

RELATÓRIO – Iteração 4

# Implementação – Incremento 1

Projeto: MultiPower - Mobilidade Elétrica sem Limites

Grupo:  
114421: Duarte Lourenço  
120152: Tiago Pita  
120009: José Coelho  
119655: Tiago Vieira

Data/versão: 2024/11/07, v1

Sumário: MultiPower é uma plataforma de mobilidade elétrica ("Mobilidade Elétrica sem Limites") focada na gestão e utilização de estações de carregamento para veículos elétricos. A aplicação integra sistemas de geo localização para mapear estações, permite a gestão de contas de utilizador, veículos associados, e transações, utilizando uma base de dados local (SQLite3) e APIs externas (como OpenChargeMap).

## **Principais Resultados Desenvolvidos no Incremento 1:**

Neste primeiro incremento, o foco foi validar a arquitetura e implementar funcionalidades nucleares, resultando no desenvolvimento de:

- Um mapa interativo para visualização de estações de carregamento (OpenChargeMap e locais) com disponibilidade e estado.
- Sistema de autenticação (registo e login) e gestão de dados pessoais e veículos dos utilizadores.
- Funcionalidade de reserva de estações com débito de saldo virtual.
- Possibilidade de iniciar/parar carregamentos.
- Consulta de histórico de carregamentos/pagamentos.
- Funcionalidades básicas de administração para gestão de estações (manutenção, adicionar/remover).  
Estas funcionalidades foram implementadas utilizando HTML, CSS, JavaScript (vanilla), Leaflet.js e Chart.js no frontend, e Node.js com Express e SQLite no backend.

# Conteúdo

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Introdução .....</b>                    | <b>2</b> |
| 1.1      | Sumário executivo .....                    | 2        |
| 1.2      | Controlo de versões.....                   | 2        |
| <b>2</b> | <b>Integração de sistemas.....</b>         | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>Incremento 1.....</b>                   | <b>4</b> |
| 3.1      | Histórias de utilização selecionadas ..... | 4        |
| 3.2      | Estratégia e estado da implementação ..... | 6        |
| 3.3      | Aceitação e garantia de qualidade .....    | 8        |

## 1 Introdução

### 1.1 Sumário executivo

Este relatório apresenta os resultados da construção, adaptado os resultados esperados na etapa de *Elaboration* e *Construction*, do método OpenUP.

O primeiro incremento, foca a validação da arquitetura proposta e histórias nucleares. Foram considerados sobretudo as funcionalidades relacionadas com **gestão de estações de carregamento e integração com sistemas de geo localização**.

### 1.2 Controlo de versões

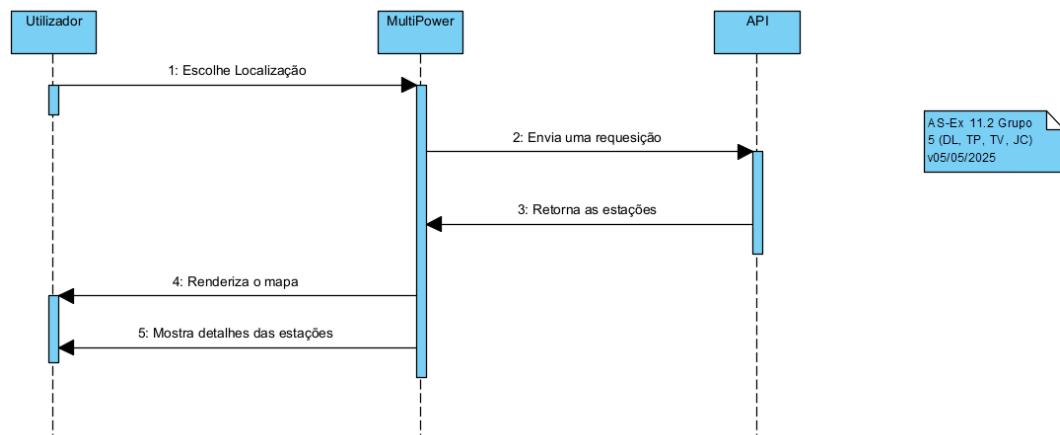
| Quando? | Responsável     | Alterações significativas                      |
|---------|-----------------|--|
| 3 Junho | Duarte Lourenço | Desenvolvimento dos pontos 2 e o 3.            |
| 4 Junho | Tiago Pita      | Desenvolvimento dos pontos 3.1, 3.2 e 3.3      |
| 4 Junho | Tiago Vieira    | Revisão estrutural e ortográfica do relatório. |

## 2 Integração de sistemas

Ao longo deste projeto, foram implementadas diversas integrações com sistemas externos que se revelaram fundamentais para o correto funcionamento da plataforma. Estas integrações foram desenvolvidas seguindo uma abordagem modular, o que nos permitiu criar uma arquitetura flexível e escalonável.

