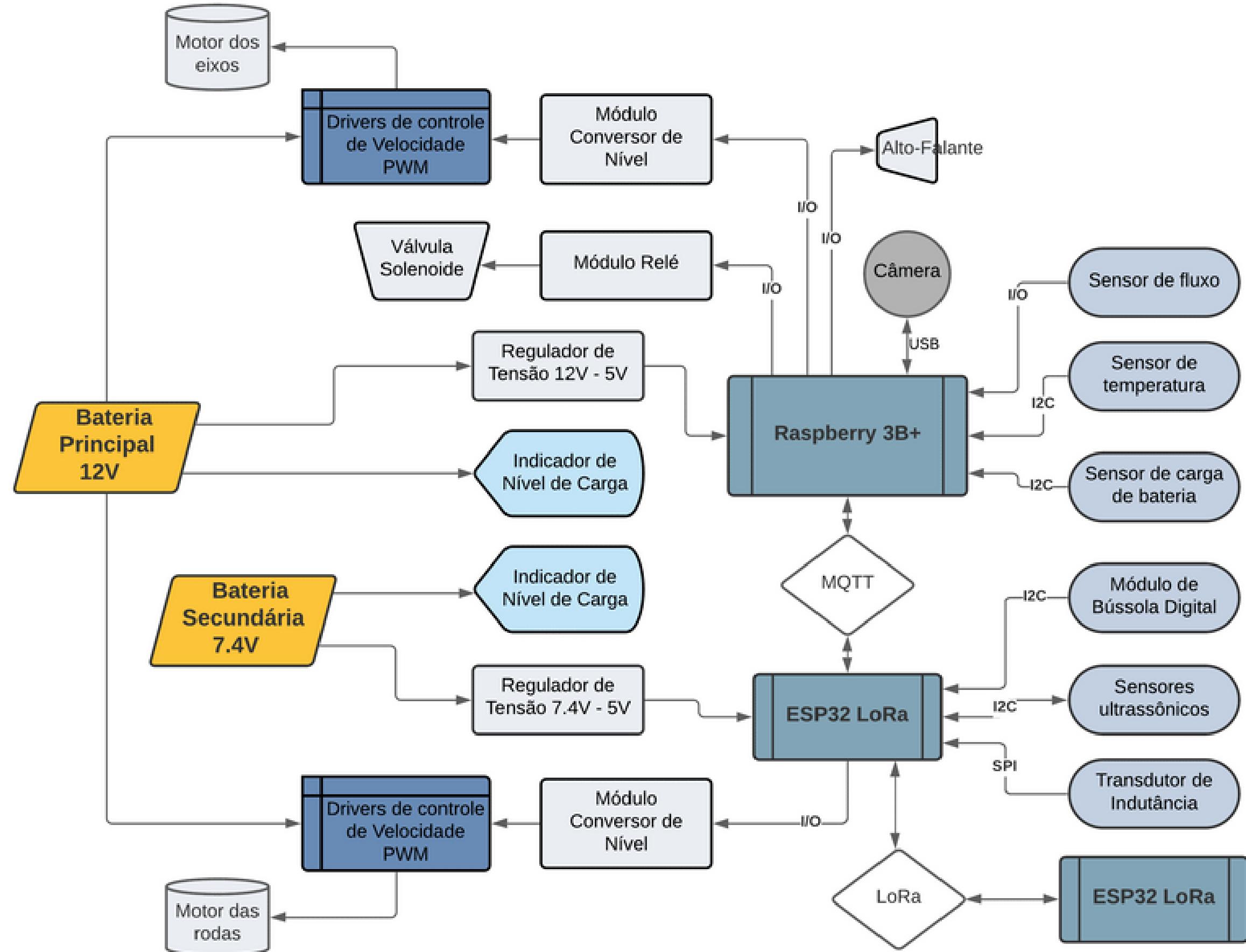


Plano de manutenção



Arquitetura de Eletrônica

- Conexão entre componentes;
- Protocolos de comunicação;
- Distribuição de energia elétrica;



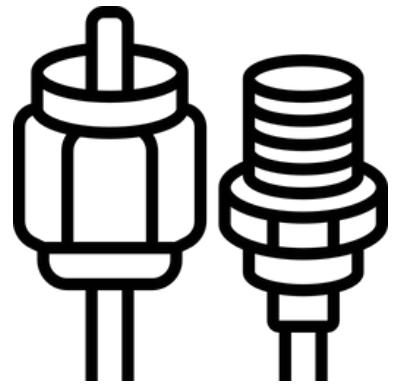
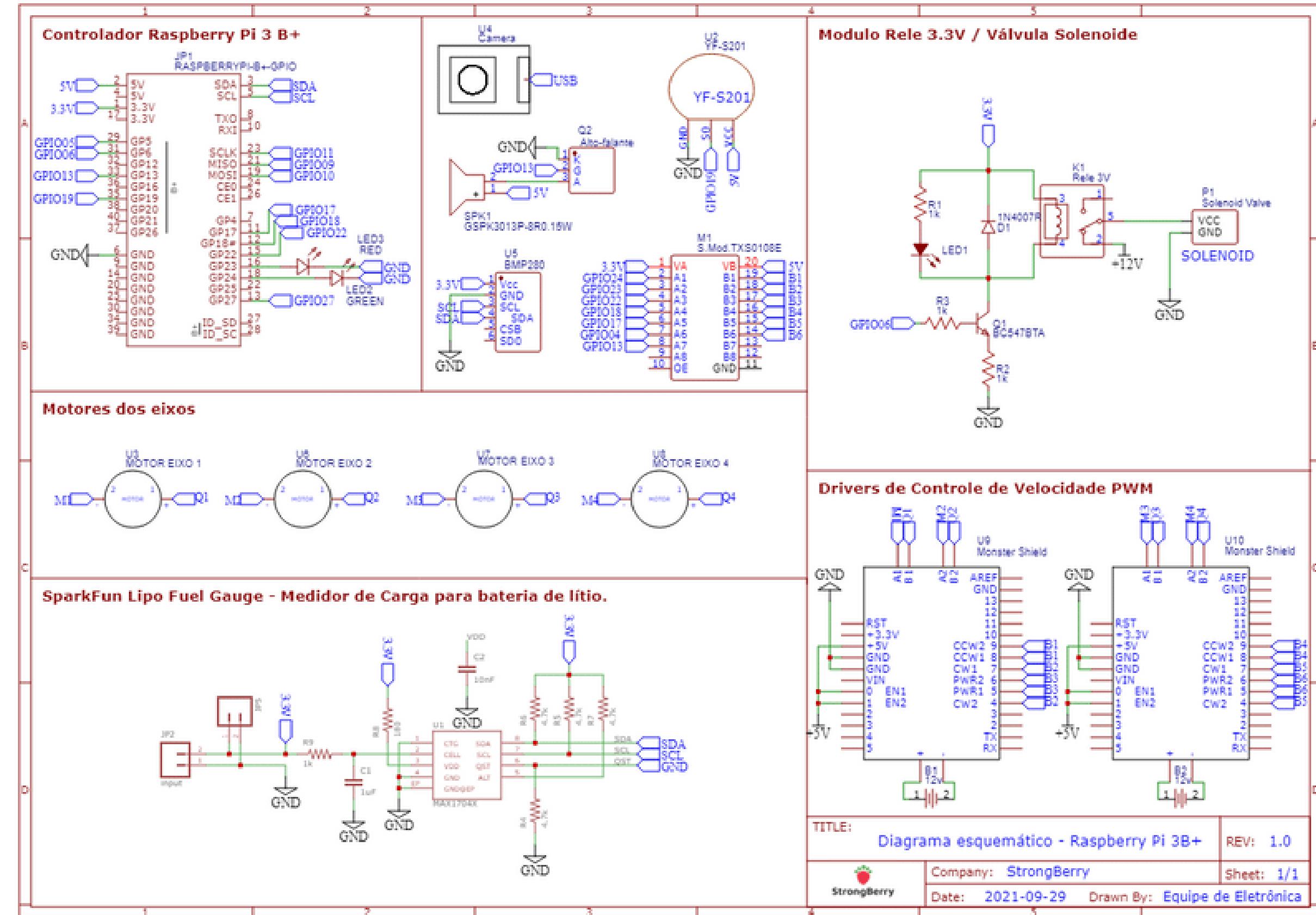


Diagrama Esquemático de conexões (Raspberry Pi)

- Conexão entre componentes;
- Sistema de irrigação e de monitoramento de bateria;



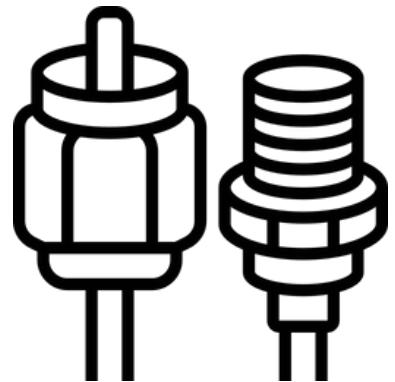
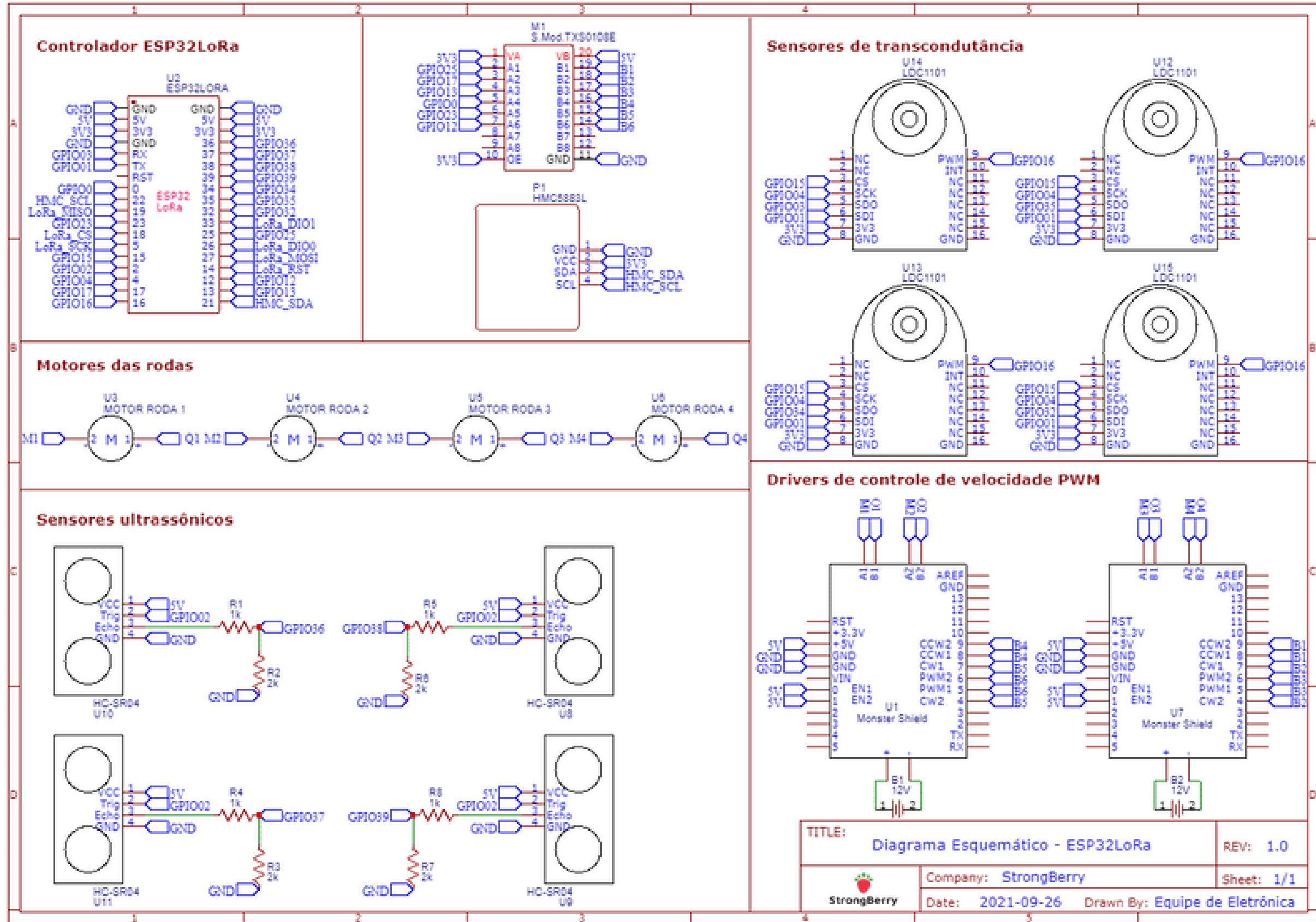
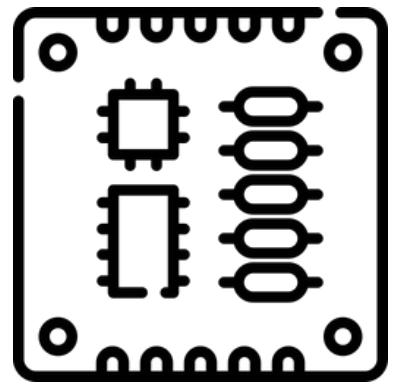


Diagrama Esquemático de conexões (ESP32)

