

**Fatec Araras “Antônio Brambilla”**

***Documentação de Software***

***Lava Rápido***

***Projeto Integrador - 2º Semestre - DSM***

| ***Integrantes*** |
| --- |
| *Lucas Eduardo Rosolem* |
| *Bruno Eduardo Rodrigues* |
| *Renan Augusto Eugenio Marques* |
| *Willian Adriano Dias Paulino* |
| *Eliabe Leme Vicente da Silva* |

## **Cronograma Geral do Projeto**

| **Integrantes** | **Descrição** | **Data de Início** | **Data de Término** |
| --- | --- | --- | --- |
| Lucas | Criação do repositório no Github | 04/03/2025 | 04/03/2025 |
| Grupo | Definição do projeto (Votação) | 17/03/2025 | 18/03/2025 |
| Grupo | “Quadro de Trabalho”,  Metodologia Ágil (Scrum)  Ferramenta (Trello) | 19/03/2025 | Utilização até o final do projeto! |
| Eliabe / Renan | Prototipação (Figma) | 13/04/2025 | 04/05/2025 |
| Lucas | Modelagem de Banco de dados | 03/04/2025 | 31/05/2025 |
| Lucas | Criação do banco de dados mysql e tabelas | 06/04/2025 | 31/05/2025 |
| Lucas | Diagramas UML | 06/04/2025 | 08/05/2025 |
| Willian | Levantamento de Requisitos | 21/03/2025 | 21/03/2025 |
| Bruno | Introdução | 13/04/2025 | 06/04/2025 |
| Bruno | Escopo | 13/04/2025 | 06/04/2025 |
| Lucas | Renan | Codificação | 03/05/2025 | 24/06/2025 |
| Willian | Bruno | Requisitos funcionais e não funcionais | 27/04/2025 | 28/05/2025 |
| Lucas | Criação de objetos no banco de dados | 15/06/2025 | 15/06/2025 |
| Grupo | Documentação | 18/03/2025 | ? |
| Lucas | Renan | Hospedagem do sistema | 27/06/2025 | 01/07/2025 |

## 

## 

## 

## Sumário

## **0.0 Cronograma Geral do Projeto**

## **INTRODUÇÃO** 1.1 Apresentação da Empresa 1.2 Missão, Visão e Valores 1.3 Repositório

## **ESCOPO DO SOFTWARE** 2.1 Objetivo do Projeto 2.2 Levantamento de Requisitos (LR) 2.3 Requisitos funcionais (RF) 2.4 Requisitos Não Funcionais (RNF)

## **ESPECIFICAÇÃO DE SOFTWARE** 3.1 Diagramas UML 3.1.1 Diagrama de Caso de Uso 3.1.2 Diagrama de Classe 3.1.3 Diagrama de Sequência 3.2 Modelagem de Banco de Dados 3.2.1 Modelo Conceitual 3.2.2 Modelo Lógico 3.3 Recursos

## **DESENVOLVIMENTOS (EXECUÇÃO)** 4.1 Banco de Dados 4.2 Prototipação 4.2.1 Descrição dos Protótipos + Interface do Usuário 4.2.2 Validação dos Protótipos + Feedbacks 4.3 Codificação

## **TESTES E QUALIDADE** 5.1 Estratégia de Testes: Descrever a estratégia (método)de testes adotada 5.2 Resultados dos Testes: Apresentar os resultados dos testes realizados 5.3 Garantia da Qualidade: Descrever as práticas adotadas para garantia da qualidade

## 5.4 Requisitos Mínimos de Hardware e Software

## **CONTRATO PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

## **PLANO DE EVOLUÇÃO**

## **REFERÊNCIAS** Anexo I - Diário de bordo Anexo II – Cronograma efetivo

## Anexo III – Contrato

## 

**1. INTRODUÇÃO**

***1.1 Apresentação da empresa***

Este documento descreve a especificação do projeto de uma aplicação web, para a gestão de agendamentos de veículos em lava-jatos. A solução foi idealizada como parte do Projeto Integrador (PI) do curso de **Desenvolvimento de Sistemas Multiplataformas** da **Fatec Araras**, desenvolvida pelo grupo **Web Lab**, e tem como objetivo principal facilitar o atendimento ao cliente, otimizar o tempo dos prestadores de serviço e modernizar o processo de contratação de serviços oferecidos.

A aplicação será implementada para atender às necessidades do cliente real **Embelezamento Automotivo**, um lava-jato que busca oferecer serviços de lavagem e cuidados automotivos com qualidade, agilidade e foco na satisfação do cliente. O sistema proposto permitirá que os usuários realizem agendamentos online, escolham o tipo de serviço desejado, visualizem horários disponíveis, tudo por meio de uma interface intuitiva e responsiva.

Com esta aplicação, o **Embelezamento Automotivo** poderá melhorar o gerenciamento da sua agenda, reduzir a taxa de desistências e garantir maior comodidade aos seus clientes. O projeto também visa aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, integrando áreas como análise de requisitos, desenvolvimento web, banco de dados e segurança da informação, promovendo uma experiência real de desenvolvimento de software em equipe.

***1.2 Missão visão e valores***

### **Missão** Desenvolver soluções digitais inovadoras, funcionais e de qualidade, que atendam às necessidades reais dos clientes, promovendo aprendizado prático, colaboração em equipe e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Desenvolvimento de Sistemas Multiplataformas da Fatec Araras.

### **Visão**

Ser reconhecido como um grupo de referência em desenvolvimento de sistemas no ambiente acadêmico, destacando-se pela competência técnica, comprometimento com a entrega de soluções eficientes e pela busca contínua por inovação e excelência.

### **Valores**

* **Comprometimento:** Cumprir prazos, responsabilidades e entregas com seriedade e dedicação.
* **Colaboração:** Trabalhar em equipe de forma respeitosa, solidária e produtiva.
* **Inovação:** Buscar constantemente novas ideias, ferramentas e soluções criativas.
* **Qualidade:** Entregar produtos funcionais, bem estruturados e focados na experiência do usuário.
* **Aprendizado contínuo:** Valorizar o desenvolvimento técnico e pessoal de cada integrante.
* **Ética:** Agir com honestidade, responsabilidade e respeito em todas as etapas do projeto.

***1.3 Repositório***

Todo o projeto será disponibilizado no repositório do Github,no seguinte endereço eletrônico: [**GitHub - Lucas-Ed/Pi-2-semestre: Sistema de Lava Rápido**](https://github.com/Lucas-Ed/Pi-2-semestre), o projeto, apesar de ser público detêm a seguinte licença de software Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 (CC BY-NC 4.0).

***2. ESCOPO***

O escopo do projeto inclui o desenvolvimento com as seguintes limitações:

O escopo deste projeto contempla o desenvolvimento de uma aplicação web voltada ao agendamento de serviços de lavagem automotiva para o cliente **Embelezamento Automotivo**. A aplicação terá como foco principal a automatização do processo de agendamento, visando oferecer praticidade, agilidade e melhor controle para o cliente e para o negócio. Dentre as funcionalidades previstas, destacam-se:

* Cadastro e login de clientes;
* Visualização dos serviços disponíveis e seus valores;
* Agendamento de lavagens com escolha de data e horário;
* Painel administrativo para controle de agendamentos e visualização de clientes;
* Interface **web responsiva**, adaptável a diferentes dispositivos (computadores, tablets e smartphones).

Apesar do escopo ser abrangente, o projeto será desenvolvido com algumas **limitações**, determinadas para garantir sua execução dentro do cronograma, dos recursos disponíveis e dos objetivos pedagógicos do curso:

* O sistema será restrito ao ambiente web, **sem o desenvolvimento de aplicativos mobile nativos**;
* O foco principal será em funcionalidades essenciais, **sem a inclusão de funcionalidades avançadas como programas de fidelidade, emissão de nota fiscal ou relatórios personalizados em tempo real**;
* **A infraestrutura de produção poderá ser implementada em servidores de baixo custo**, considerando a natureza acadêmica do projeto;
* O sistema será projetado com atenção à segurança, porém, **recursos de segurança avançada (como autenticação multifator ou criptografia de ponta a ponta) não estão previstos nesta versão inicial**.

As decisões sobre o escopo e suas limitações foram tomadas com base na viabilidade técnica, no tempo disponível e nas prioridades definidas junto ao cliente. Mesmo com essas limitações, o projeto visa entregar um produto mínimo viável funcional, confiável e alinhado às necessidades reais da empresa **Embelezamento Automotivo**.

***2.1 Objetivo do projeto***

O objetivo deste projeto é desenvolver uma aplicação web para o cliente **Embelezamento Automotivo**, com foco na modernização e automatização dos processos de **agendamento de serviços** de lavagens automotivas. A proposta visa oferecer uma solução digital intuitiva e eficiente, que melhore a experiência dos clientes e otimize a gestão do negócio.

Com essa aplicação, busca-se facilitar o controle de horários disponíveis, evitar conflitos de agenda, reduzir o tempo de espera e proporcionar maior comodidade aos usuários, que poderão agendar serviços e acompanhar o status do agendamento pela internet. Para o cliente, o sistema representa uma oportunidade de profissionalizar a operação, fidelizar clientes e ganhar competitividade no mercado.

Além disso, o projeto tem como objetivo integrar os conhecimentos adquiridos pelos integrantes do grupo **Web Lab** durante o curso de **Desenvolvimento de Sistemas Multiplataformas** da **Fatec Araras**, permitindo a aplicação prática de conceitos de desenvolvimento web, banco de dados, usabilidade e gestão de projetos em um cenário real de desenvolvimento de software.