A nossa solução engloba dois eixos principais de integração. Implementamos o consumo de serviços externos essenciais, como APIs de geo localização para mapeamento de estações de carregamento. Além disso, utilizamos uma base de dados local desenvolvida em SQLite3, que armazena tanto informações de login e dados pessoais dos utilizadores como dados relativos aos veículos associados a cada conta.

Esta solução permite uma gestão eficiente e segura dos dados, garantindo a integridade e acessibilidade das informações sempre que necessário.



### 3 Incremento 1

#### 3.1 Histórias de utilização selecionadas

As histórias de utilização (*user stories*) incluídas nesta interação fazem parte do *backlog* do projeto, acessíveis em [E4 - Protótipo](#).

Histórias incluídas nesta interação:

| História/use case slice  | Critérios de aceitação  |
|--|---|
| <b>O Utilizador visualiza estações no mapa (US1)</b><br>Sendo eu, um utilizador da aplicação MultiPower, Quero visualizar as estações de carregamento disponíveis num mapa, De modo a encontrar facilmente um local para carregar o meu veículo elétrico.  | <b>Cenário 1: Visualização de estações com sucesso</b><br>Dado que estou autenticado na aplicação MultiPower E acedo à página principal que exibe o mapa (index.html) Quando a página é carregada completamente Então o mapa é exibido com marcadores E os marcadores representam as estações de carregamento (dados da OpenChargeMap API e estações locais).   |
| <b>O Utilizador reserva uma estação de carregamento (US2)</b><br>Sendo eu, um utilizador da aplicação MultiPower com um veículo selecionado, Quero reservar uma estação de carregamento disponível, De modo a garantir que a estação estará livre quando eu chegar. (Implementada. O utilizador pode reservar uma estação (função reserverEstacao em index.js)). | <b>Cenário 1: Reserva de estação bem-sucedida</b><br>Dado que estou autenticado na aplicação MultiPower e visualizo o mapa de estações E selecionei um veículo associado à minha conta E clico num marcador de uma estação disponível Quando seleciono a opção "Reservar Estação" (acionando a função reserverEstacao) ou Iniciar Carregamento ( função iniciarCarregamento). E confirmo a reserva (se aplicável, com débito de saldo) Então a estação selecionada é marcada como "Reservada" no mapa para mim E o meu saldo é atualizado, se aplicável.  |
| <b>O Utilizador autentica-se na aplicação (US3)</b><br>Sendo eu, um utilizador registado na MultiPower, Quero fazer login na aplicação utilizando o meu email e password, De modo a aceder às funcionalidades personalizadas e dados da minha conta.   | <b>Cenário 1: Login com sucesso</b><br>Dado que estou na página de login (login.html) E insiro o meu email registado no campo "email" E insiro a minha password correta no campo "password" Quando clico no botão "Login" Então sou redirecionado para a página principal da aplicação (mapa) e a minha sessão é iniciada.<br><br><b>Cenário 2: Login com credenciais inválidas</b><br>Dado que estou na página de login (login.html) E insiro um email não registado ou uma password incorreta Quando clico no botão "Login" Então permaneço na página de login E uma mensagem de erro indicando "Credenciais inválidas" (ou similar) é exibida. |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>O Utilizador inicia e para um carregamento na app (US5)</b></p> <p>Sendo eu, um utilizador da MultiPower numa estação de carregamento, Quero iniciar e parar a sessão de carregamento do meu veículo diretamente através da aplicação, De modo a controlar o processo de carregamento de forma conveniente.</p> | <p><b>Cenário 1: Iniciar carregamento com sucesso</b></p> <p>Dado que estou autenticado na MultiPower e tenho um veículo selecionado<br/>E estou junto a uma estação de carregamento que reservei (ou uma disponível compatível)<br/>E selecionei a estação no mapa<br/>Quando clico no botão "Iniciar Carregamento"<br/>Então a aplicação indica que o carregamento foi iniciado<br/>E o estado da estação no mapa é atualizado para "A carregar" (ou similar).