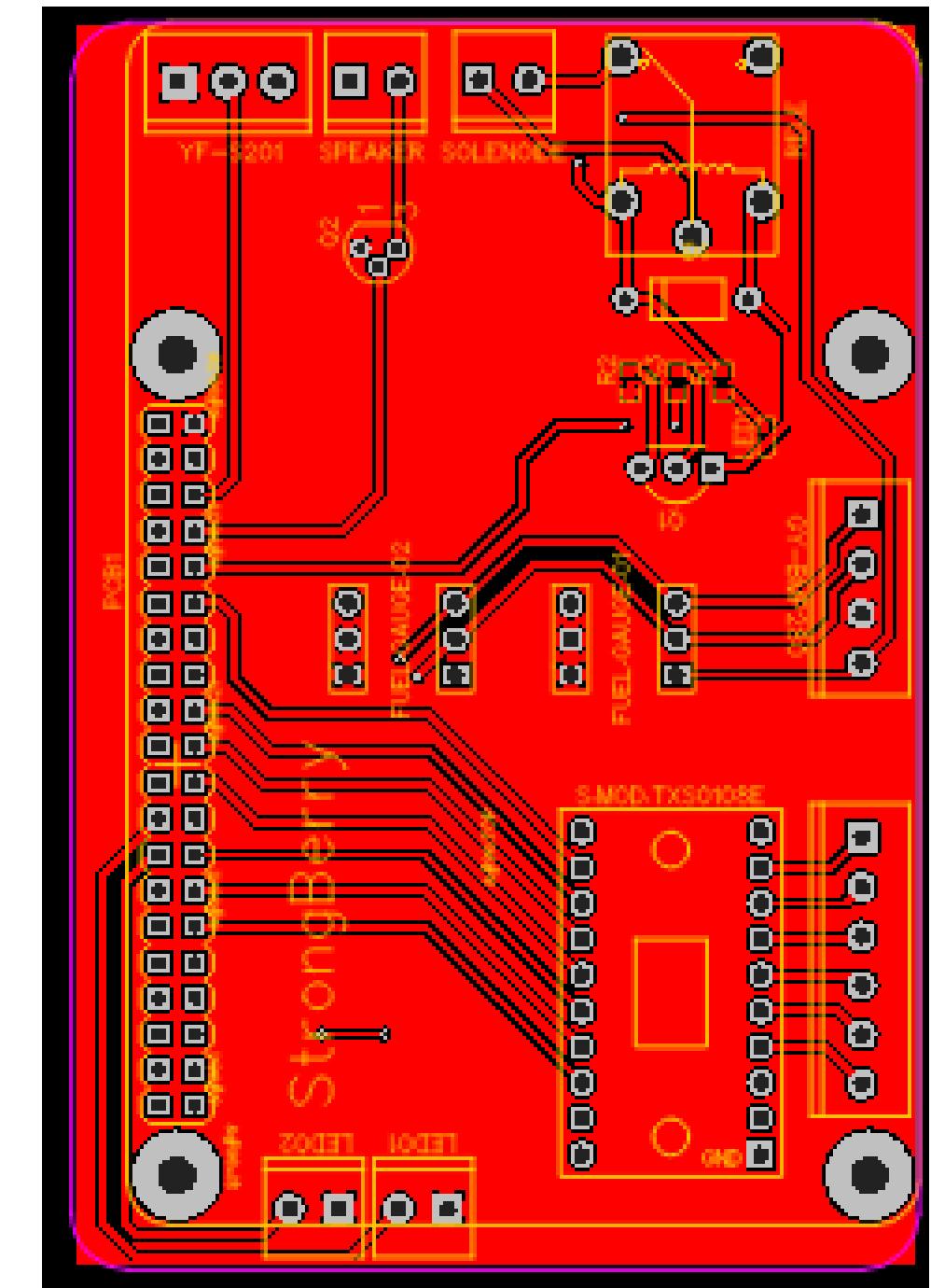
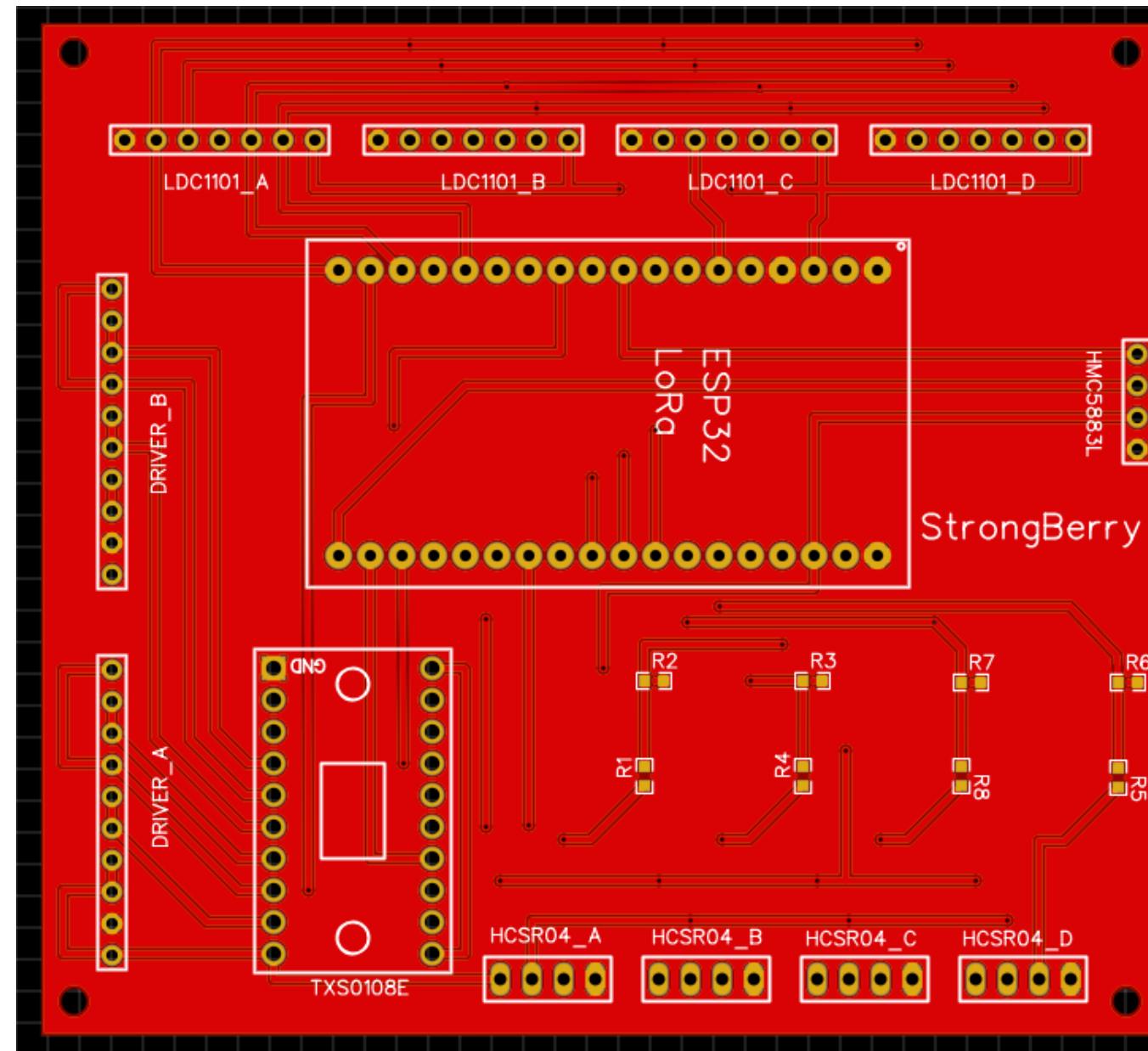
- Conexão entre componentes;
- Sistema de direção;





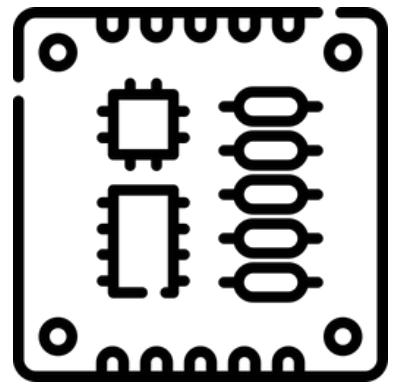
Confecção de componentes

- Placas de circuito impresso
- Distribuição de energia
- Auxílio nas conexões;



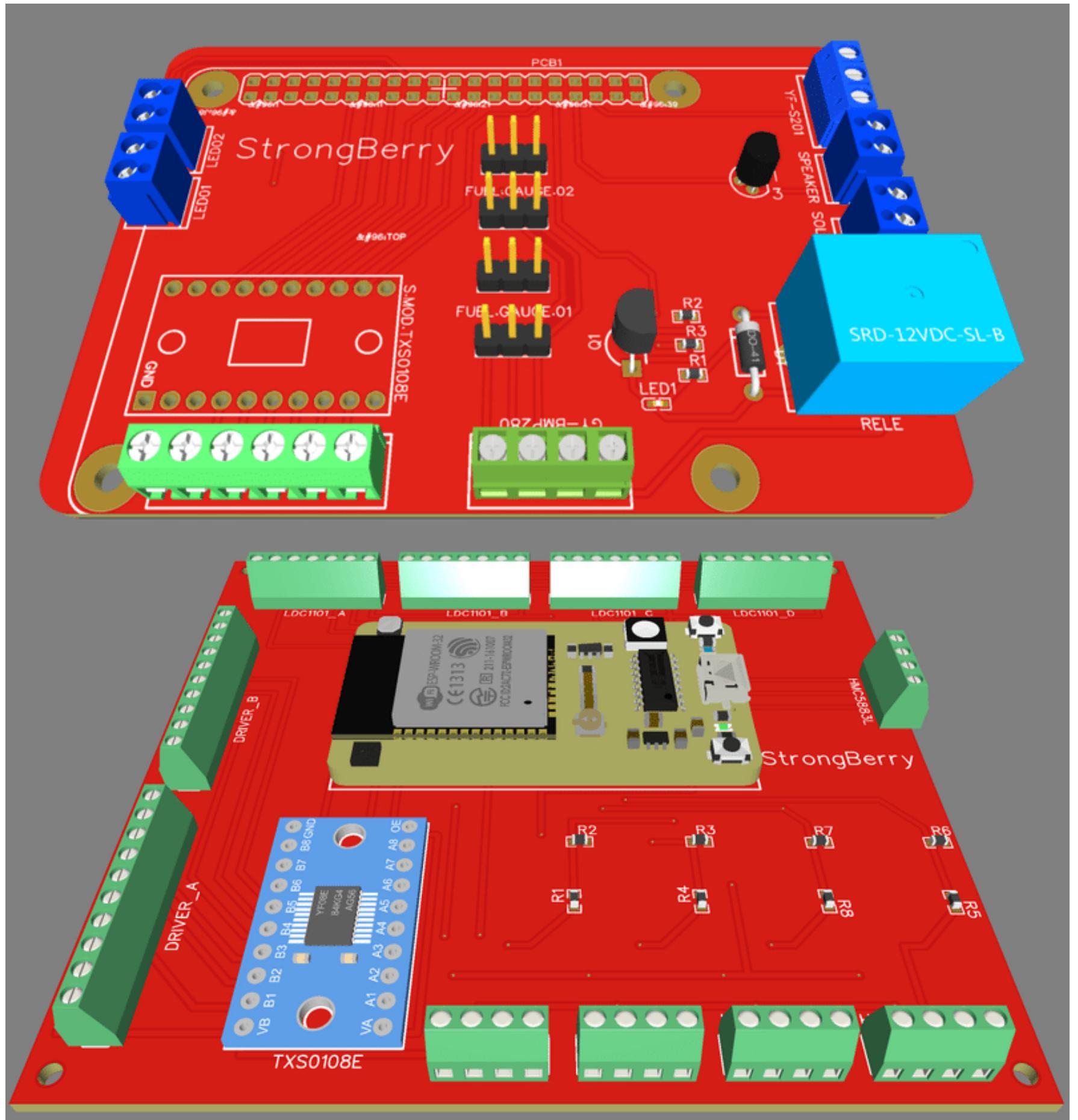
- Material: Fibra de vidro FR-4
- Espessura: 1 oz
- Largura de trilha: 0,508 mm
- Espaçamento: 0,13 e 0,25 mm