***2.2 Levantamento de requisitos***

O levantamento de requisitos foi feito através de uma breve reunião com o proprietário do Lava-Rápido, para podermos identificar as principais necessidades e expectativas. Foi analisado que a maior dificuldade que o proprietário enfrenta no dia a dia é na parte de agendamento de clientes, onde o cliente muitas vezes “agendam” para realizar um serviço complexo e no dia/horário não cumpre com o combinado e não leva o veículo, acarretando em perdas de tempo(dinheiro) e de outros serviços.

Nosso cliente (proprietário do lava-jato) espera do nosso projeto uma nova ferramenta para o estabelecimento onde tenha maior agilidade no atendimento e organização de novos clientes.

***2.3 Requisitos funcionais (RF)***

| ***Requisitos Funcionais Administrador*** | |
| --- | --- |
| ***Definição*** | ***Login*** |
| ***Ator*** | ***Administrador*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 001 / RNF - 003*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 001*** | ***O sistema deve permitir que o administrador acesse o sistema por meio de autenticação com e-mail e senha válidos e o administrador insira e-mail e senha para login.*** |

| ***Definição*** | ***Cancelar Agendamento*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Administrador*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 004 / RNF - 005*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 002*** | ***O sistema deve permitir que o administrador cancele um agendamento existente.*** |

| ***Definição*** | ***Consultar Agendamentos*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Administrador*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 006 / RNF - 007*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 003*** | ***O sistema deve permitir que o administrador consulte a lista de agendamentos.*** |

| ***Definição*** | ***Consultar Clientes*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Administrador*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 008 / RNF - 009*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 004*** | ***O sistema deve permitir que o administrador consulte informações dos clientes cadastrados.*** |

| ***Requisitos Funcionais Cliente*** | |
| --- | --- |
| ***Definição*** | ***Cadastro.*** |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 001 / RNF - 002 / RNF - 003.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 005*** | ***O sistema deve permitir que o cliente acesse sua conta por meio de autenticação com e-mail e senha válidos.*** |

| ***Definição*** | ***Login.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 008 / RNF - 009.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 006*** | ***O sistema deve permitir que o cliente insira e-mail e senha para login.*** |

| ***Definição*** | ***Recuperação de senha.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 002 / RNF - 010.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 007*** | ***O sistema deve permitir que o cliente solicite a recuperação de senha por meio do envio de código ao e-mail cadastrado.*** |

| ***Definição*** | ***Agendar serviço.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 006 / RNF - 007.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 008*** | ***O sistema deve permitir que o cliente agende um serviço, selecionando data, horário, tipo de serviço e veículo.*** |

| ***Definição*** | ***Cadastrar veículo.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 008 / RNF - 009.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 009*** | ***O sistema deve permitir que o cliente cadastre um ou mais veículos informando dados como placa, modelo, cor e tipo.*** |

| ***Definição*** | ***Remover veículos.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 007 / RNF - 011.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 010*** | ***O sistema deve permitir que o cliente visualize seus veículos cadastrados.*** |

| ***Definição*** | ***Cancelar agendamento.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 004/RNF - 005*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 011*** | ***O sistema deve permitir que o cliente visualize os agendamentos ativos.*** |

| ***Definição*** | ***Alterar agendamento.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 006 / RNF - 007.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 012*** | ***O sistema deve permitir ao cliente alterar a data, hora ou tipo de serviço.*** |

| ***Definição*** | ***Consultar agendamento.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 007 / RNF - 009.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 013*** | ***O sistema deve permitir que o cliente visualize a lista de agendamentos futuros.*** |

| ***Definição*** | ***Logout.*** |
| --- | --- |
| ***Ator*** | ***Cliente.*** |
| ***Prioridade*** | ***Essencial.*** |
| ***Requisitos Não Funcionais Associados*** | ***RNF - 010.*** |
| ***Código*** | ***Descrição*** |
| ***RF - 014*** | ***O sistema deve permitir que o cliente encerre a sessão a qualquer momento.*** |

***2.4 Requisitos não funcionais (RNF)***

| **Requisitos Não Funcionais** | |
| --- | --- |
| **Código** | **Descrição** |
| **RNF - 001** | **O tempo de resposta do login não deve ultrapassar 3 segundos.** |
| **RNF - 002** | **As senhas e CPF’s devem ser armazenadas de forma criptografada.** |
| **RNF - 003** | **A sessão deve expirar após 15 minutos de inatividade.** |
| **RNF - 004** | **O cancelamento deve ser refletido para o cliente em tempo real.** |
| **RNF - 005** | **Apenas administradores autenticados devem poder realizar o cancelamento.** |
| **RNF - 006** | **Os resultados da consulta devem ser exibidos em até 5 segundos.** |
| **RNF - 007** | **A interface deve ser responsiva e compatível com diferentes dispositivos.** |
| **RNF - 008** | **Os dados dos clientes devem estar protegidos conforme a LGPD.** |
| **RNF - 009** | **A confidencialidade e integridade das informações devem ser garantidas.** |
| **RNF - 010** | **O código de recuperação de senha deve expirar após 2 horas por segurança.** |
| **RNF - 011** | **O sistema deve impedir a exclusão de veículos com agendamentos ativos.** |
| **RNF - 012** | **Após logout, o sistema deve invalidar imediatamente a sessão atual.** |
| **RNF - 013** | **A remoção deve ser imediata e confirmada ao usuário.** |

**3 ESPECIFICAÇÃO DE SOFTWARE**

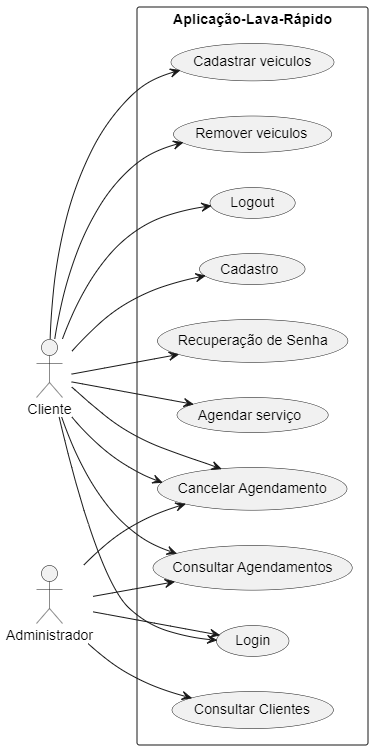
***3.1 .Diagramas UML*** UML (Unified Modeling Language) é uma linguagem padrão usada para especificar, visualizar, construir e documentar os artefatos de sistemas de software. É uma ferramenta amplamente utilizada no desenvolvimento de sistemas orientados a objetos. A UML permite que os desenvolvedores e stakeholders compreendam a estrutura e o comportamento do sistema de forma clara e organizada, utilizando diagramas que representam diferentes aspectos do software.

Os principais tipos de diagramas UML que foram usados no desenvolvimento deste projeto incluem:

***3.1.1 Diagrama de Casos de Uso***

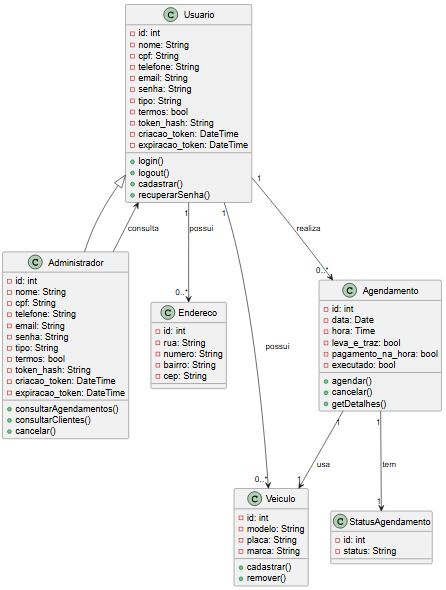
Os casos de uso descrevem as interações típicas dos usuários com o sistema.

Este diagrama mostra os diferentes casos de uso e os atores envolvidos:



***3.1.2 Diagrama de Classe***

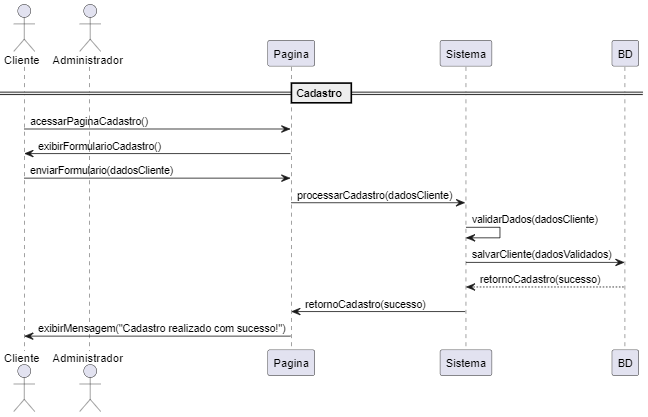
O **Diagrama de Classe** é um tipo de diagrama UML estático que descreve a estrutura de um sistema, mostrando suas classes, seus atributos e os relacionamentos entre elas. Ele oferece uma visão da organização e da arquitetura do software em termos de seus componentes fundamentais e como eles se conectam, a seguir a imagem detalha os componentes do sistema:



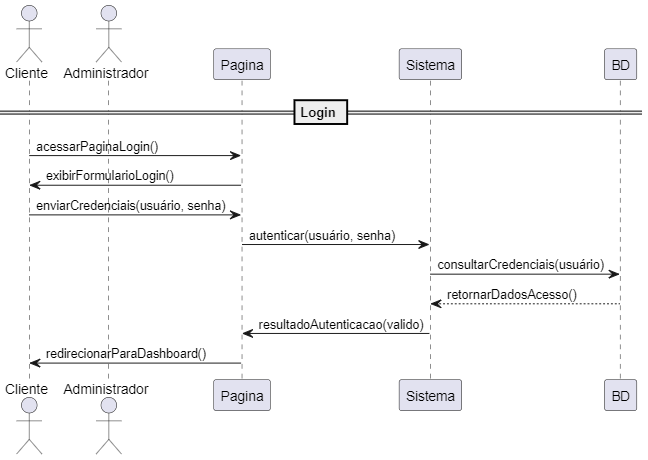
***3.1.3 Diagrama de Sequência***

O **Diagrama de Sequência** é um tipo de diagrama UML dinâmico que ilustra as interações entre objetos ao longo do tempo para realizar um determinado cenário ou caso de uso. Ele enfatiza a ordem temporal das mensagens trocadas entre os objetos, veja as imagens a seguir:

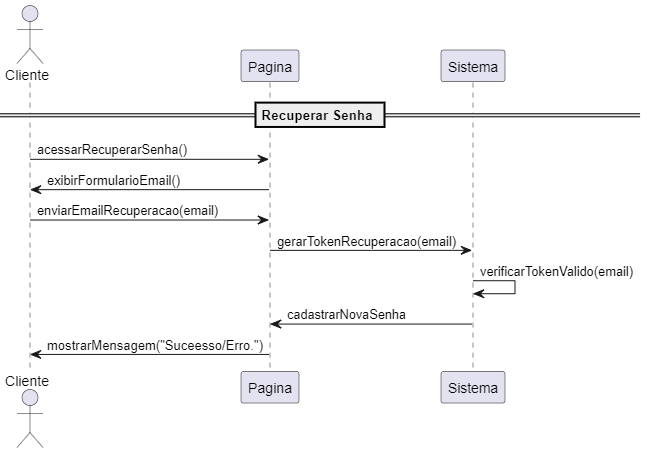
**Cadastro:**

****

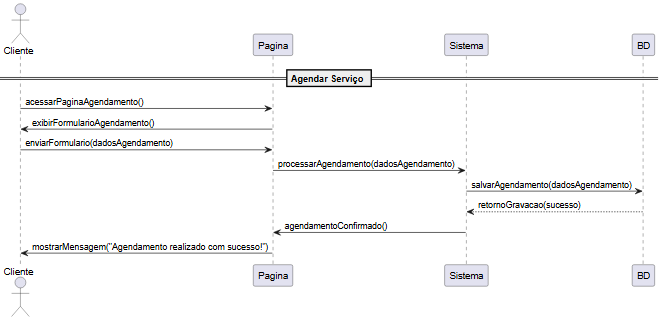
**Login:**

****

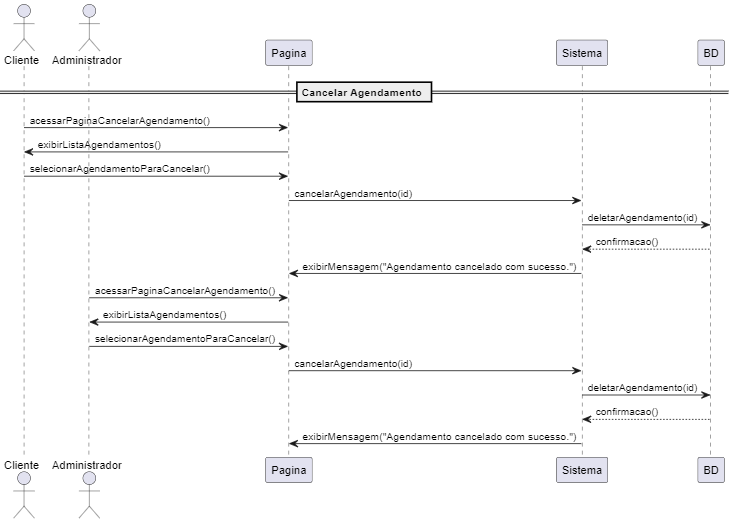
**Recuperar Senha:**

****

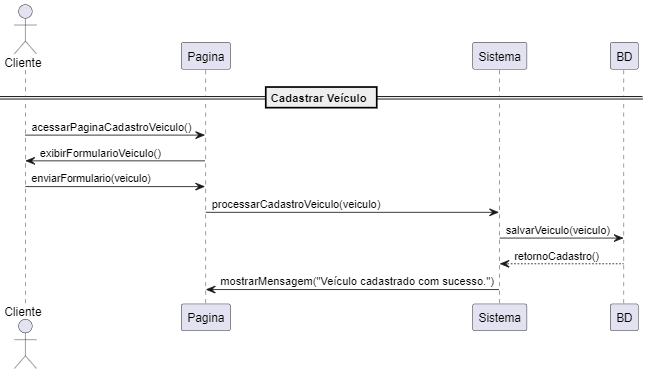
**Agendar Serviço:**

****

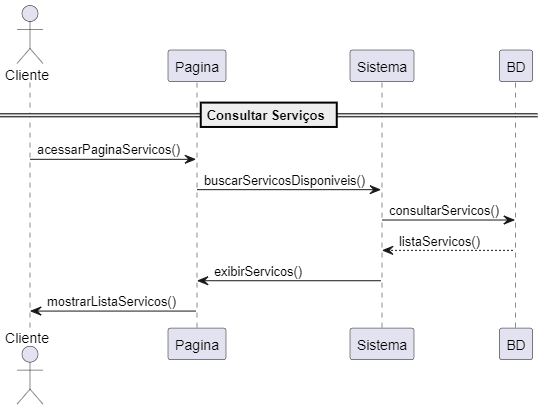
**Cancelar Agendamento:**

****

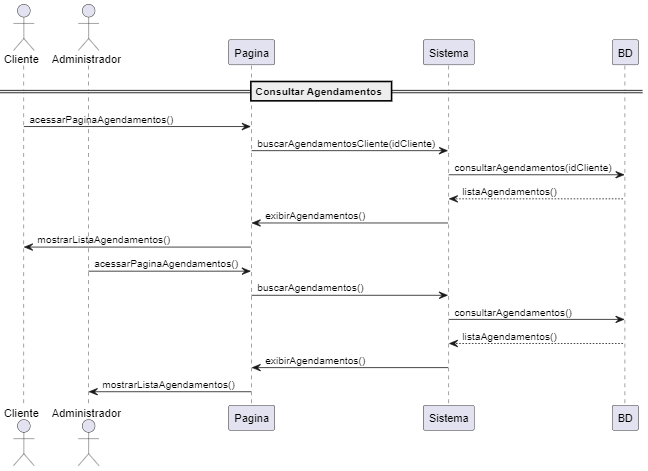
**Cadastrar Veículo:**

****

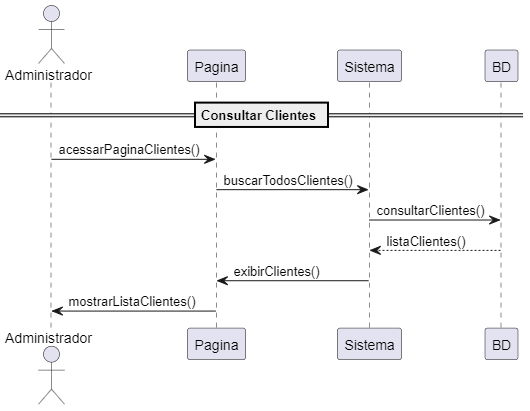
**Consultar Serviços:**

****

**Consultar Agendamentos:**

****

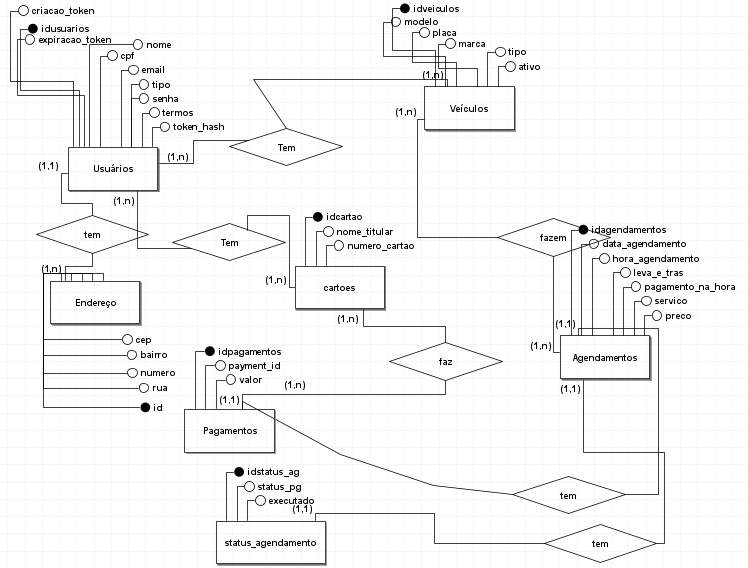
**Consultar Clientes (Administrador):**



## **3.2 MODELAGEM DE BANCO DE DADOS**

***3.2.1 Modelo conceitual***

O modelo conceitual de um banco de dados, representando as principais entidades e seus relacionamentos. A Modelagem e criação do banco de dados foi superdimensionado, visando implementar os requisitos do plano de evolução do software. O objetivo é fornecer uma compreensão clara da estrutura de dados para o desenvolvimento do sistema, veja a imagem a seguir:

******

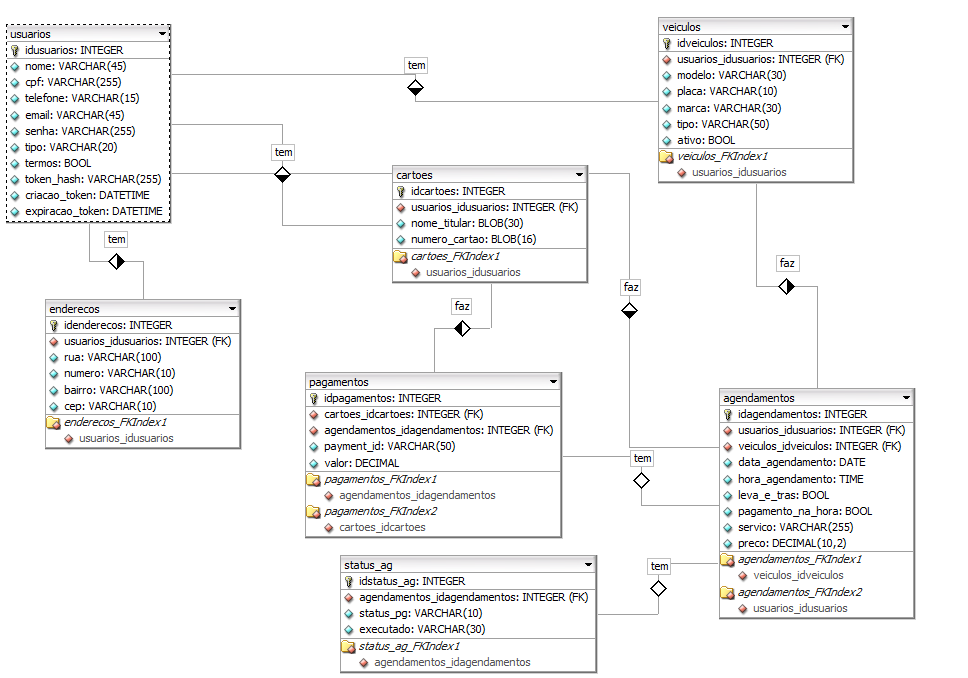
### **Relacionamentos**

Os relacionamentos entre as entidades definem como os dados estão interligados. No modelo apresentado, temos os seguintes relacionamentos:

* **Usuários** possuem **Endereço**: Um usuário pode ter um ou mais endereços (relacionamento 1:n).
* **Usuários** tem **Veículos**: Um usuário pode ter um ou mais veículos (relacionamento 1:n).
* **Usuários** tem **Catões**: Um usuário pode ter um ou mais cartões (relacionamento 1:n).
* **Veículos** fazem **Agendamentos**: Um veículo pode estar associado a um ou mais agendamentos (relacionamento 1:n).
* **Agendamentos** tem **status\_agendamento**: Um agendamento possui um status de agendamento (relacionamento 1:1)..
* **Agendamentos** tem **Pagamentos**: Um agendamento pode estar associado somente a um pagamento (relacionamento 1:1).
* **Cartões** faz **Pagamentos**: Um cartão pode estar associado a um pagamento ou a n pagamentos(relacionamento 1:N).

***3.2.2 Modelo lógico***

O modelo lógico do banco de dados. Aqui, especificamos os tipos de dados de cada atributo e as chaves estrangeiras que implementam os relacionamentos identificados anteriormente, veja a imagem a seguir:

******

### **Chaves Estrangeiras**

## As chaves estrangeiras estabelecem e reforçam os relacionamentos entre as tabelas:

## A chave estrangeira **usuarios\_idusarios** na tabela **enderecos** referencia a chave primária **idusarios** da tabela **usuarios**, implementando o relacionamento de um-para-muitos entre usuários e seus endereços.

## A chave estrangeira **usuarios\_idusarios** na tabela **veiculos** referencia a chave primária **idusarios** da tabela **usuarios**, implementando o relacionamento de um-para-muitos entre usuários e seus veículos.

## As chaves estrangeiras **usuarios\_idusarios** e **veiculos\_idveiculos** na tabela **agendamentos** referenciam, respectivamente, as chaves primárias **idusarios** da tabela **usuarios** e **idveiculos** da tabela **veiculos**, indicando qual usuário agendou um serviço para qual veículo (relacionamento muitos-para-muitos, resolvido pela tabela de agendamentos).

## A chave estrangeira **agendamentos\_idagendamentos** na tabela **pagamentos** referencia a chave primária **idagendamentos** da tabela **agendamentos**, indicando a qual agendamento o pagamento está associado (relacionamento um-para-muitos entre agendamentos e pagamentos).

## A chave estrangeira **agendamentos\_idagendamentos** na tabela **status\_ag** referencia a chave primária **idagendamentos** da tabela **agendamentos**, indicando o status de qual agendamento (relacionamento um-para-um entre agendamentos e status do agendamento).

## A chave estrangeira **usuarios\_idusarios** na tabela **enderecos** referencia a chave primária **idusarios** da tabela **usuarios**, implementando o relacionamento de um-para-muitos entre usuários e seus endereços.

## A chave estrangeira **usuarios\_idusarios** na tabela **veiculos** referencia a chave primária **idusarios** da tabela **usuarios**, implementando o relacionamento de um-para-muitos entre usuários e seus veículos.

## As chaves estrangeiras **usuarios\_idusarios** e **veiculos\_idveiculos** na tabela **agendamentos** referenciam, respectivamente, as chaves primárias **idusarios** da tabela **usuarios** e **idveiculos** da tabela **veiculos**, indicando qual usuário agendou um serviço para qual veículo (relacionamento muitos-para-muitos, resolvido pela tabela de agendamentos).

## A chave estrangeira **agendamentos\_idagendamentos** na tabela **pagamentos** referencia a chave primária **idagendamentos** da tabela **agendamentos**, indicando a qual agendamento o pagamento está associado (relacionamento um-para-muitos entre agendamentos e pagamentos).

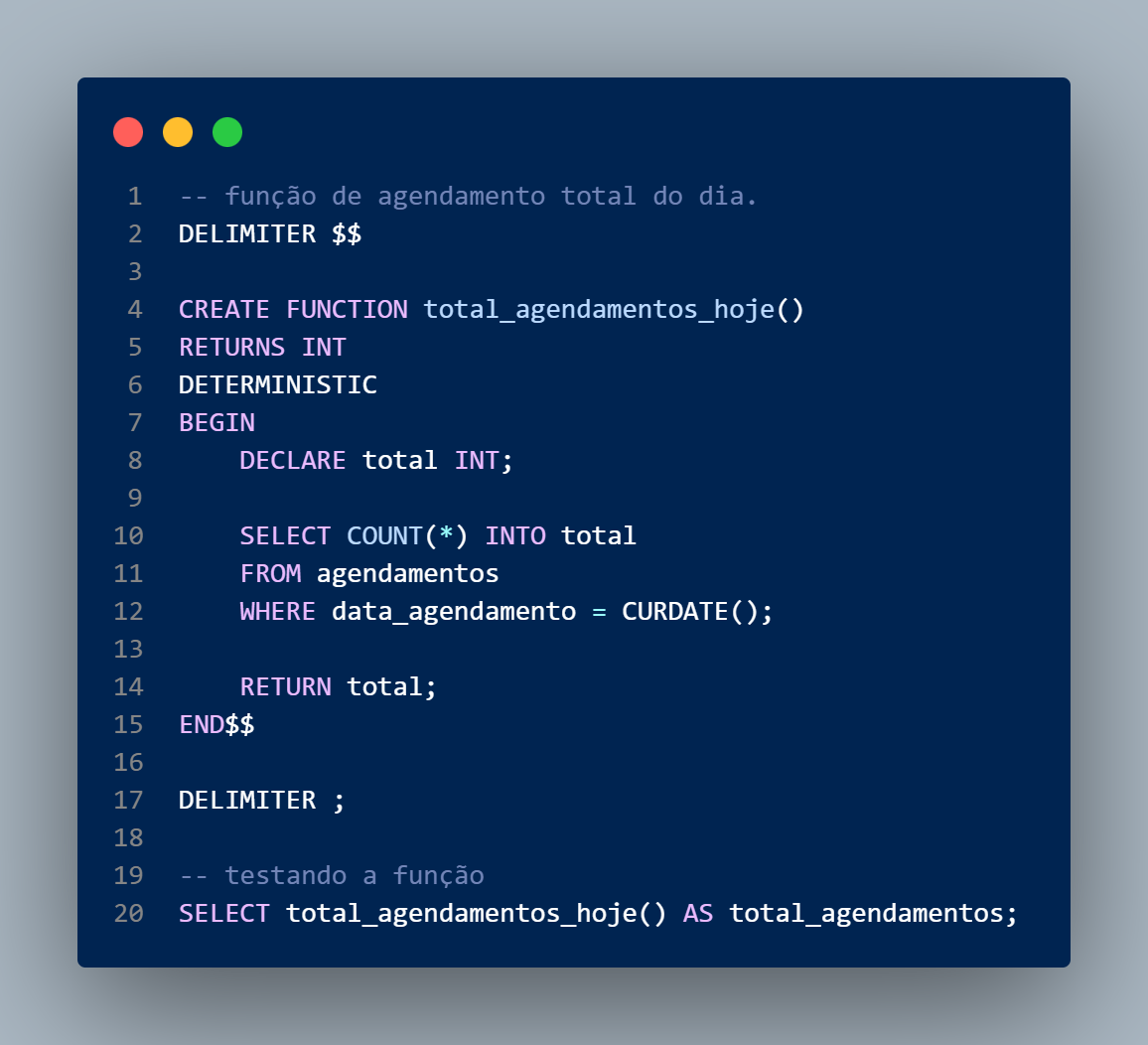
## A chave estrangeira **usuarios\_idusuarios** na tabela **cartoes** referencia a chave primária **idusuarios** da tabela **usuarios**, indicando a qual usuário o cartão pertence, (relacionamento um-para-N entre usuários e cartões).

## Este detalhamento do modelo lógico fornece as informações necessárias para a implementação física do banco de dados, definindo as tabelas, colunas, tipos de dados e as restrições de integridade referencial.