</p> <p><b>Cenário 2: Parar carregamento com sucesso</b></p> <p>Dado que estou autenticado na MultiPower e um carregamento está em curso<br/>E selecionei a estação em carregamento no mapa<br/>Quando clico no botão "Terminar Carregamento"<br/>Então a aplicação indica que o carregamento foi terminado<br/>E o estado da estação no mapa é atualizado para "Disponível" (ou estado anterior)<br/>E os detalhes do carregamento (duração, custo) são registados no meu histórico.</p> |
| <p><b>O Utilizador consulta o seu histórico de transações (US8)</b></p> <p>Sendo eu, um utilizador da MultiPower, Quero consultar o meu histórico de carregamentos e pagamentos, De modo a acompanhar os meus gastos e utilização do serviço.</p>   | <p><b>Cenário 1: Visualização do histórico com sucesso</b></p> <p>Dado que estou autenticado na MultiPower<br/>E navego para a minha área de conta (conta.html)<br/>Quando clico no botão/opção "Transações"<br/>Então sou apresentado a uma lista das minhas transações anteriores<br/>E para cada transação, vejo detalhes como data, tipo (reserva, carregamento) e valor.</p>   |
| <p><b>O Utilizador gera os seus veículos e dados pessoais (US9)</b></p> <p>Sendo eu, um utilizador registado da MultiPower, Quero adicionar, remover ou editar os meus veículos e editar os meus dados pessoais, De modo a manter a minha informação correta e atualizada na plataforma.</p>                          | <p><b>Cenário 1: Adicionar um novo veículo com sucesso</b></p> <p>Dado que estou autenticado na MultiPower e na minha área de conta (conta.html), na secção "Garagem"<br/>Quando preencho os dados de um novo veículo (ex: matrícula, marca, modelo)<br/>E clico no botão "Adicionar Veículo" (ou similar)<br/>Então o novo veículo aparece na minha lista de veículos registados.</p> <p><b>Cenário 2: Editar dados pessoais com sucesso</b></p> <p>Dado que estou autenticado na MultiPower e na minha área de conta (conta.html), na secção "Alterar Dados"<br/>Quando altero um dos meus dados pessoais (ex: nome, morada, password). E clico no botão "Guardar Alterações" e para alteração de password (Alterar Password e Guardar Password).<br/>Então os meus dados pessoais são atualizados no sistema<br/>E a alteração é refletida na visualização dos meus dados.<br/>.</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <p><b>O Administrador monitoriza e gera o estado das estações (US10)</b></p> <p>Sendo eu, um Administrador do sistema MultiPower,<br/>Quero colocar/remover estações em manutenção e gerir estações locais (adicionar/remover), De modo a assegurar o bom funcionamento e a precisão da informação das estações para os utilizadores.</p> | <p><b>Cenário 1: Colocar estação em manutenção com sucesso</b></p> <p>Dado que estou autenticado como Administrador na interface de gestão de estações<br/>E selecionei uma estação específica da lista de estações ativas<br/>Quando escolho a opção "Colocar em Manutenção"<br/>Então o estado da estação é atualizado para "Em Manutenção" no sistema<br/>E esta estação é apresentada como indisponível ou em manutenção para os utilizadores finais.</p> <p><b>Cenário 2: Adicionar uma nova estação local com sucesso</b></p> <p>Dado que estou autenticado como Administrador na interface de gestão de estações<br/>Quando preencho os dados de uma nova estação local (ex: localização, tipo de conector, potência)<br/>E clico no botão "Adicionar Estação"<br/>Então a nova estação é adicionada à base de dados de estações locais<br/>E, se ativada, torna-se visível para os utilizadores no mapa.</p> |

### 3.2 Estratégia e estado da implementação

#### O que foi implementado:

**Mapa interativo:** O utilizador pode visualizar estações de carregamento (OpenChargeMap + estações locais) no mapa, com disponibilidade em tempo real e estado de manutenção.