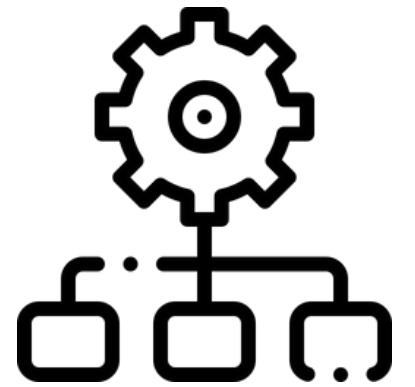




Confecção de componentes

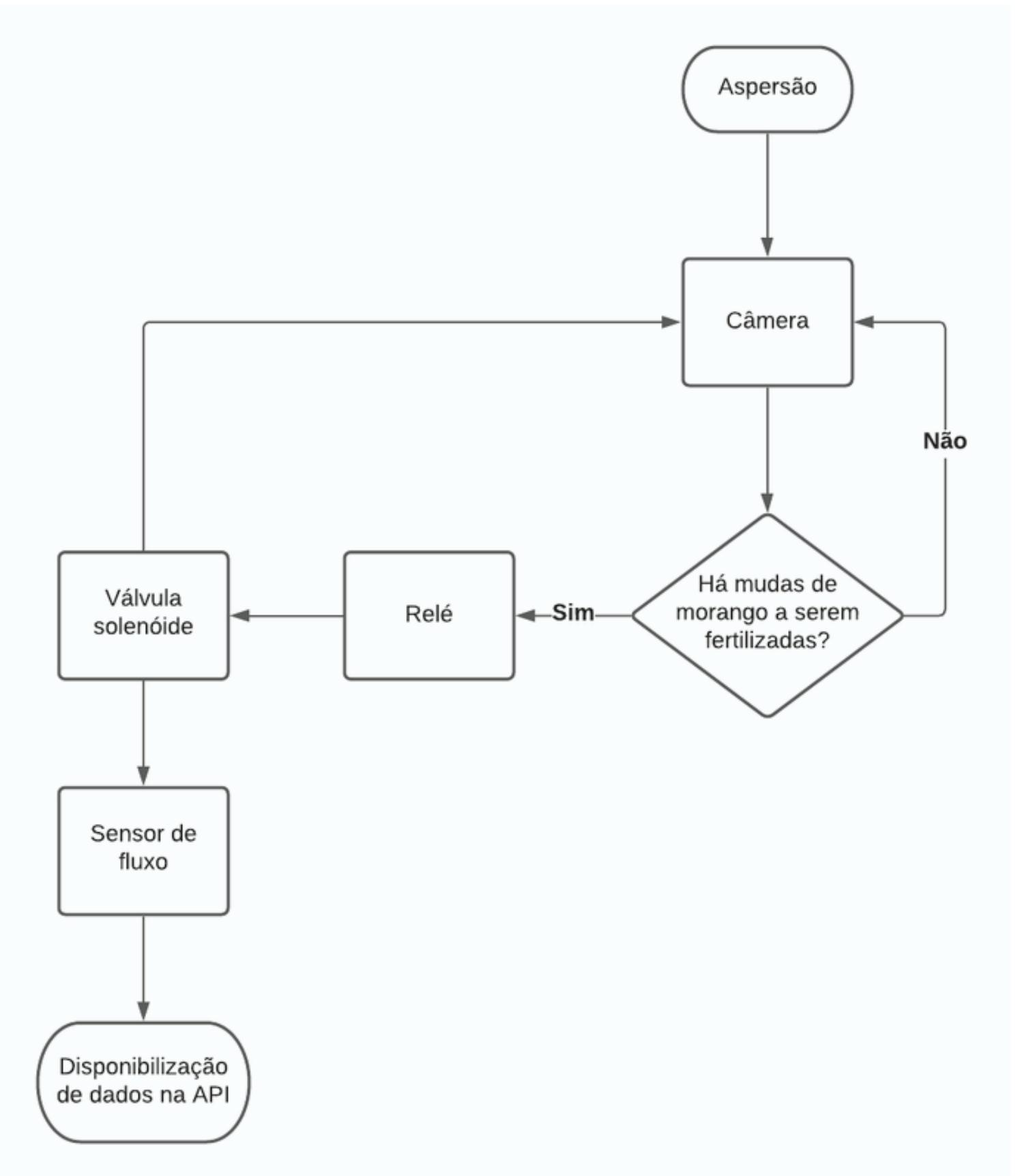
- Placas de circuito impresso
- Distribuição de energia
- Auxílio nas conexões;

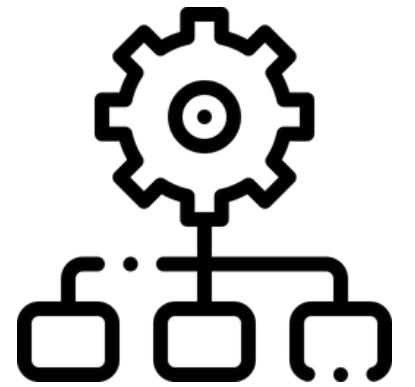




Dinâmica de operação

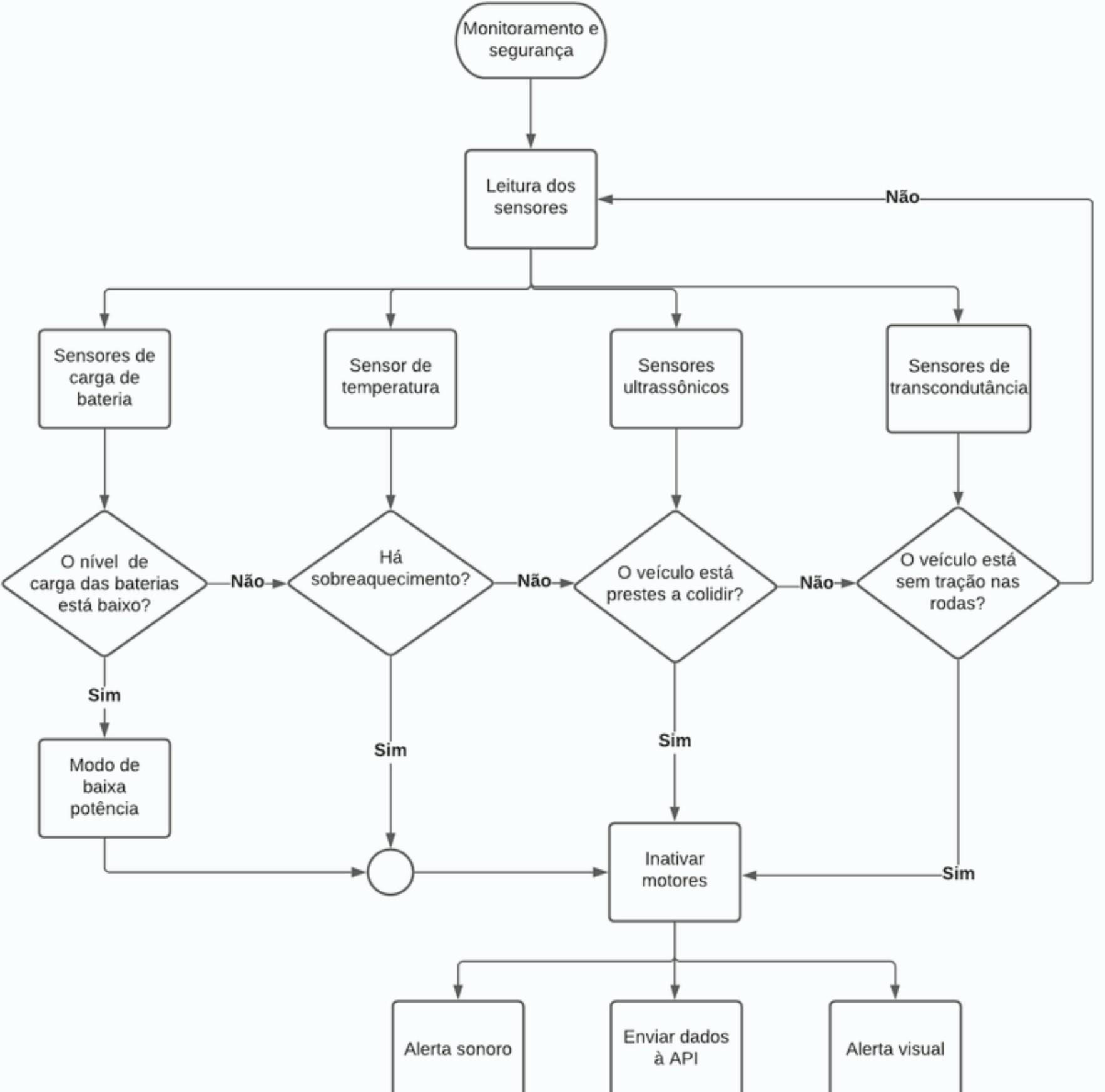
- Sistema de Direção
- Sistema de Aspersão
- Sistema de Monitoramento e Segurança

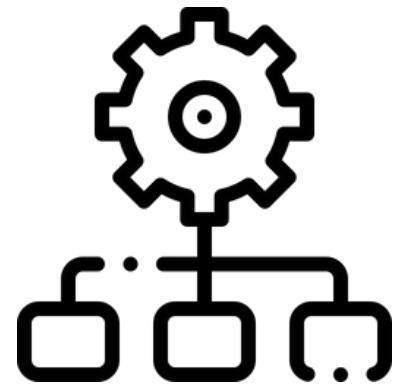




Dinâmica de operação

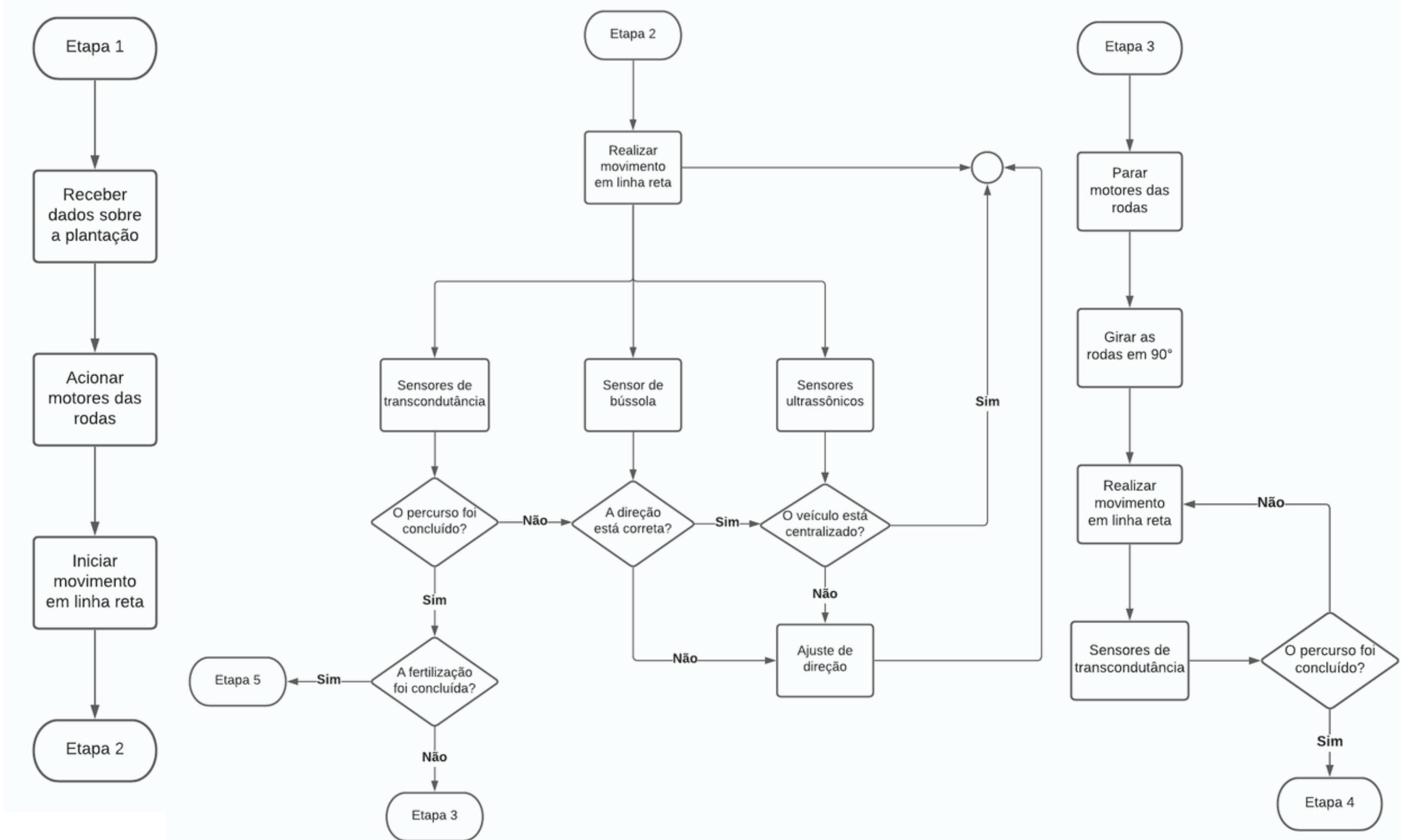
- Sistema de Direção
- Sistema de Aspersão
- Sistema de Monitoramento e Segurança





Dinâmica de operação

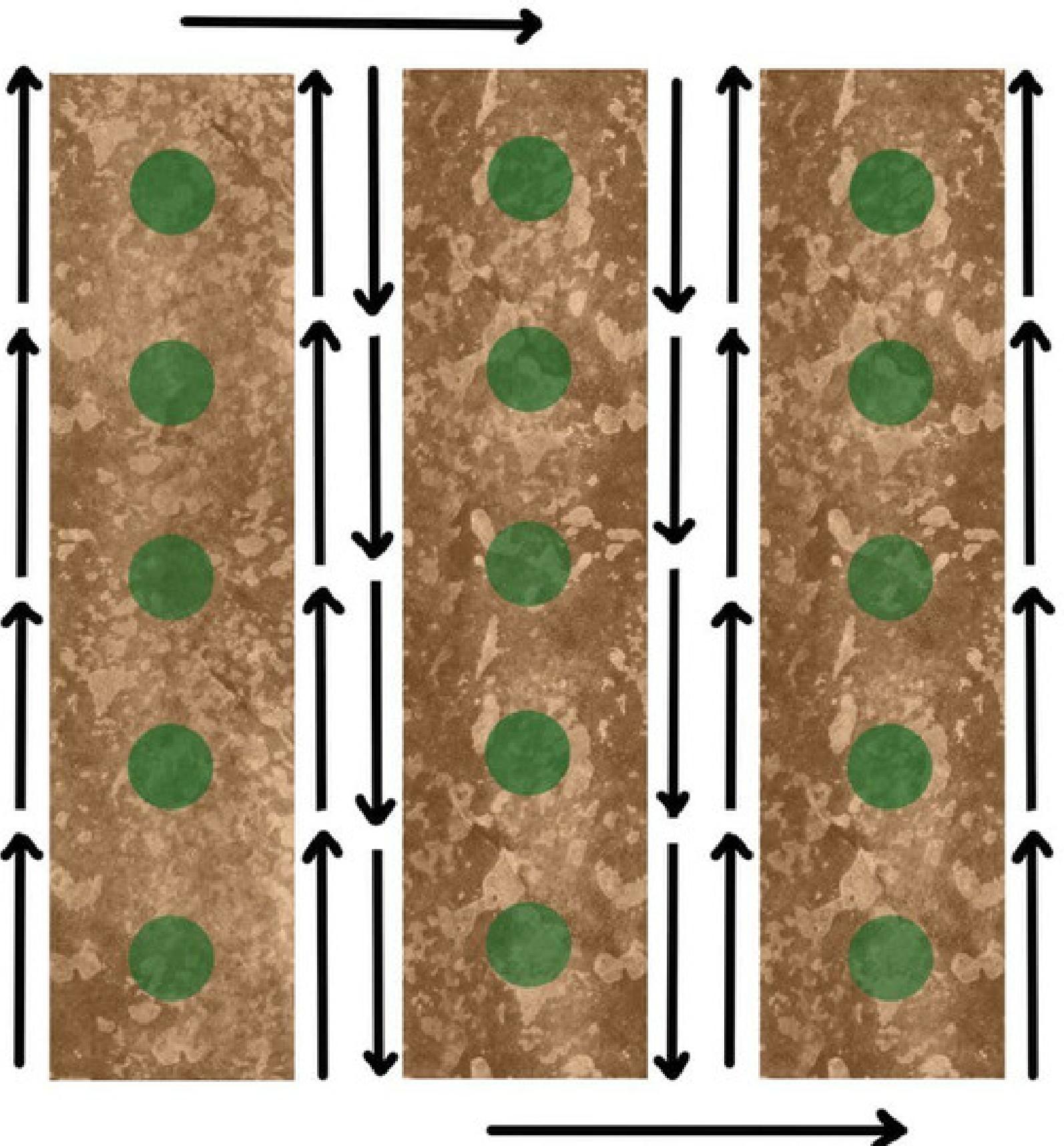
- Sistema de Direção
- Sistema de Aspersão
- Sistema de Monitoramento e Segurança