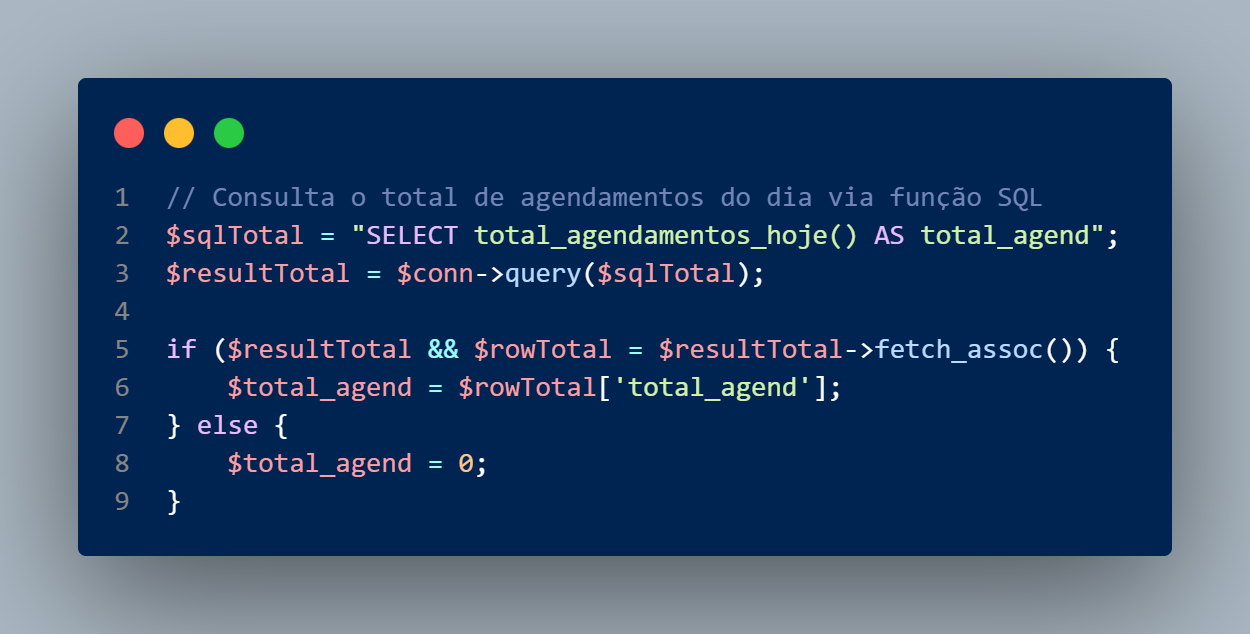
**3.3 RECURSOS**

No banco de dados foram implementadas os seguintes objetos no banco de dados, function: total\_agendamentos\_hoje(), para ser utilizada na página: admin\_agendamentos.php, para retornar o total de agendamentos do dia.

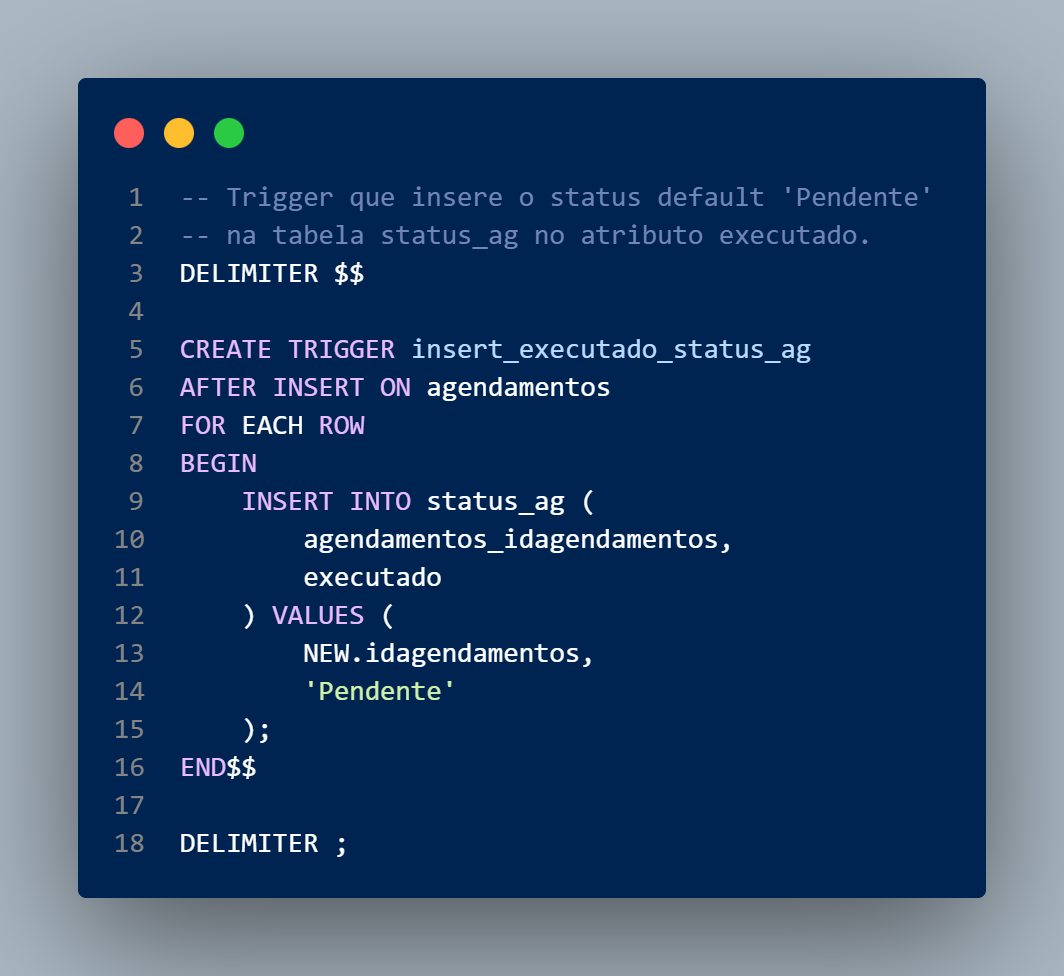
Código que gerou a function no banco de dados:

****

A função criada para a página de agendamentos diários do administrador, é executada no código PHP, da seguinte maneira:



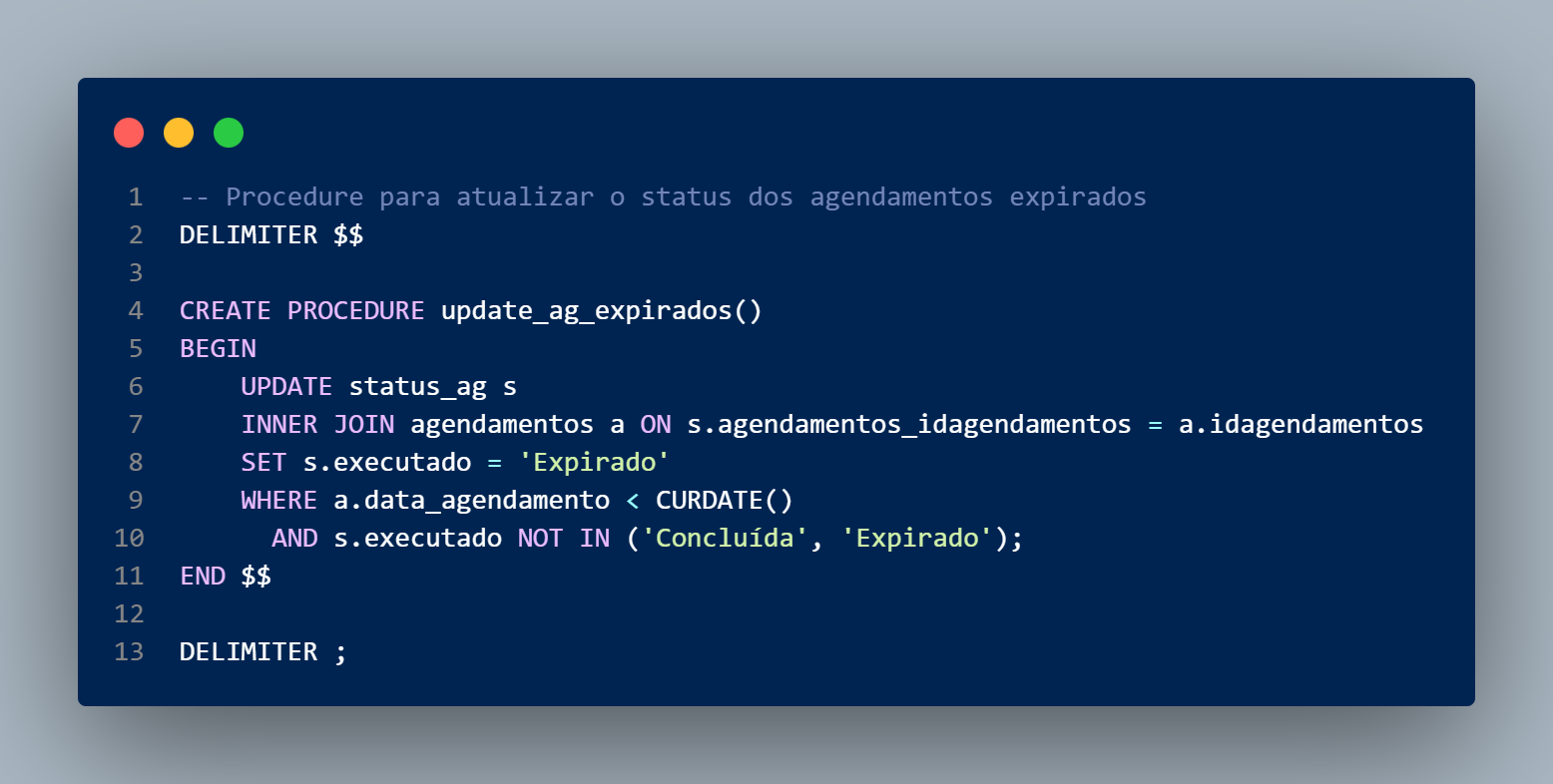
## Foi implementado o objeto Trigger: **insert\_executado\_status\_ag**, no banco de dados pois assim que um agendamento é criado a trigger insere o status no atributo executado na tabela status\_ag como default o dado ‘Pendente’, veja abaixo o código que criou a Trigger no banco de dados.