**Reserva e carregamento:** É possível reservar uma estação (com débito de saldo) e iniciar/parar carregamentos diretamente na app.

**Autenticação e registo:** O sistema permite registo e login de utilizadores, com gestão de dados pessoais e alteração de password.

**Gestão de saldo:** O utilizador pode consultar e adicionar saldo à sua carteira virtual, e o saldo é debitado automaticamente em reservas/carregamentos.

**Histórico:** O utilizador pode consultar o histórico de carregamentos/pagamentos na área de conta.

**Gestão de veículos:** É possível adicionar/remover veículos à conta e alteração password.

**Administração:** O administrador pode colocar/remover estações em manutenção e adicionar/remover estações locais.

## **Abordagem e ferramentas usadas:**

**Frontend:** HTML, CSS, JavaScript (vanilla), Leaflet.js para o mapa, Chart.js para gráficos.

**Backend:** Node.js com Express, base de dados SQLite para persistência de utilizadores, veículos, reservas, carregamentos e estações locais.

**APIs externas:** OpenChargeMap para dados de estações públicas.

**Comunicação:** REST API entre frontend e backend.

**Armazenamento local:** Uso de localStorage para manter sessão do utilizador e estado da aplicação.

## **O que está em falta em relação ao planeado:**

**US4:** Não são apresentados os preços nem os tipos de conector de cada estação no popup do mapa.

**US6:** Não existe integração real com MB Way ou cartão bancário; o pagamento é apenas via saldo virtual.

**US7:** Não há sistema de notificações (push, email ou SMS) para informar o utilizador sobre o fim do carregamento ou falhas.

**US3 (parcial):** A autenticação não utiliza encriptação de passwords nem tokens de sessão (JWT), o que reduz a segurança.

**US10 (parcial):** O painel de administração não inclui relatórios detalhados de avarias nem dashboards avançados.

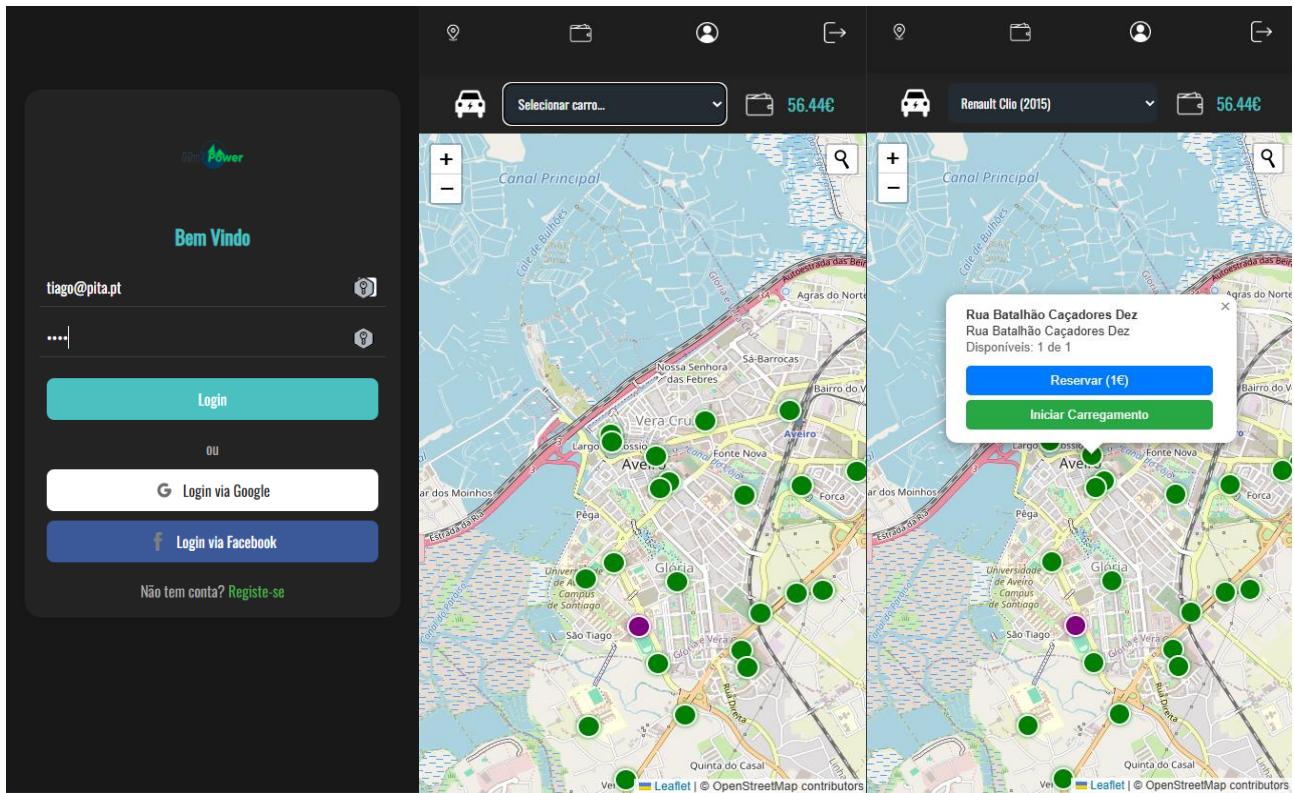
O incremento já implementado pode ser acedido em [MultiPower\(link\)](#) .