Plano de testes

- Ensaio de conformidade.
- Bancadas de testes.
- Ensaio de funcionamento.
- Percurso de testes;





Plano Manutenção

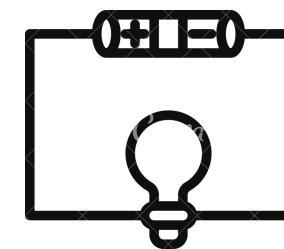
Equipamento	Manutenção Preventiva	Manutenção Corretiva	Periodicidade
BMP280	Verificar as conexões do componente.	Substituir o componente por um do mesmo modelo.	A cada 12 meses
LDC1101 Click	Verificar as conexões do componente e realizar a limpeza da bobina indutora.	Substituir o componente por um do mesmo modelo.	A cada 6 meses
YF-S201	Verificar as conexões do componente e realizar a limpeza do tubo e da turbina.	Verificar obstrução no tubo e na turbina e caso necessário substituir o componente por um do mesmo modelo.	A cada 6 meses
HC-SR04	Verificar as conexões do componente e realizar a limpeza da grade dos transdutores	Verificar obstrução na grade dos transdutores e caso necessário substituir o componente por um do mesmo modelo.	A cada 6 meses
TOL10617	Verificar as conexões do componente.	Substituir o componente por um do mesmo modelo.	A cada 12 meses
Webcam	Verificar as conexões do componente.	Substituir o componente por um do mesmo modelo.	A cada 12 meses
Raspberry 3B+	Verificação de sinais e conexões do componente.	Reprogramar e caso necessário substituir o componente por um do mesmo modelo.	A cada 12 meses



Solução de Energia



Componentes

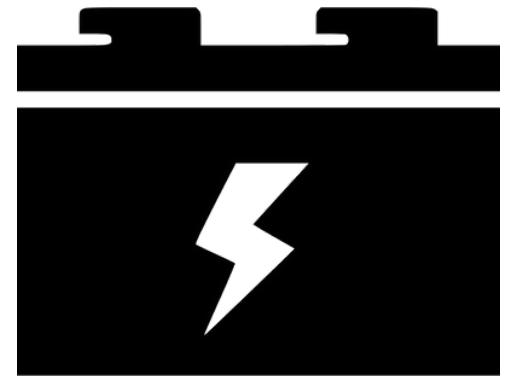


Diagramas



Plano de Testes

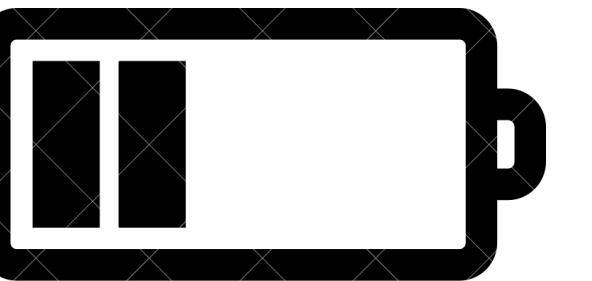
Componentes



Baterias de
íon-lítio



Condutores
Elétricos



Display de
carga



Diagrama Unifilar

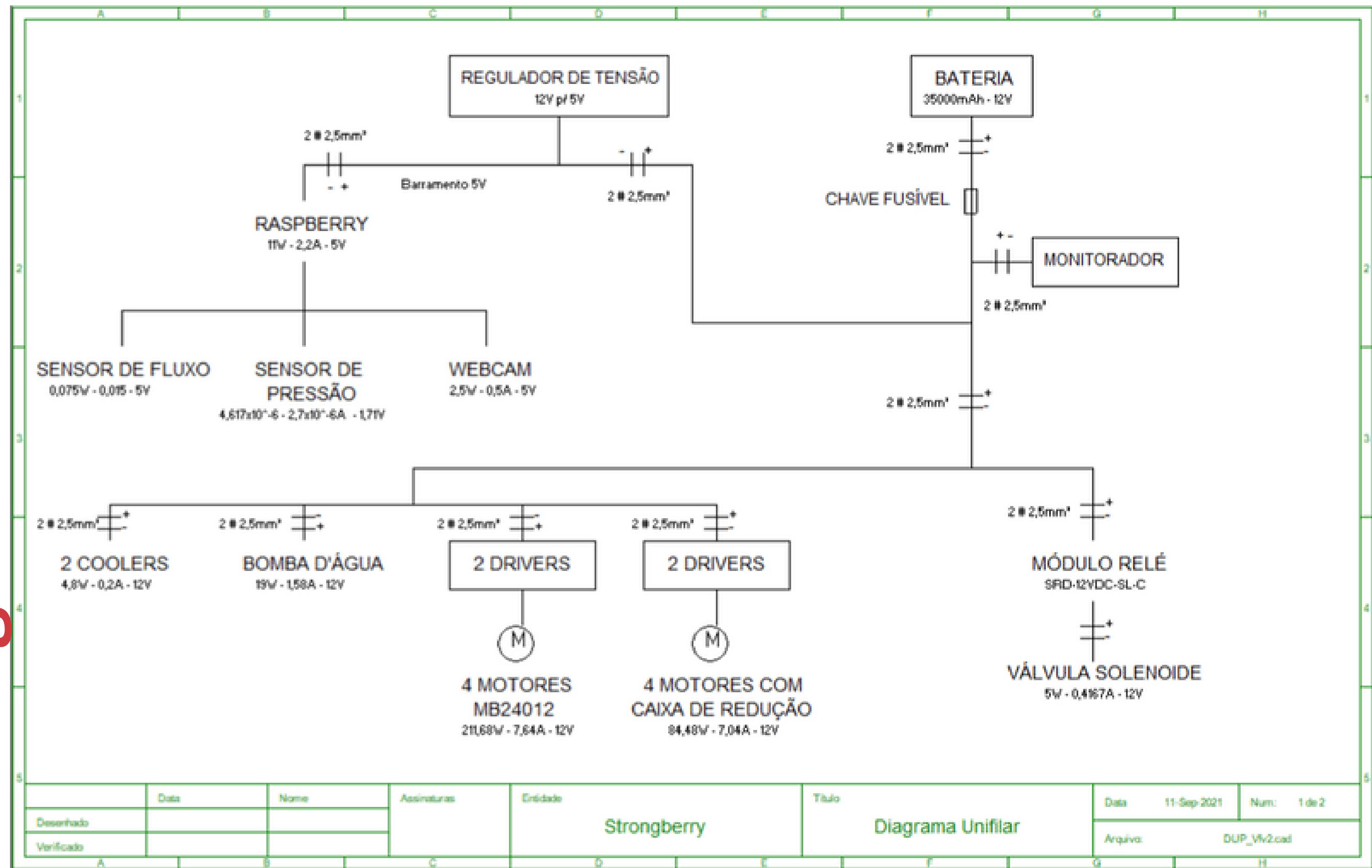
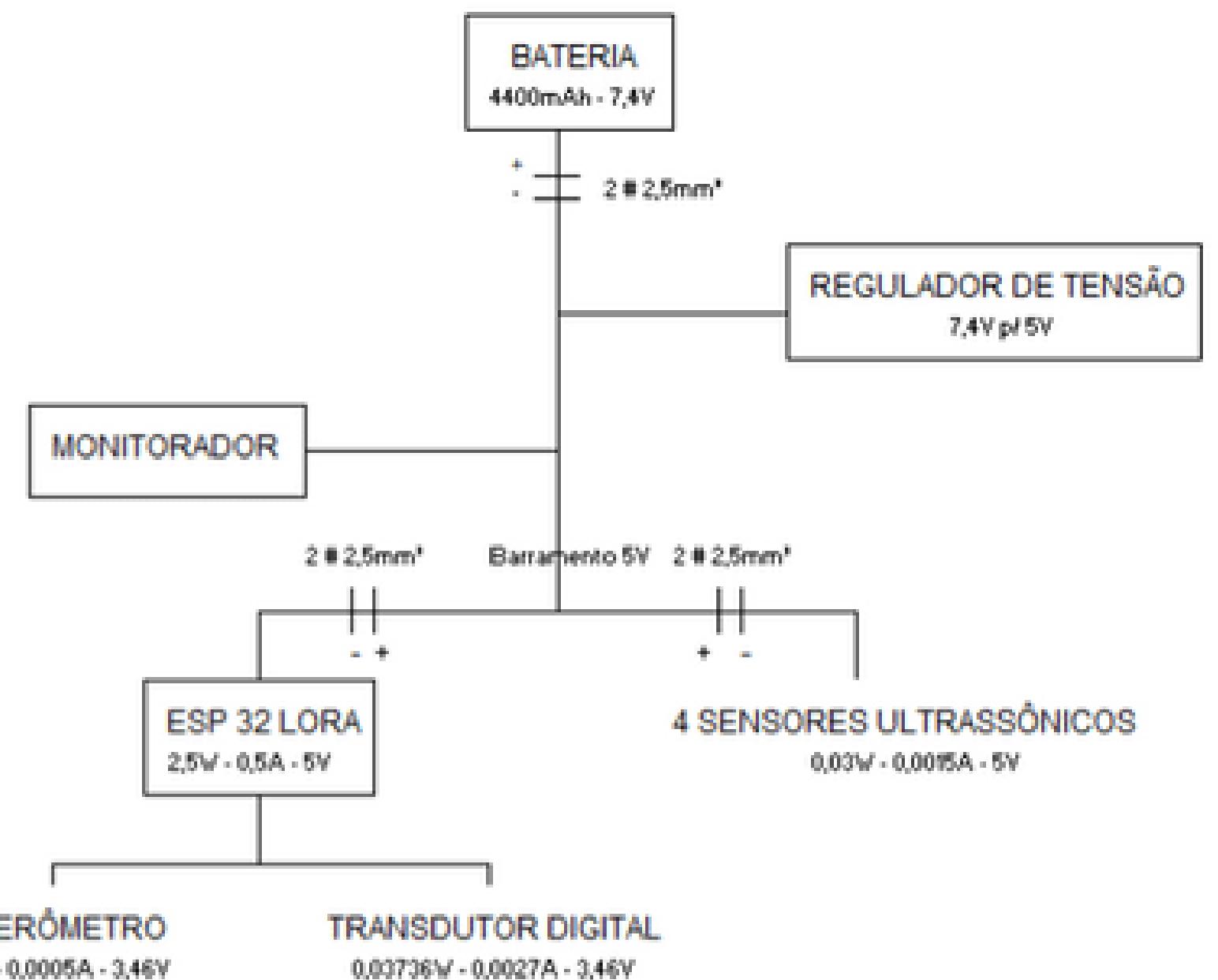


Diagrama Unifilar

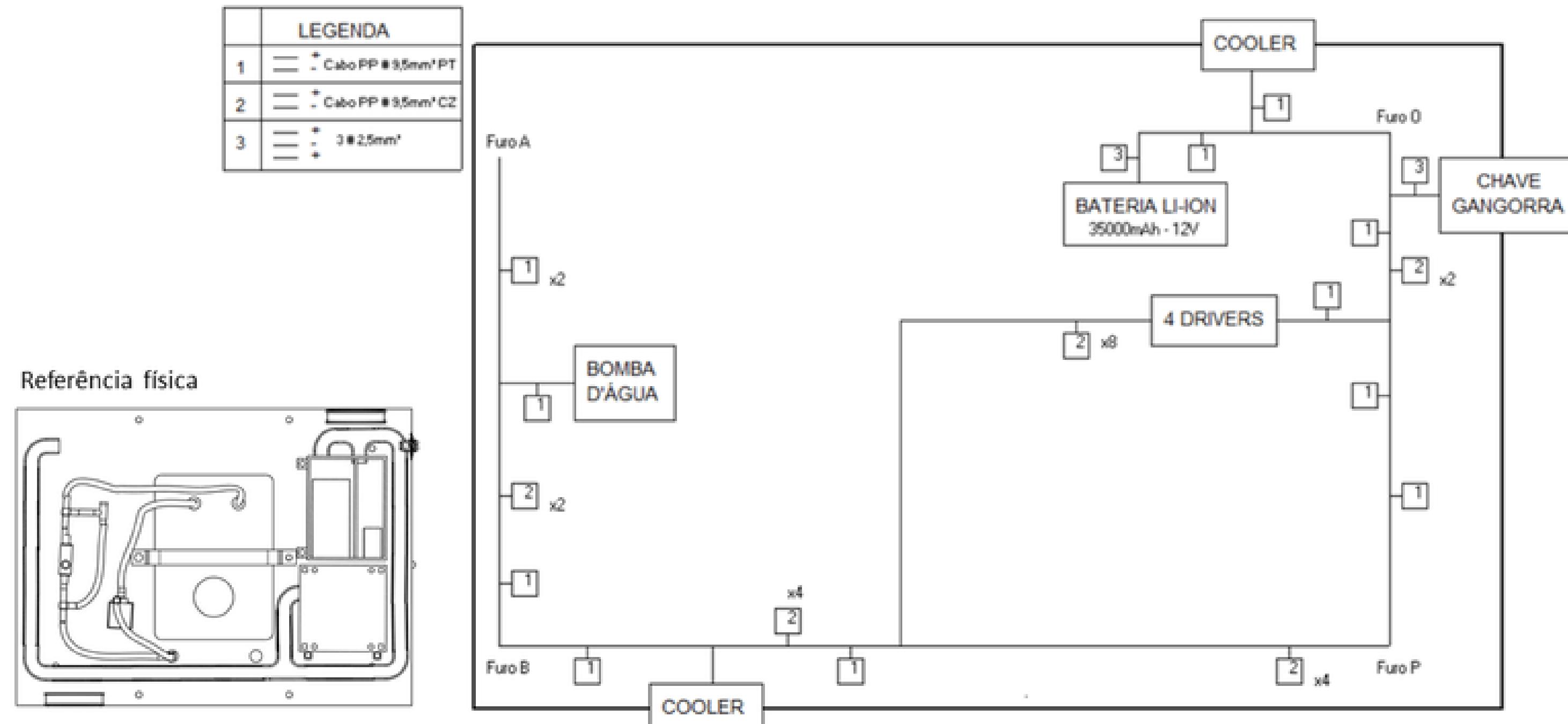


Data	Nome	Assinatura	Entidade	Título	Data	Arquivo
Desenhado				StrongBerry	29-set-2021	DUS_Vload
Verificado				Diagrama Unifilar		