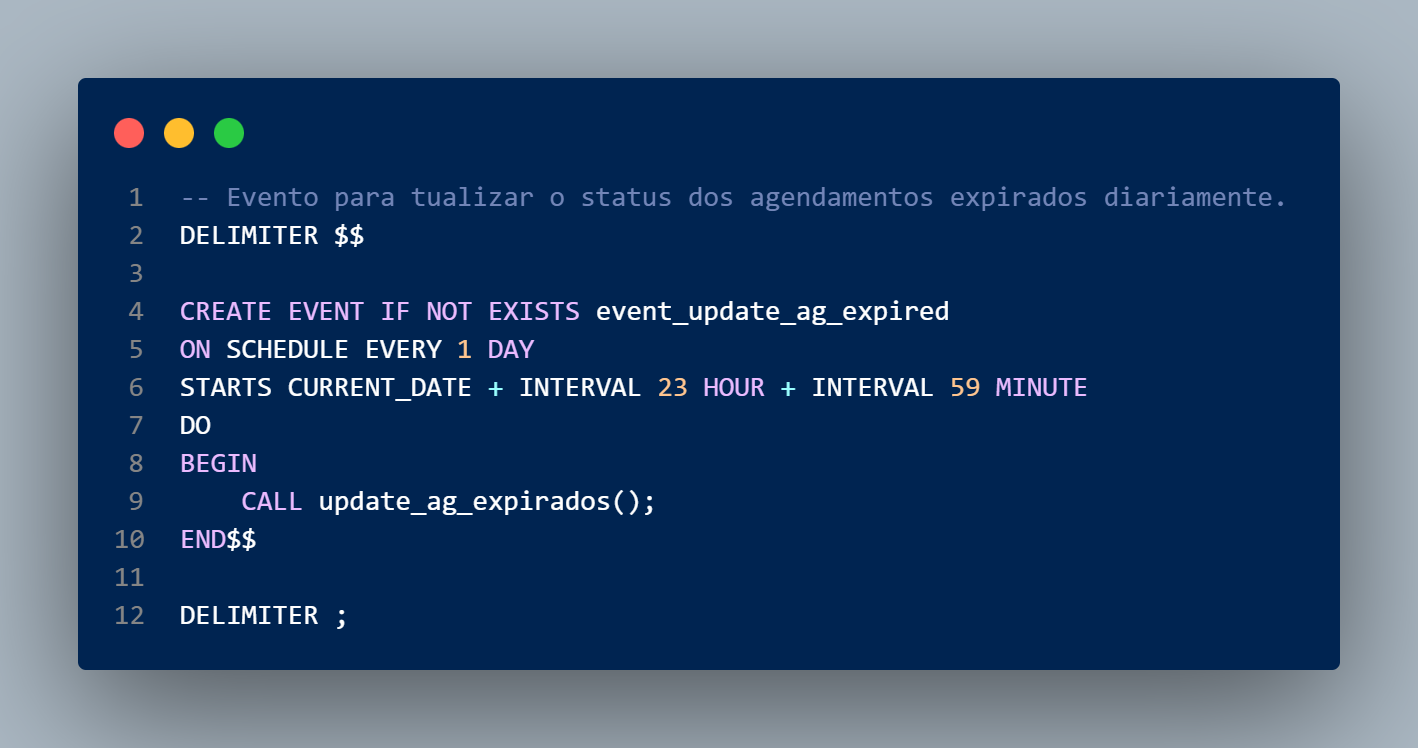
## 

## 

## O último objeto implementado no banco de dados foi uma procedure para atualizar status de agendamentos para expirado: update\_ag\_expirados(), caso o cliente não apareceu. ou o agendamento ficou para trás sem execução manual do administrador, a procedure insere no atributo executado da tabela status\_ag referente ao agendamento como expirado, veja o código da procedure implementada:



Para que a procedure acima seja executada diariamente, criamos o objeto de evento no banco de dados que automatiza a execução da procedure update\_ag\_expirados(), o evento agendado no MySQL executa a procedure, todos os dias às 23:59, automaticamente, veja o código do evento criado no banco mysql:



## **4. DESENVOLVIMENTOS (EXECUÇÃO)**

***4.1 Banco de dados***

O banco de dados utilizado neste projeto será o MySQL. O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SGBDR) de código aberto, conhecido por sua confiabilidade, desempenho e vasta comunidade de suporte. Ele oferece um conjunto robusto de recursos para o gerenciamento eficiente e seguro dos dados da aplicação.

### **Versão do MySQL**

A versão específica do MySQL a ser utilizada neste projeto é a 10.4.32-MariaDB. MariaDB é um fork da comunidade do MySQL, mantido pela MariaDB Foundation. Esta versão oferece compatibilidade com o MySQL, além de melhorias de desempenho e novos recursos. A escolha desta versão visa garantir a estabilidade e o aproveitamento das funcionalidades mais recentes do SGBD.

### **Justificativa da Escolha**

A escolha do MySQL (versão 10.4.32-MariaDB) para este projeto se baseia nos seguintes fatores:

* **Confiabilidade e Estabilidade:** O MySQL é um SGBD amplamente utilizado e comprovado em diversas aplicações, oferecendo alta confiabilidade e estabilidade para o armazenamento de dados críticos.
* **Desempenho**: O MySQL, especialmente em suas versões mais recentes e forks como o MariaDB, oferece bom desempenho em operações de leitura e escrita, essencial para a responsividade da aplicação.
* **Comunidade e Suporte:** A vasta comunidade de usuários e desenvolvedores do MySQL e MariaDB garante uma ampla disponibilidade de documentação, tutoriais e suporte para solucionar eventuais desafios.
* **Recursos:** O MySQL oferece um conjunto completo de recursos para gerenciamento de dados, incluindo suporte a transações ACID, integridade referencial e diversas opções de indexação.
* **Compatibilidade:** MariaDB é projetado para ser altamente compatível com o MySQL, facilitando a migração e o uso de ferramentas e conhecimentos existentes.

A utilização do MySQL versão 10.4.32-MariaDB proporcionará uma base de dados robusta e eficiente para a aplicação, atendendo aos requisitos de persistência e integridade dos dados.

***4.2 Prototipação***

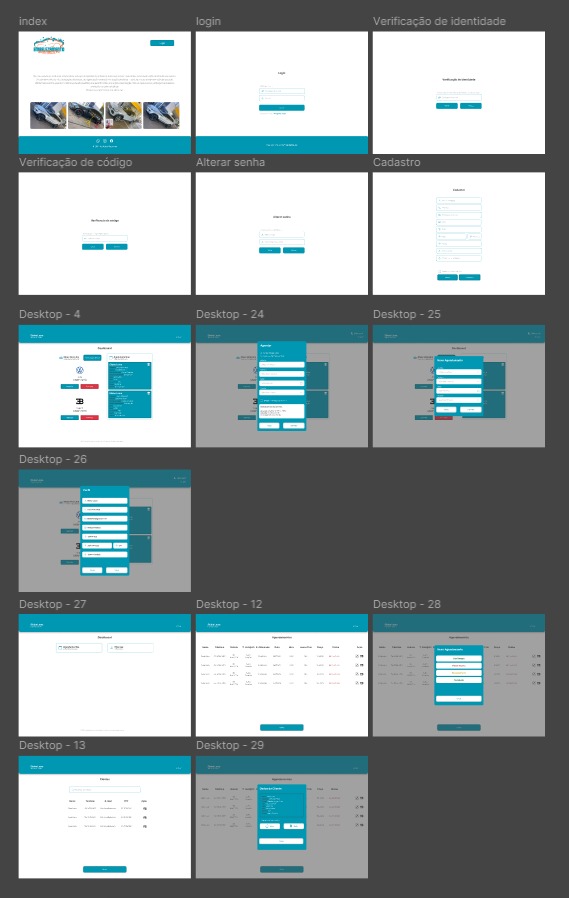
## ***Ferramentas Utilizadas*** Foi utilizada duas ferramentas muito importantes para a criação dos design do software, o[**Figma**](https://www.figma.com/design/PpyOYg0jN5SyXKjDlWTspq/Fatec-Projeto-Integrador-2%C2%BA-S?node-id=0-1&p=f&t=g2WxhTmHlvDLMuhr-0) e o [**Canvas**](https://www.google.com/search?gs_ssp=eJzj4tbP1TcwNMrIMyo3U2A0YHRg8GJNTswrSwQASccGEw&q=canva&oq=canva&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqEwgBEC4YgwEYxwEYsQMY0QMYgAQyBggAEEUYPDITCAEQLhiDARjHARixAxjRAxiABDINCAIQABiDARixAxiABDINCAMQABiDARixAxiABDINCAQQABiDARixAxiABDINCAUQABiDARixAxiABDIGCAYQRRg8MgYIBxBFGDzSAQgzMTM2ajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8).

## ***4.2.1 Descrição dos Protótipos + Interface do usuário*** Começamos com uma análise aprofundada do branding para definir o logotipo, paleta de cores e tipografia ideal. Com essa base, avançamos para o design da versão desktop, seguido pela adaptação para mobile. Durante todo o processo, selecionamos imagens de alta qualidade para enriquecer a prototipagem e garantir uma apresentação visual impactante.