Os utilizadores para teste são

|  |   |            |
|--|---|------------|
| (username  | : | password): |
| <a href="mailto:admin@multipower.pt">admin@multipower.pt</a> | : | admin123   |
| <a href="mailto:tiago@pita.pt">tiago@pita.pt</a> : 4444      |   |            |

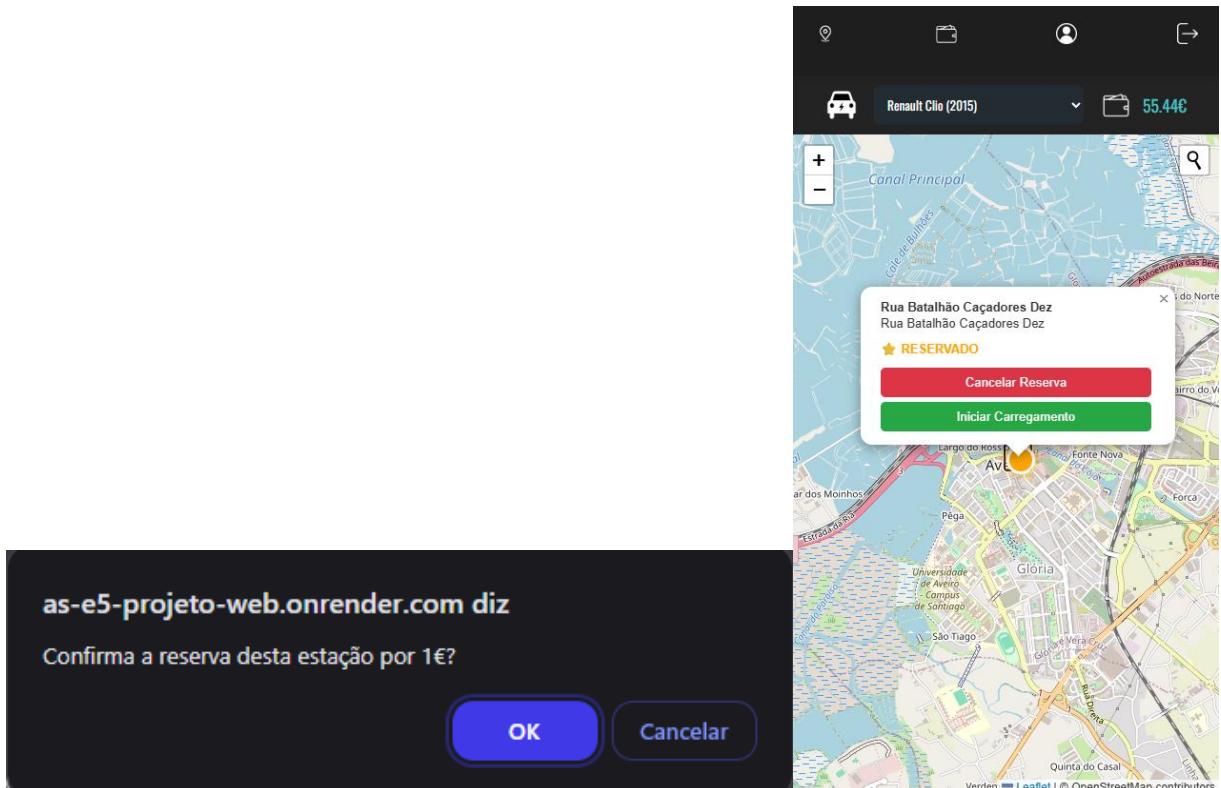
Link para Github: [GITHUB](#)