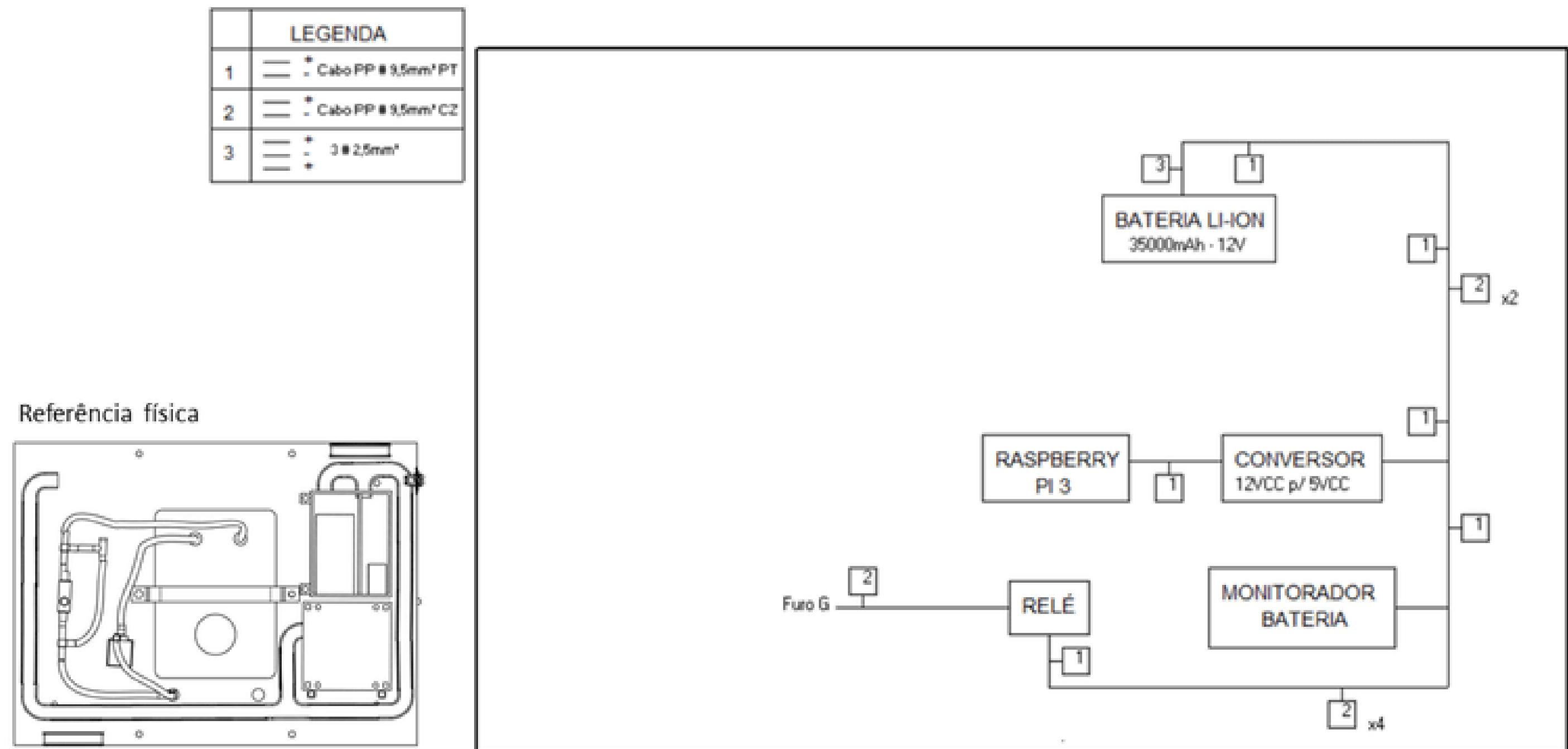
Esquemártico Elétrico

Esquema elétrico: bateria principal com componentes
1º andar



Esquemáticos Elétricos

Esquema elétrico: bateria principal com componentes 2º andar

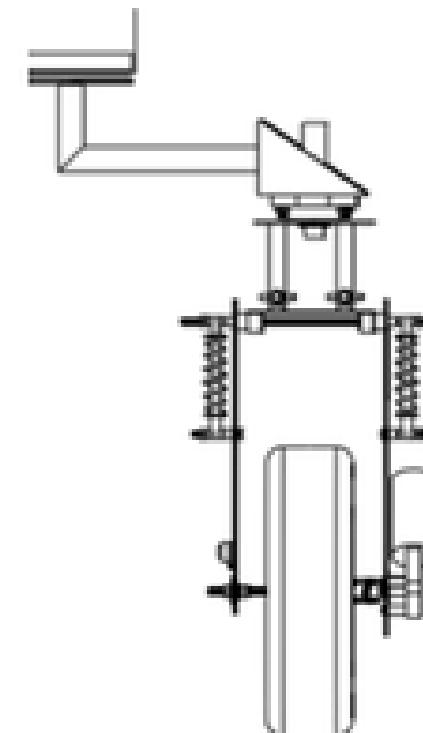


Esquemáti^mico Elétrico

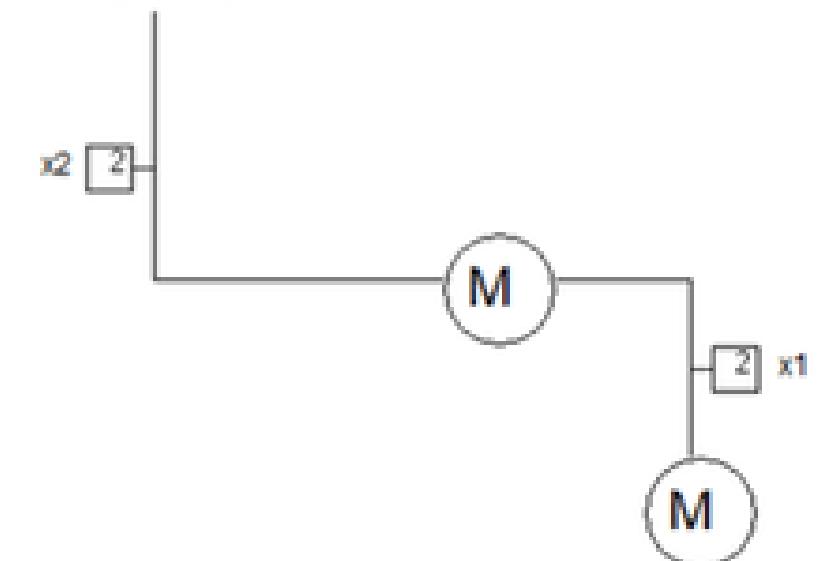
Esquema elétrico: bateria principal com componentes
Motores

LEGENDA	
1	Cabo PP # 0,5mm ² PT
2	Cabo PP # 0,5mm ² CZ
3	3 # 2,5mm ²

Referência física



Furos O/P/A/B

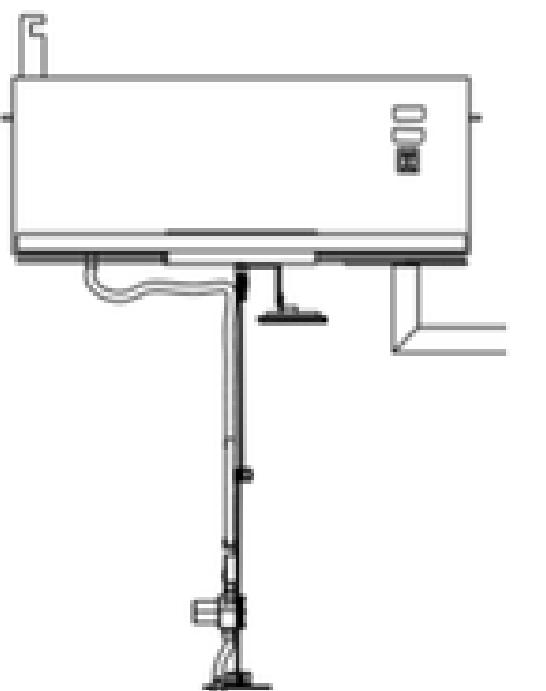


Furo G

x4

2 SOLENOIDE

Referência física



Plano de testes

Inspeção visual

A inspeção visual deve ser a primeira verificação a ser feita com a alimentação totalmente montada.

Continuidade dos condutores

O ensaio de continuidade dos condutores deve ser realizado antes da instalação do cabeamento e isolamento dos condutores.

Ensaio de funcionamento da bateria

O ensaio de tensão da bateria deve ser realizado antes da alocação da bateria no compartimento das baterias, dentro do veículo.