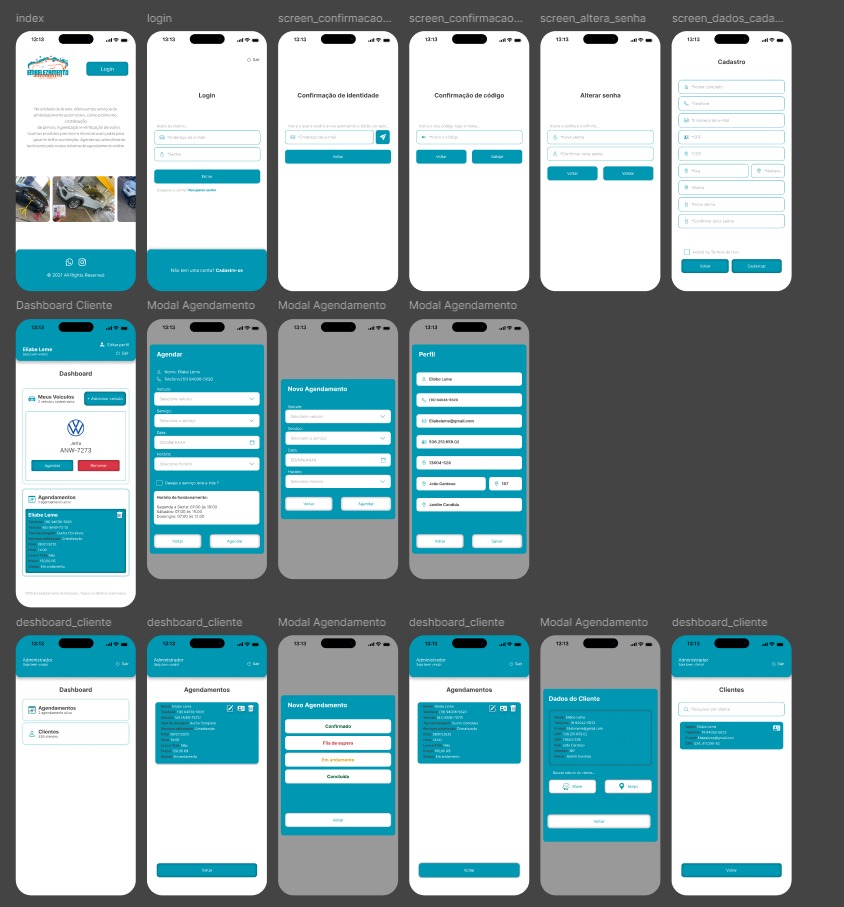
## ***4.2.2 Validação dos Protótipo + Feedback***

Branding:



Version [desk-top]:   


Version [mobile]:



## ***4.3 Codificação***

## ***Ambiente de Desenvolvimento***

## Para o desenvolvimento do software será utilizada a IDE [**Visual Studio Code**](https://code.visualstudio.com), em sistema operacional Windows 10 / Windows 11 .

## ***Procedimentos de Desenvolvimento***

## Os Procedimentos do desenvolvimento do software será em etapas, sendo elas codificação do back end com funcionalidades requisitadas, em um layout temporário enquanto fosse desenvolvido o layout final , na etapa de prototipação; a prototipação estando pronta validada pelo cliente, o novo layout será implementado no projeto já em andamento.

## 

## ***Controle de versionamento (GitHub)***

## O versionamento da documentação, bem como do código fonte do software, será feito em repositório do [**GitHub**](https://github.com/Lucas-Ed/Pi-2-semestre), e será dividido em pastas, uma para documentação e outra para o software-(pasta sistema), após concluído a primeira versão terá um commit com o nome da versão concluída.

***Hospedagem***

A hospedagem do código fonte, bem como o banco de dados do software da, será feito nos servidores da empresa [**hostinger**](https://www.hostinger.com/)***,*** e será custeado pelo cliente.

**5. TESTE E QUALIDADE**

***5.1 Estratégia de testes (descrição de método de teste adotado)***

O objetivo da estratégia de teste é garantir que a página da aplicação web do cliente embelezamento automotivo seja apresentada de maneira eficiente, sem vulnerabilidades, e funcional. Isso inclui o navegar entre as páginas somente se o usuário estiver logado no sistema, a estratégia de testes adotada será testes manuais simulando a usabilidade do cliente admin, bem como o cliente convencional, testes em ambiente local com o software [**jmeter**](https://jmeter.apache.org/), para simular a quantidades de acessos simultâneos ao software, e testes de vulnerabilidades usando o software [**zap**](https://www.zaproxy.org/)**.**

***5.2 Resultado dos testes (Apresentação de resultados)***

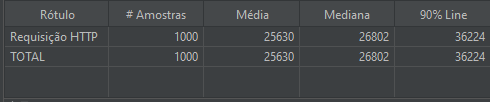
***Teste manual***

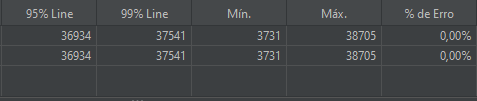
Realizamos testes manuais, para testar todas as rotas da aplicação, e as páginas que necessitam de autenticação do usuário para serem acessadas, além dos testes de todas as funcionalidades da aplicação, o resultado obtido, foi o esperado o usuário para acessar certas rotas da aplicação necessita estar autenticado no sistema, todos os testes de funcionalidades, como cadastro, login/logout, cadastrar veículo/ remover veículo, realizar agendamento/ cancelar agendamento, para cada tipo de usuário, o resultado foi positivo.

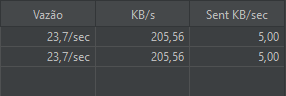
No teste feito com o jmeter, para testar quantidade de requisições simultâneas, foram feitas 1000, e outro teste 100 requisições HTTP, do mesmo tipo post.

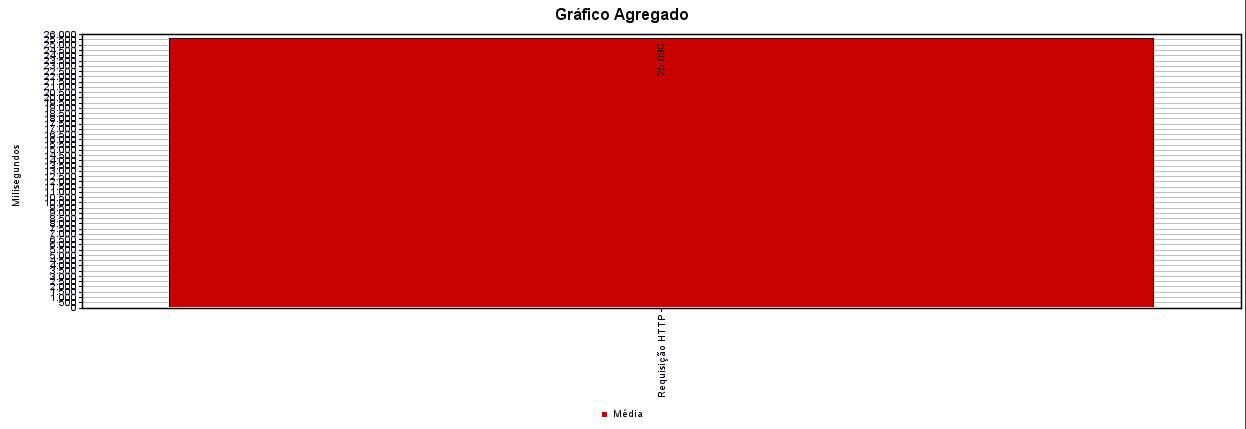
***Jmeter Resultados***

***Resultados com 1000 requisições do tipo POST:***

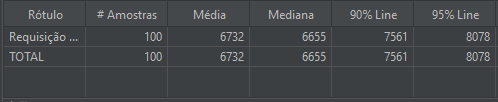
******

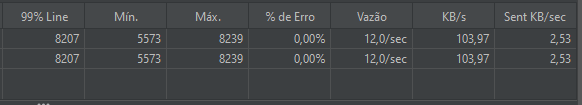
******

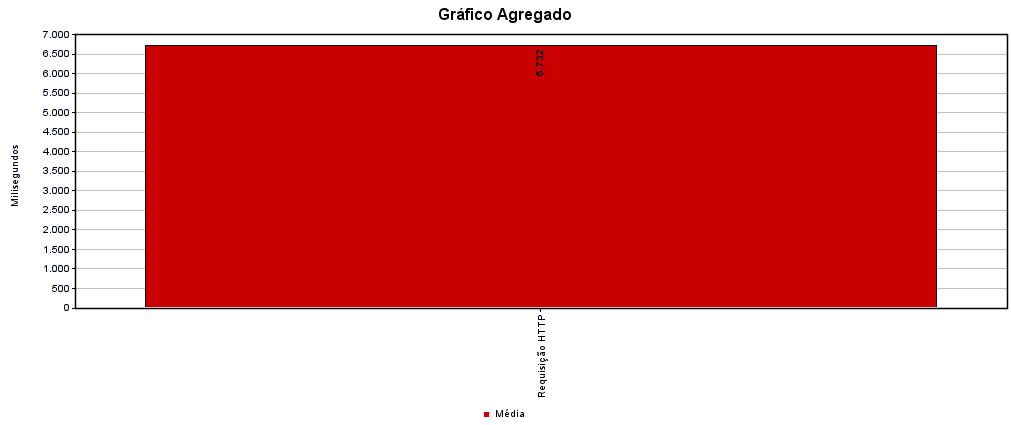
******

******

***Resultados com 100 requisições do tipo POST***

******

******

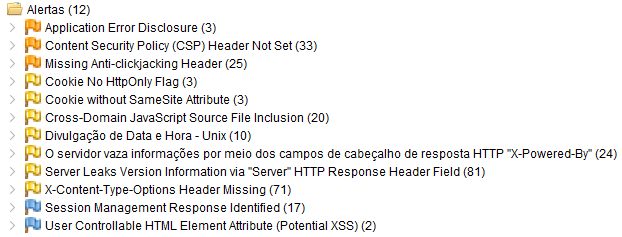
******

O resultado de testes conforme gráficos acima resultou que a última requisição. levou cerca de 25.630 milissegundos em média, no teste de 1000 requisições do tipo POST e o mesmo teste com requisição do tipo GET, levou cerca de 19.268 milissegundos, e no teste POST, com 100 requisições levou cerca de 6.732 milissegundos em média, e o mesmo teste porém com requisição do tipo GET, levou cerca de 3.163 milisegundos a última requisição do teste, considerando sempre a média de tempo da última requisição.