### 3.3 Aceitação e garantia de qualidade



#### US1 – Ver estações no mapa

- O utilizador, após login, vê um mapa com marcadores das estações de carregamento.
- Utilizador pode navegar pelo o mapa ou pesquisando por morada através da função de pesquisa ( Lupa ).
- Depois de Selecionar o carro, clica num marcador, aparece um popup com informações da estação.



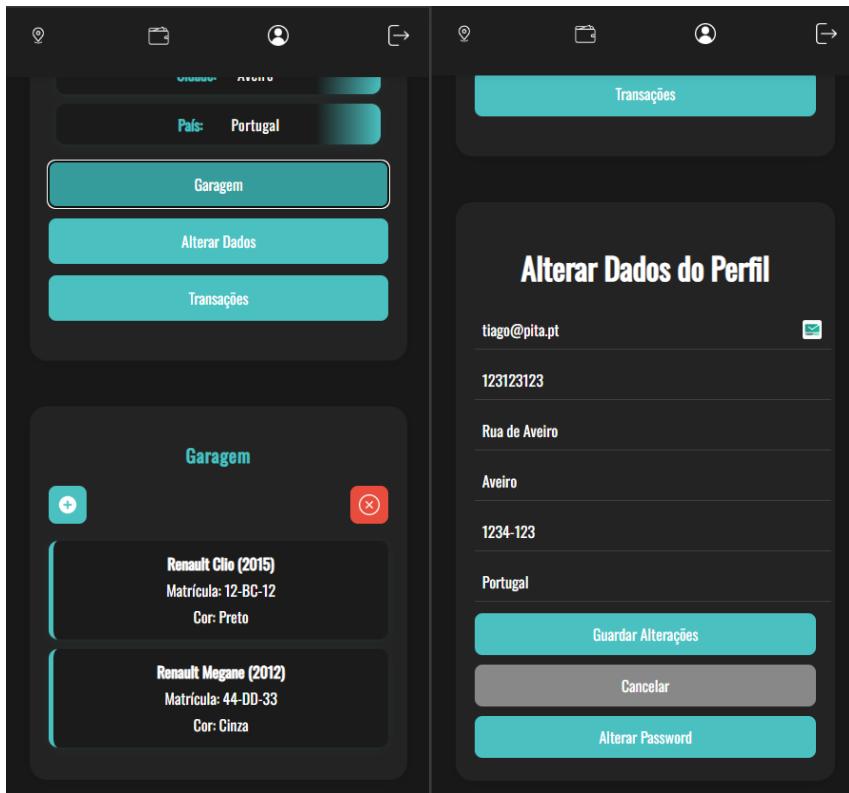
#### US2 – Reservar uma estação/ Iniciar Carregamento

- O utilizador pode clicar numa estação disponível e reservar ou iniciar um carregamento.
- O saldo é debitado após reserva/carregamento bem-sucedido.
- A estação fica marcada como reservada.

| Transações |         |       |
|------------|---------|-------|
| 02/06/2025 | -38.60€ | 14:13 |
| 01/06/2025 | 1.00€   | 17:54 |
| 01/06/2025 | 1.00€   | 17:48 |
| 01/06/2025 | 1.00€   | 17:48 |
| 01/06/2025 | 1.00€   | 17:32 |
| 01/06/2025 | 1.00€   | 17:32 |
|            | 1.00€   |       |

#### US8 – Consultar histórico

- O utilizador pode aceder à página de conta e ver o histórico de carregamentos/pagamentos com data e hora correspondentes.



#### **US9 - Gerir veículos e dados pessoais**

- O utilizador pode adicionar/remover carros e editar dados pessoais em conta.html. \* Para além disso possibilita troca de password.