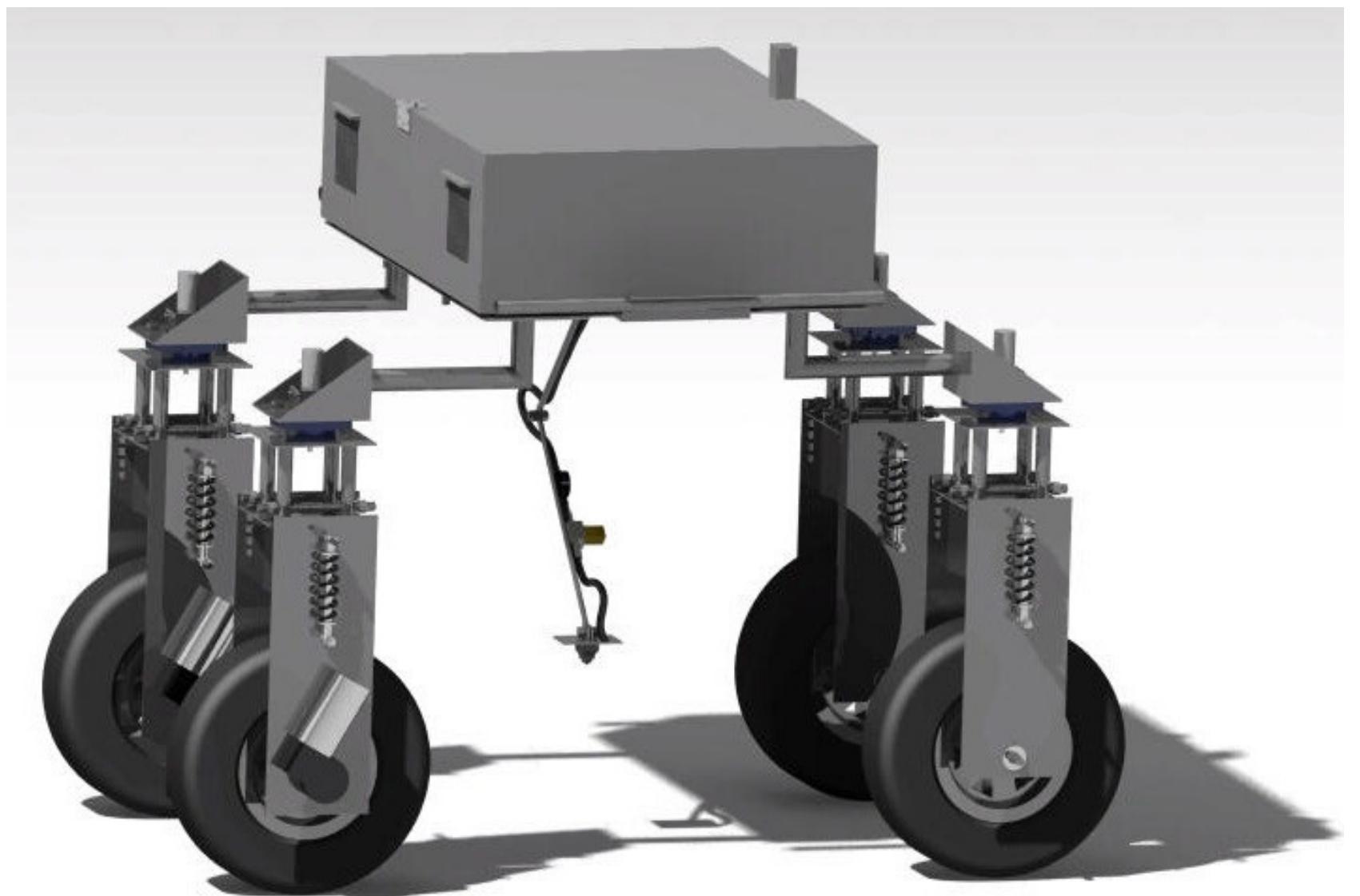


Solução de Estrutura

- Visão geral
- Avanços
- Plano de testes

Design da Solução

StrongBerry - CAD

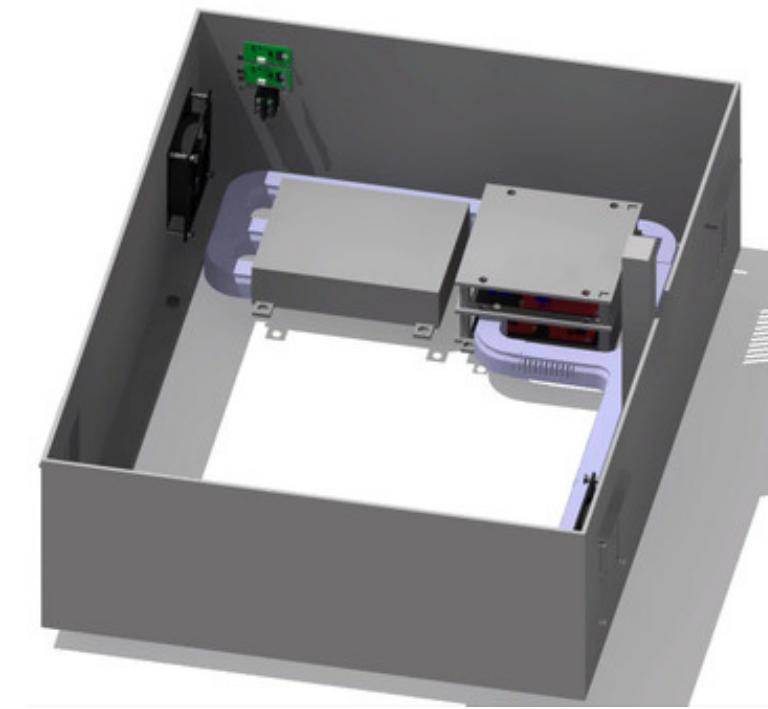


Visão Geral da solução

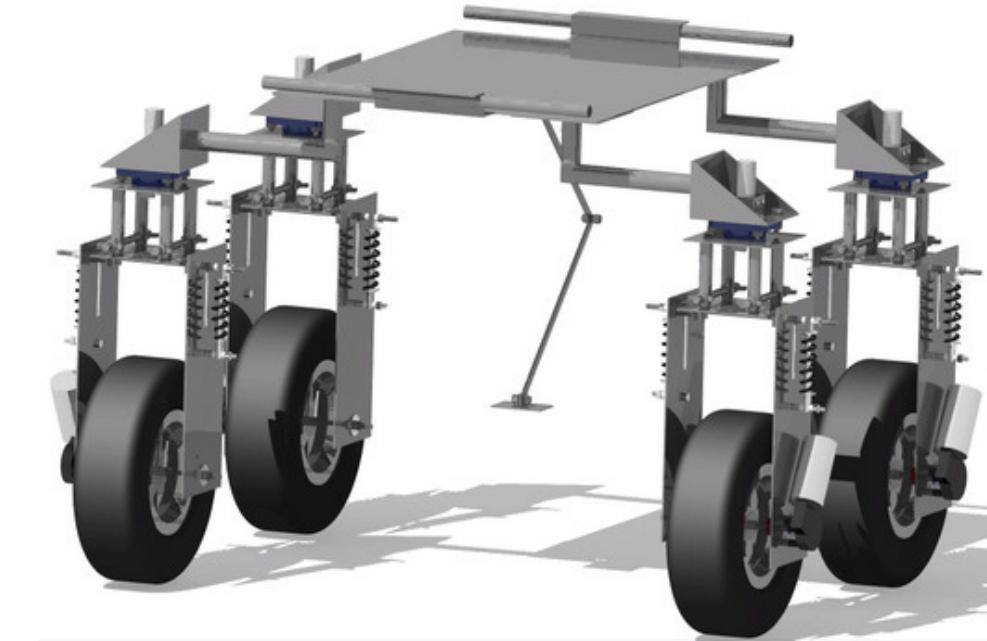
Sistema de pulverização



Sistema de aeração e controle

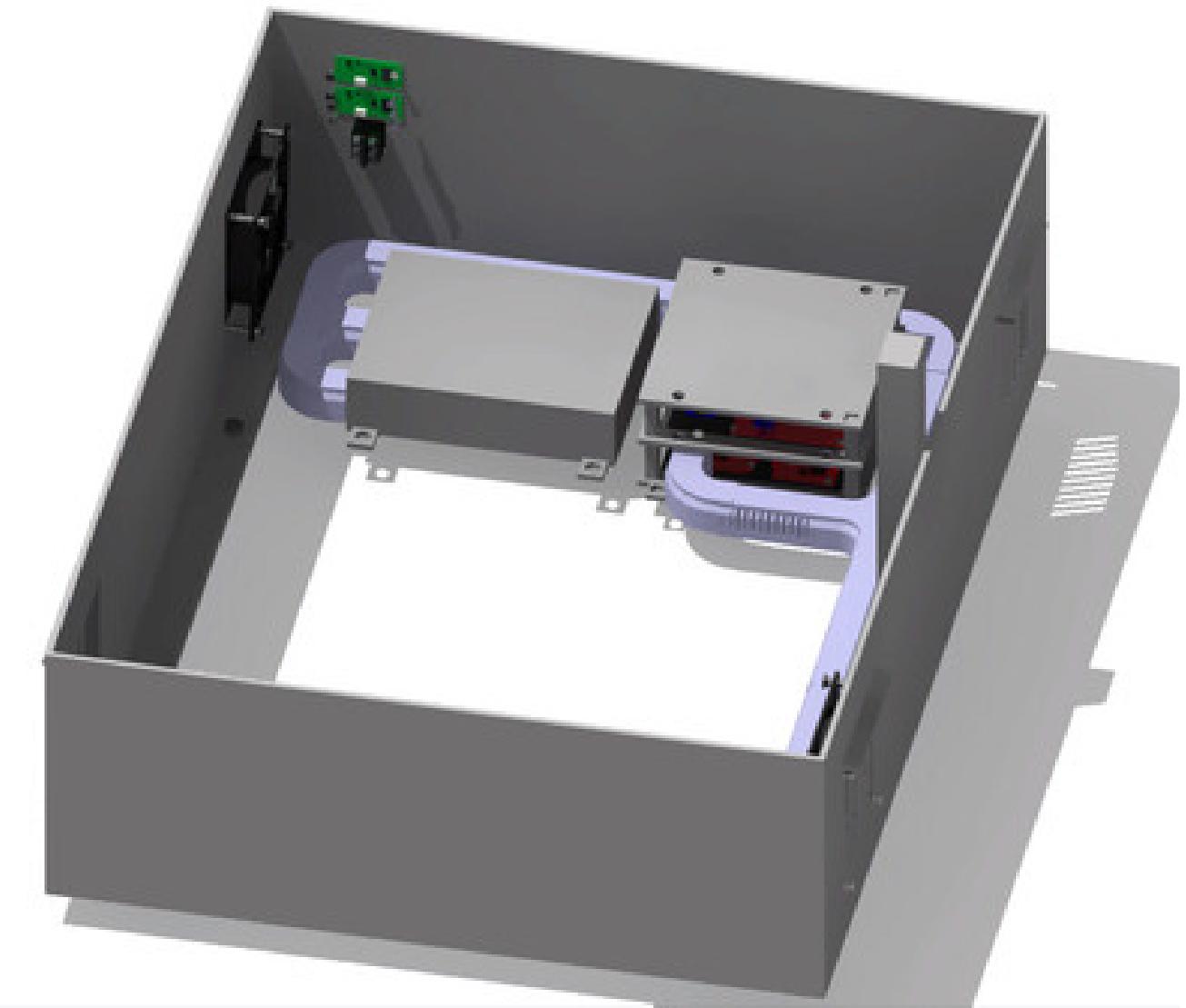


Estrutura base de suporte e
movimentação



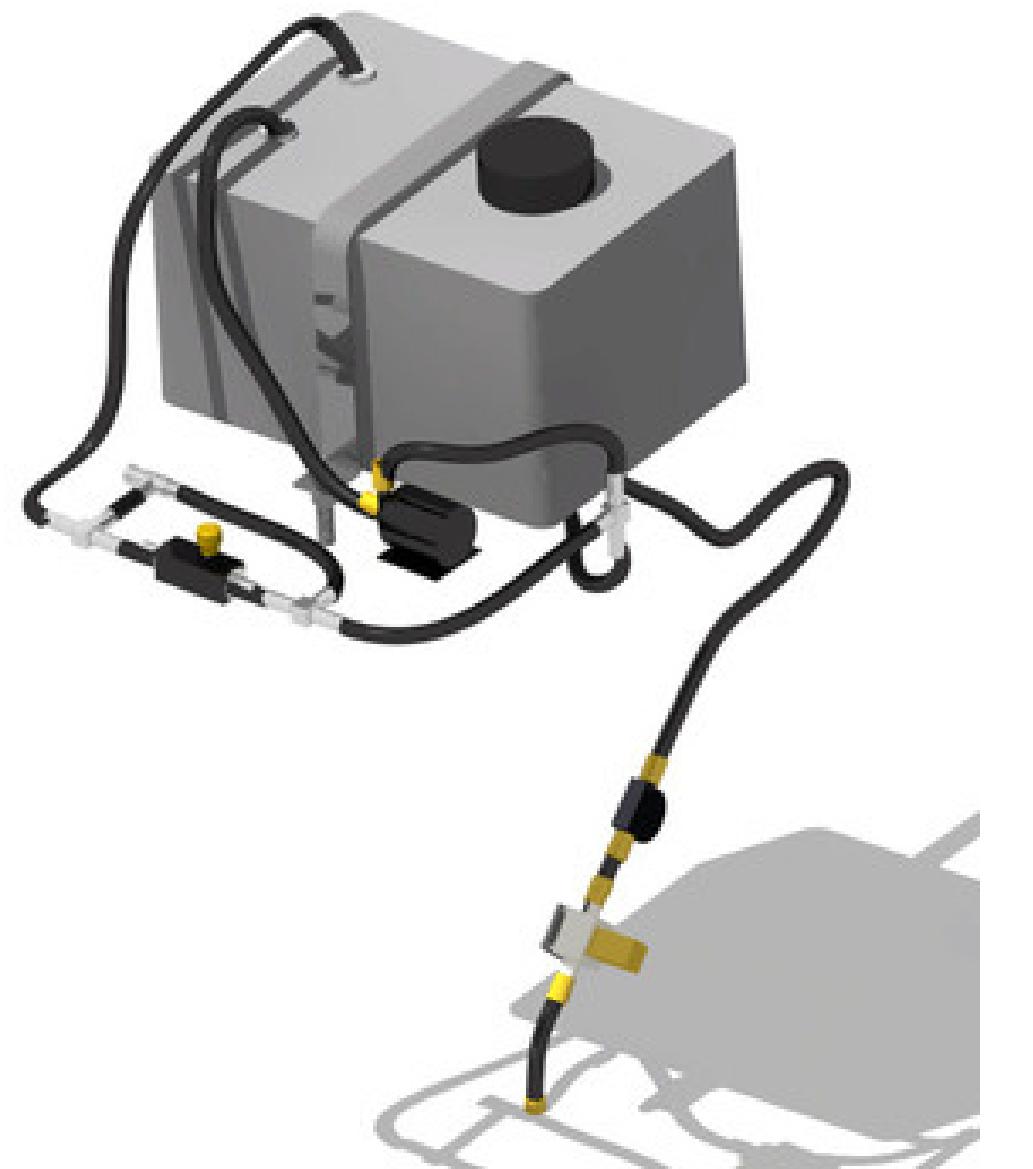
Sistema de alimentação e controle

- Parte da estrutura onde se encontram a maior parte dos componentes eletronicos fundamentais para o funcionamento e controle do StrongBerry, alem de o sistema de alimentação eletrica e sesu componentes.



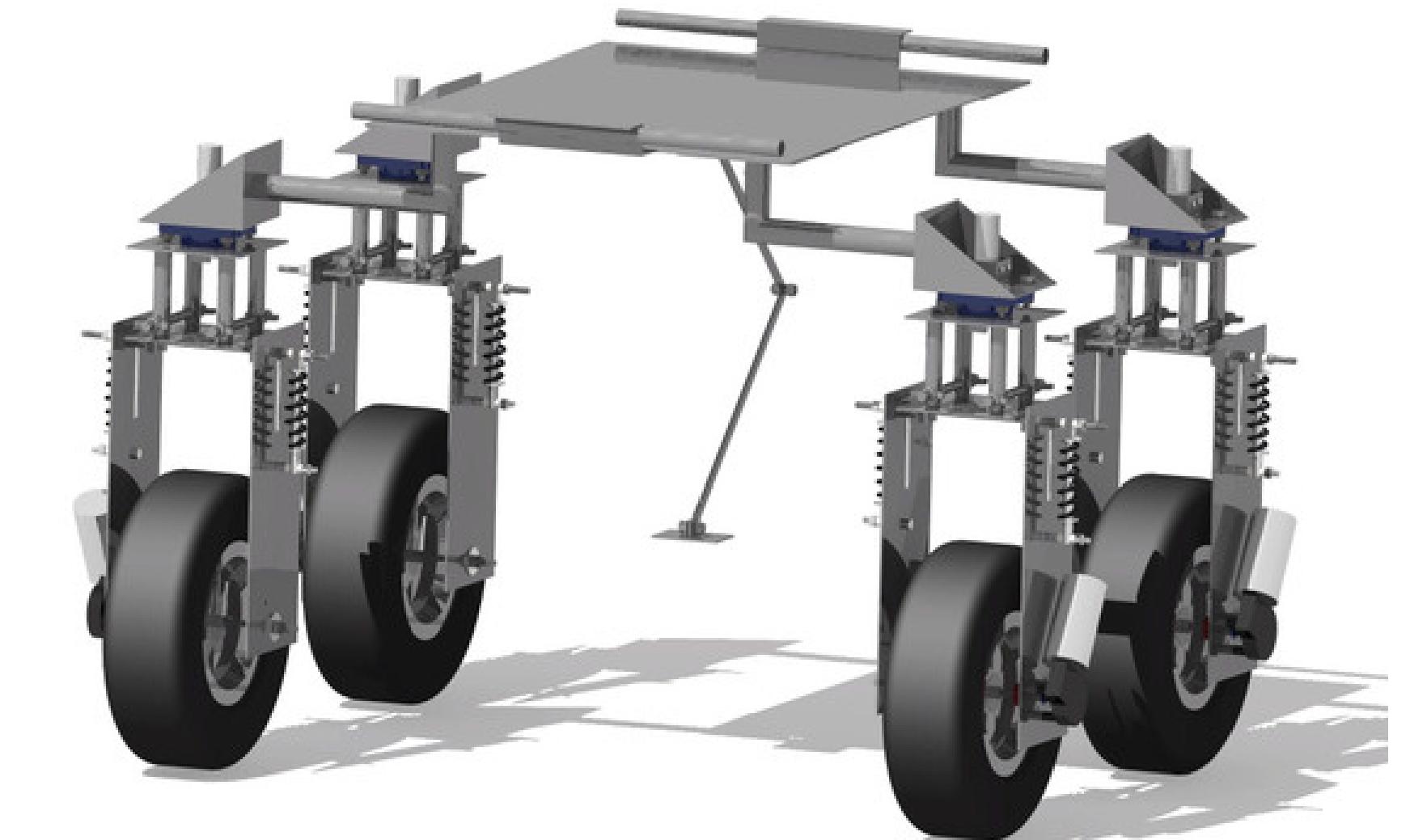
Sistema de pulverização

- Sistema responsável pelo armazenamento e controle da pulverização, por precisão, no StrongBerry.