**Testes de vulnerabilidades**

O Teste feito com o software zap owasp, buscou identificar possíveis vulnerabilidades, veja o resultado do teste abaixo:

***zap:***

******

Como bem como pode ser observada na imagem acima o resultado de teste de vulnerabilidades não resultou em vulnerabilidades de risco alto, como base nas vulnerabilidades encontradas segue a tabela abaixo com a descrição de cada uma delas:

**Tabela de Vulnerabilidades - OWASP ZAP**

| **Vulnerabilidade** | **Risco** | **Descrição (resumida e traduzida)** | **Solução (traduzida)** |
| --- | --- | --- | --- |
| Application Error Disclosure | Médio | A página exibe mensagens de erro com informações sensíveis, como caminho de arquivos. | Revisar o código-fonte. Implementar páginas de erro personalizadas. Registrar erros no servidor com identificador único. |
| CSP Header Not Set | Médio | Falta da política de segurança de conteúdo que protege contra XSS e injeções. | Configurar o servidor para definir o cabeçalho Content-Security-Policy. |
| Missing Anti-clickjacking Header | Médio | Página não está protegida contra ataques de clickjacking. | Incluir cabeçalhos Content-Security-Policy: frame-ancestors 'none'; ou X-Frame-Options. |
| Cookie No HttpOnly Flag | Baixo | Cookie acessível via JavaScript, vulnerável a roubo por scripts maliciosos. | Definir o atributo HttpOnly para todos os cookies. |
| Cookie without SameSite Attribute | Baixo | Cookies vulneráveis a requisições entre sites (CSRF). | Definir o atributo SameSite como Lax ou Strict. |
| Cross-Domain JavaScript Source File Inclusion | Baixo | Scripts carregados de domínios externos. | Garantir que apenas fontes confiáveis sejam usadas para scripts. |
| Divulgação de Data e Hora - Unix | Baixo | A aplicação expõe carimbos de data/hora. | Confirmar se esses dados não são sensíveis ou exploráveis. |
| Cabeçalho "X-Powered-By" exposto | Baixo | Cabeçalho revela tecnologia usada (ex: PHP, ASP.NET). | Configurar servidor para ocultar cabeçalho X-Powered-By. |
| Cabeçalho "Server" expõe versão | Baixo | Cabeçalho Server revela versão do servidor web. | Ocultar ou tornar genérico o cabeçalho Server. |
| X-Content-Type-Options Header Missing | Baixo | Cabeçalho que impede sniffing de MIME ausente. | Adicionar cabeçalho X-Content-Type-Options: nosniff. |
| Session Management Response Identified | Informacional | Resposta contém token de sessão (ex: PHPSESSID). | Alerta informativo, sem ação necessária. |

Como bem pode ser observado na tabela acima as principais vulnerabilidades encontradas foram relacionadas a configuração de servidor, o teste foi realizado em ambiente de desenvolvimento, e quando for colocado em produção terá que ser aplicada às prevenções de vulnerabilidades relacionadas a configuração de servidor, as vulnerabilidades encontradas referentes a isso foram:

* CSP Header Not Set
* Cabeçalho "X-Powered-By" exposto
* Cabeçalho "Server" expõe versão
* Missing Anti-clickjacking Header
* X-Content-Type-Options Header Missing

Foram encontradas vulnerabilidades relacionadas a Cookies, apesar do sistema não utilizar Cookies para armazenamento de informações no navegador, porém provavelmente algum cookie está sendo gerado automaticamente por, sessão do PHP (PHPSESSID),alguma biblioteca de terceiros, ou pelo servidor (Apache/Nginx, proxy reverso, load balancer), as vulnerabilidades relacionadas a isso foram:

* Cookie No HttpOnly Flag
* Cookie without SameSite Attribute

Solução para a vulnerabilidade, foi configurar parâmetros da sessão no arquivo init.php (logo antes de session\_start()), em conjunto com geração, inserção com formulários, validação nos scripts PHP que recebem requisição do tipo POST, e autenticação de token do tipo CSRF para prevenir contra a vulnerabilidade:



Foi encontrada vulnerabilidade considerada de risco baixo relacionada com scripts externos, a vulnerabilidade encontrada foi a:

* Cross-Domain JavaScript Source File Inclusion

Quanto à solução da vulnerabilidade de risco baixo encontrada, não há muito a ser feito pois o sistema utiliza CDN’s tanto do bootstrap 5 e da CDN da bliblioteca Sweet Alert.

***5.3Garantia da qualidade (práticas adotadas)***

Com o objetivo de assegurar a qualidade e a segurança da aplicação web desenvolvida, foram adotadas práticas voltadas especialmente à revisão de código e à correção de vulnerabilidades identificadas ao longo do projeto.

• Revisão contínua do código-fonte, com foco na validação de entradas do usuário, prevenção de injeção de código e uso de práticas seguras de desenvolvimento, como criptografia de dados sensíveis (ex.: senhas e CPF).

• Testes automatizados com JMeter, para simular múltiplos acessos simultâneos e verificar a estabilidade da aplicação sob carga, garantindo desempenho aceitável mesmo em picos de acesso.

• Revisões cruzadas entre os membros da equipe, onde cada integrante testava funcionalidades desenvolvidas por outro, com foco tanto na usabilidade quanto na identificação de falhas de segurança.

Essas práticas contribuíram para fortalecer a segurança, confiabilidade e qualidade geral da aplicação, garantindo uma base sólida para sua evolução futura.

***5.4 Requisitos Mínimos de Hardware e Software***

***5.4.1. Requisitos do Usuário Final***

Estes requisitos referem-se aos dispositivos utilizados pelos usuários (clientes e administradores) para acessar o sistema via navegador.

#### Hardware

* Processador: Mínimo Dual-core 1.6 GHz
* Memória RAM: Mínimo 2 GB (4 GB recomendado para melhor desempenho)
* Armazenamento disponível: Mínimo 100 MB livres (para cache e dados temporários do navegador)
* Resolução da tela: Mínimo 1280 x 720 pixels
* Conectividade: Conexão estável com velocidade mínima de 2 Mbps

#### Software

* Sistema Operacional compatível:  
  + Windows 10 ou superior
  + Android 9.0 ou superior
  + iOS 13 ou superior
  + Distribuições Linux com suporte a navegadores modernos
* Navegadores compatíveis:  
  + Google Chrome versão 90 ou superior
  + Mozilla Firefox versão 88 ou superior
  + Microsoft Edge versão 90 ou superior
  + Safari versão 13 ou superior
* Outros requisitos:  
  + JavaScript habilitado
  + Navegador com suporte a HTML5 e CSS3

### 5.4.2. Requisitos do Servidor (Hospedagem)

Estes requisitos referem-se ao ambiente onde o sistema será hospedado e executado.

#### Hardware

* Processador: Mínimo 1 vCPU (recomendado 2 vCPUs ou mais)
* Memória RAM: Mínimo 1 GB (recomendado 2 GB ou mais)
* Armazenamento em disco: Mínimo 10 GB livres
* Conexão de rede: Largura de banda estável com no mínimo 100 Mbps

#### Software

* Sistema Operacional: Linux (Ubuntu, Debian, CentOS ou equivalente)
* Servidor Web: Apache 2.4 ou superior, ou Nginx
* Versão do PHP: PHP 7.4 ou superior (recomendada PHP 8.x)
* Dependências PHP necessárias:  
  + mysqli
  + PHP Mailer
  + Dotenv
  + openssl
* Banco de Dados: MySQL 5.7 ou superior, ou MariaDB 10.x
* Gerenciador de dependências: Composer (se aplicável)
* Segurança: Certificado SSL (HTTPS) recomendado para comunicação segura

## **6. CONTRATO PARA DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE**

É de extrema importância ressaltar que o contrato foi formulado e celebrado com o cliente, para evitar problemas futuros, já para o sistema em produção; o contrato se encontra junto à documentação, e denominado de Anexo 3.

**7. PLANO DE EVOLUÇÃO**

O plano de evolução inclui futuras melhorias e funcionalidades adicionais, como:

* No Web site adicionar sessao de trabalhe conosco
* Foto de perfil do usuário
* Notificação para usuário
* Pagamento via gateway
* Admin editar, adicionar serviços e os preços
* + itens que estão no card plano de evolução no Trello.

A versão inicial visou cumprir o objetivo que era disponibilizar uma aplicação web funcional para a empresa Embelezamento Automotivo, com foco na automatização do processo de agendamento de serviços de lavagem automotiva. Essa primeira entrega contemplou as funcionalidades essenciais, como cadastro e login de clientes, visualização dos serviços oferecidos, agendamento com escolha de data e horário, além de um painel administrativo para gerenciamento dos agendamentos e clientes.

A aplicação foi desenvolvida com uma interface responsiva, adaptada para diferentes dispositivos, garantindo acessibilidade e facilidade de uso tanto para os clientes quanto para os administradores. Todas as decisões de escopo foram guiadas pela viabilidade técnica, tempo disponível e objetivos pedagógicos do projeto.

Com a entrega desta versão inicial, o sistema alcança sua proposta fundamental de organizar e facilitar os agendamentos. A partir disso, o projeto está apto a evoluir com novas funcionalidades e melhorias, de acordo com as demandas futuras do cliente, como relatórios mais detalhados, notificações automatizadas, integração com outras ferramentas e aprimoramentos na gestão administrativa.

**8. REFERÊNCIAS**

**Anexo I - Diário de bordo- físico**

**Anexo II - Cronograma efetivo**

**Anexo III – Contrato**