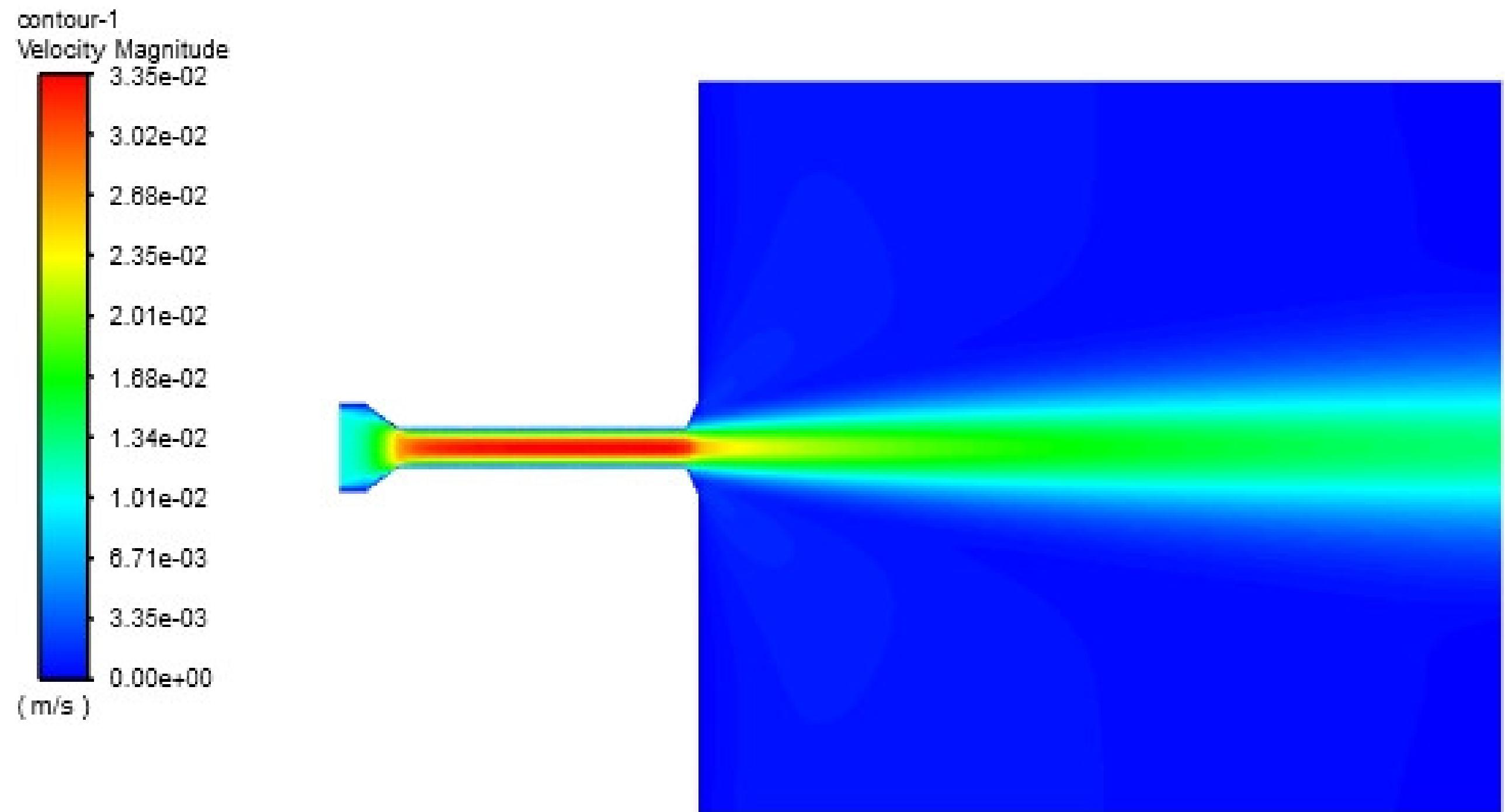


Estrutura de movimentação e suporte

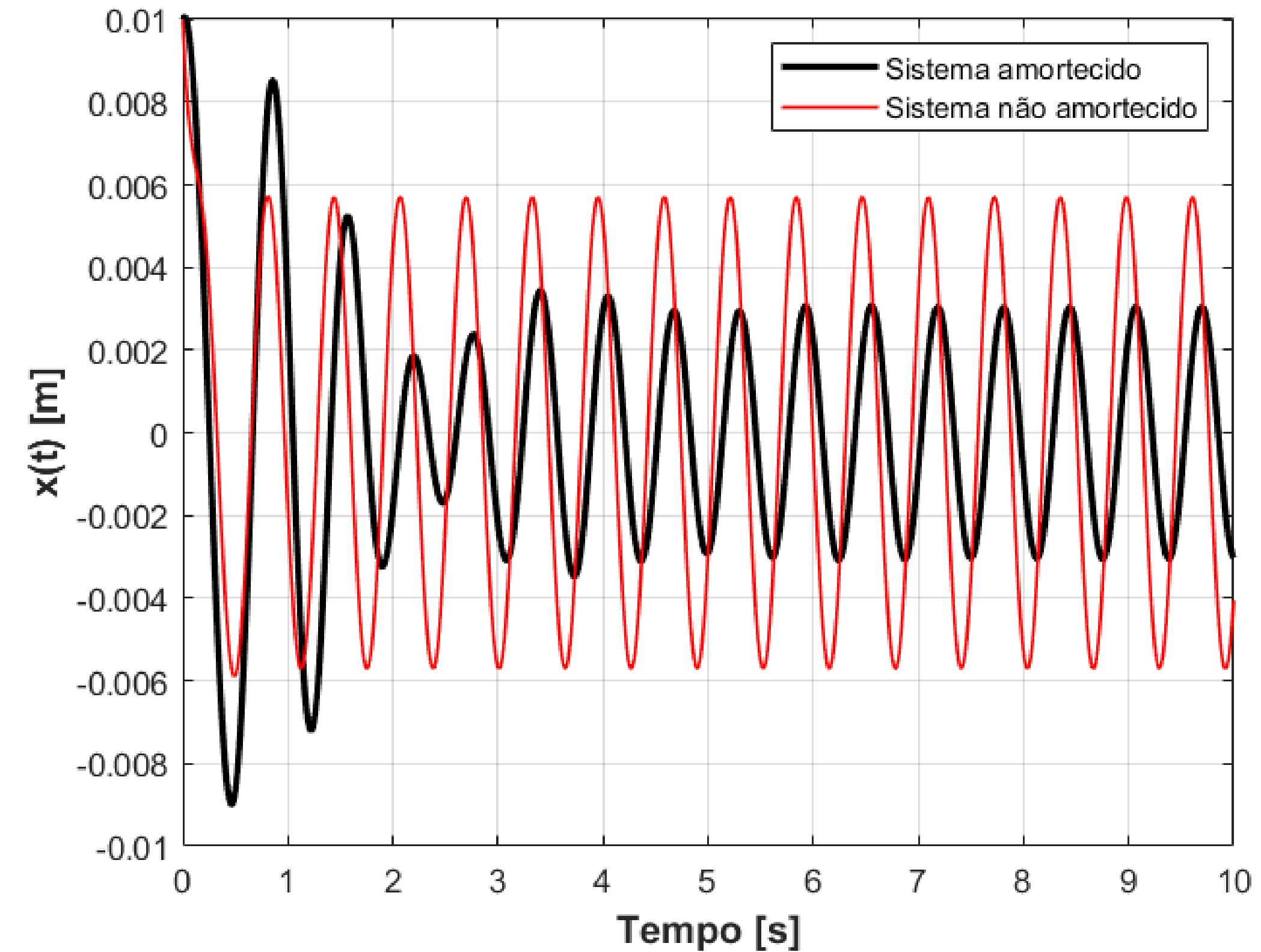
- Estrutura responsável por suportar os subsistemas presentes no equipamento, e transporta-los, em meio ao cultivo de morangos, de forma totalmente integrada e adaptada as características inerentes à esse tipo de cultivo.



Avanços no sistema de pulverização



Avanços no sistema de amortecimento



Plano de testes

Sistema de pulverização (parte hidráulica)

- Teste de verificação do funcionamento da bomba;
- Teste de verificação do funcionamento da válvula solenoide;
- Teste de verificação do funcionamento do circuito de segurança;
- Teste de verificação da regulagem da válvula reguladora de pressão;
- Teste de verificação das conexões entre os componentes e a integridade e fixação do tanque reservatório.



Plano de testes

Estrutura de suporte e movimentação

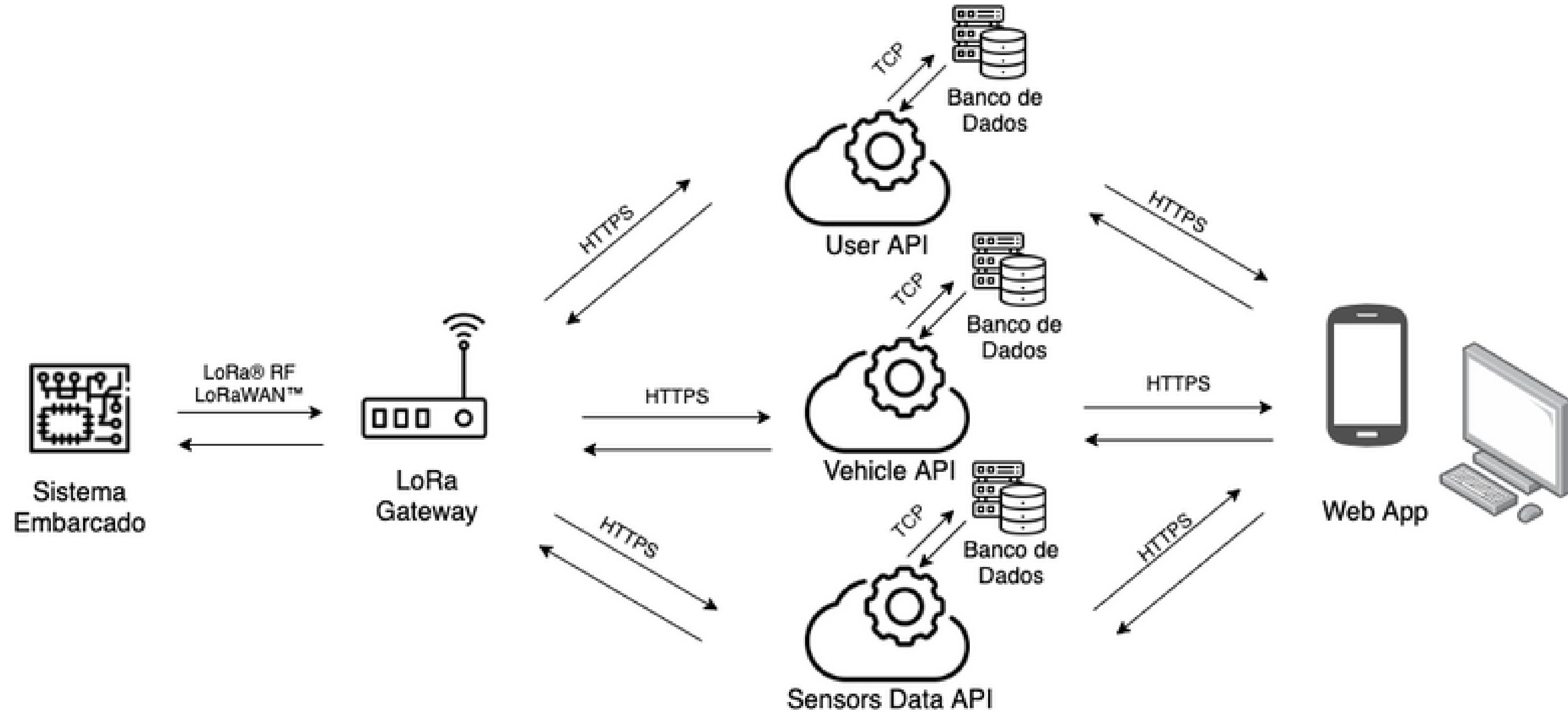
- Inspeção visual da integridade das soldas e da camada de cobertura de proteção dos componentes metálicos.
- Teste de vibração para conferência da manutenção das fixações.
- Reaperto e marcação, mediante tinta, dos parafusos de fixação dos componentes.
- Teste de validação do comportamento dinâmico do equipamento a fim de validar os resultados da simulação.
- Teste da rigidez dos pneus a fim de identificar ou validar o valor repassado pelo fabricante.



Solução de Software

Sistema de controle e gerenciamento
do StrongBerry

Arquitetura e serviços



Sistema Embarcado



Microcontroladores embarcados no veículo

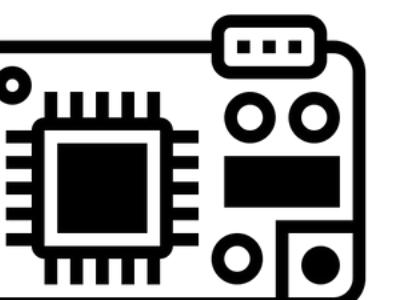
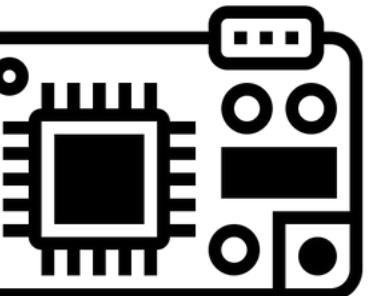
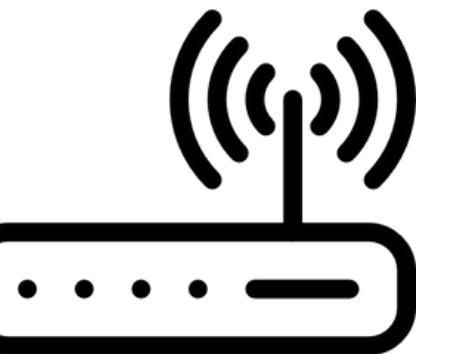
- Raspberry Pi
- ESP 32 Lora

Gateway

- ESP 32 Lora

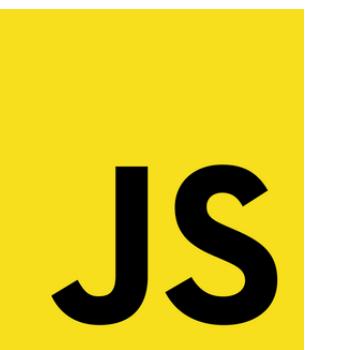
Protocolos:

- LoRa Wan (ESP 32 do veículo e o Gateway)
- HTTPS (Gateway e APIs)
- MQTT (ESP 32 do veículo e Raspberry Pi)

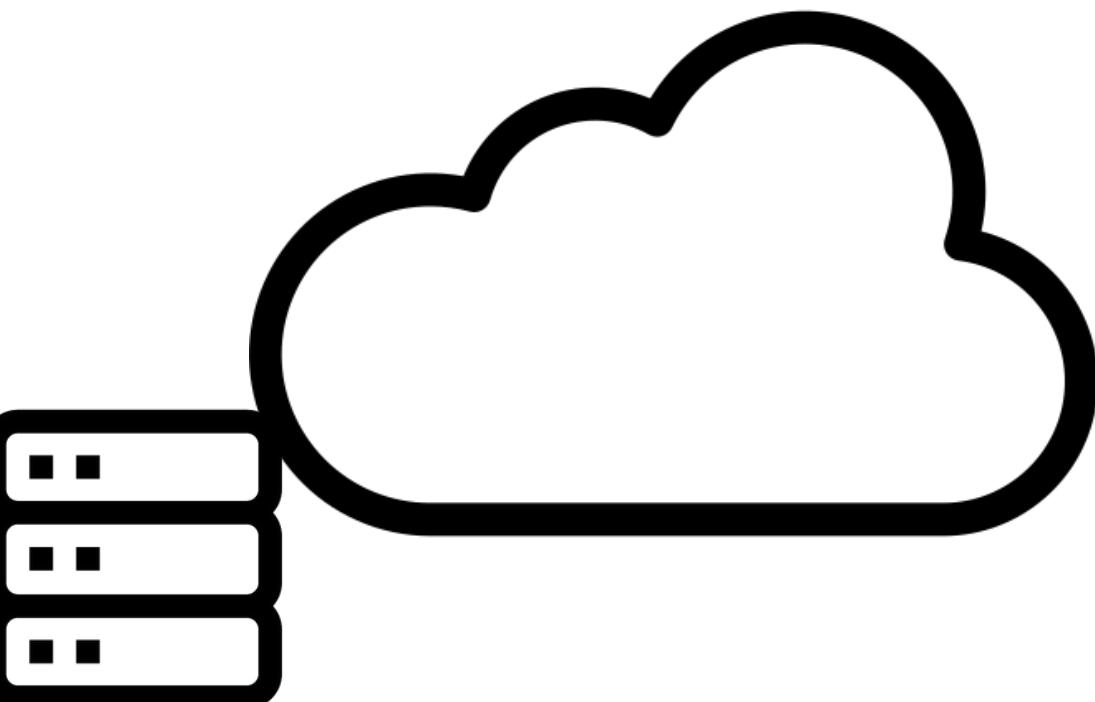


Backend - Microsserviços

Express

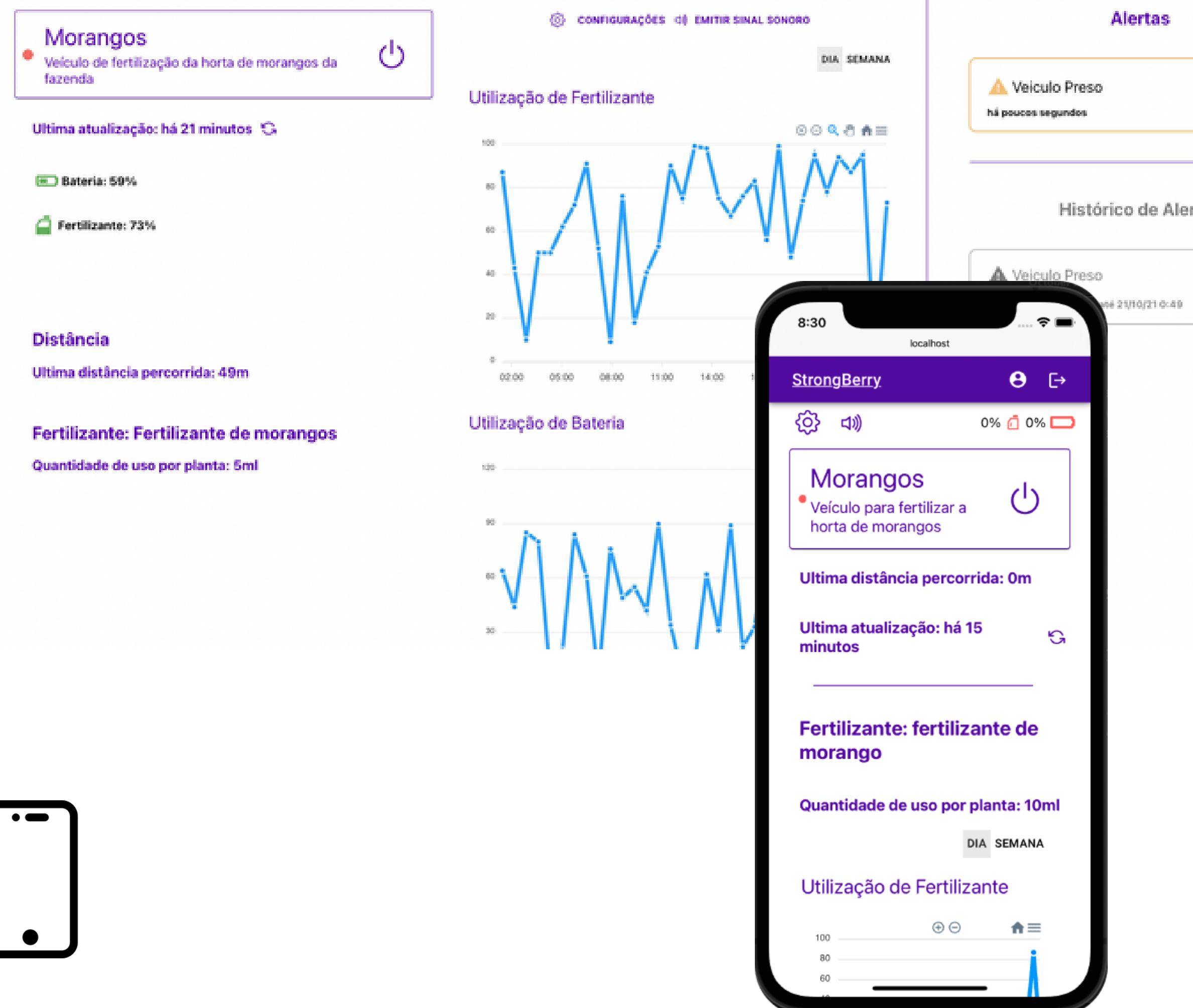
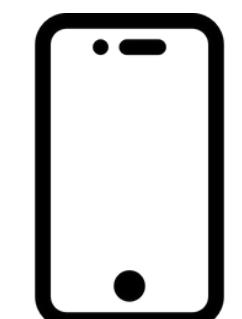
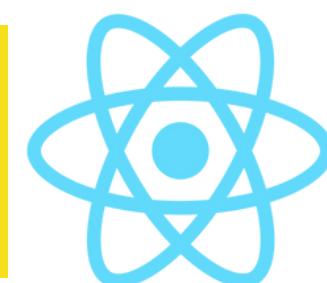
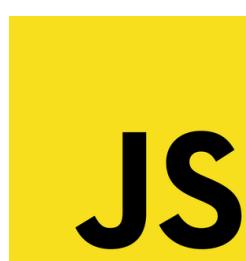


- API de Usuários:
 - Autenticação de todo o sistema
 - Gerenciamento de usuários
- API de Veículos:
 - Gerenciamento de veículos
 - Envio de comandos
 - Gerenciamento de Trabalhos
- API de Dados dos Sensores:
 - Armazenamento dos dados coletados
 - Criação das series para os gráficos



Frontend

- Aplicação Web
- Mobile First
- Acessível via Smartphone e computadores
- PWA



Testes

- Testes unitários no backend
 - Porcentagem > 90%
 - Toda nova funcionalidade deve ser testada

```
(arm64) gabibs@Maui ~Documents/UnB/PI2/user-api
(gabibs@Maui ~Documents/UnB/PI2/user-api git:(main) docker-compose run --rm -e NODE_ENV=test user_api bash -c "yarn && yarn jest --coverage --forceExit --runInBand"
Creating user-api_user_api_run ... done
yarn install v1.22.5
[1/4] Resolving packages...
success Already up-to-date.
Done in 0.25s.
yarn run v1.22.5
$ /code/node_modules/.bin/jest --coverage --forceExit --runInBand
PASS tests/user.test.js
PASS tests/mainAPI.test.js
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
File           | %Stmts | %Branch | %Funcs | %Lines | Uncovered Line #
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
All files     | 94.29 | 77.08  | 100    | 95.62  | 
src           | 100   | 50      | 100    | 100    | 
app.js        | 100   | 100     | 100    | 100    | 
db.js         | 100   | 50      | 100    | 100    | 13-22
```

```
yarn run v1.22.5
$ /code/node_modules/.bin/jest --coverage --forceExit --runInBand
PASS  tests/vehicles.test.js
PASS  tests/works.test.js
PASS  tests/command.test.js
PASS  tests/commandWorkIntegration.test.js
PASS  tests/mainAPI.test.js
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
File           | %Stmts | %Branch | %Funcs | %Lines | Uncovered
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
All files     | 97.94  | 94.23   | 100    | 97.92  |
src           | 100    | 50       | 100    | 100    |
  app.js       | 100    | 100      | 100    | 100    |
  db.js        | 100    | 50       | 100    | 100    |
  routes.js    | 100    | 100      | 100    | 100    |
● ● ●  ~#1 gabibs@Maui:~/Documents/UnB/PI2/sensors-data-api

(arm64) gabibs@Maui ~ sensors-data-api git:(main) ✘ docker-compose run --rm -e NODE_ENV=test sensors_data_api bash -c "yarn && yarn jest --coverage --forceExit"
"
Creating sensors-data-api_sensors_data_api_run ... done
yarn install v1.22.5
[1/4] Resolving packages...
success Already up-to-date.
Done in 0.24s.
yarn run v1.22.5
$ /code/node_modules/.bin/jest --coverage --forceExit
PASS  tests/mainAPI.test.js
PASS  tests/alerts.test.js
A worker process has failed to exit gracefully and has been force exited. This is likely caused by tests leaking due to improper teardown. Try running with --detectOpenHandles to find leaks.
-----|-----|-----|-----|-----|-----|
File           | %Stmts | %Branch | %Funcs | %Lines | Uncovered Line #
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
All files     | 97.71  | 81.82   | 100    | 97.71  |
src           | 100    | 50       | 100    | 100    |
  app.js       | 100    | 100      | 100    | 100    |
  db.js        | 100    | 50       | 100    | 100    |
  routes.js    | 100    | 100      | 100    | 100    |
src/controllers | 96.55  | 100     | 100    | 96.55  |
...Controller.js | 96.55  | 100     | 100    | 96.55  | 36,52
```

Demonstração



Manuais

- Fabricação
- Montagem
- Uso e Manutenção

Planos de Fabricação, Montagem e de Uso e Manutenção.



StrongBerry

Manual de fabricação



StrongBerry

Manual do usuário



StrongBerry

Manual de montagem





Conclusão e Futuro

Conclusão

- Objetivos e requisitos iniciais foram atingidos.
- Início da prototipagem.
- Início dos planos de testes.



Próximos Passos

- Utilização de QR Code para leitura do código do produto.
- Identificação de doenças por meio do processamento de imagens.
- Teste da alimentação in loco.
- Aprimoramento do sistema de monitoramento da bateria (fuel gauge).
- Adaptação para alimentação via painéis fotovoltaicos.



A close-up photograph of a large pile of ripe strawberries. The strawberries are a vibrant red color with some green at the stem ends. Some have small white flowers still attached. The lighting is soft, creating a warm, reddish-orange glow across the entire image.

Obrigado!

Dúvidas?