



## Sistema de Controle Operacional para Locadoras – SCOL

Gustavo Delfino Guimarães  
João Pedro Santana Marques  
Júlia Medeiros Silva  
Matheus Caetano Rocha  
Rafael Caetano da Silva

---

### 1. Apresentação do problema

O problema central é a falta de um sistema digitalizado e centralizado para a gestão de processos críticos na locadora de veículos Corporate Rent a Car. Atualmente, a empresa realiza o controle de clientes, veículos, manutenções e contratos de forma manual, utilizando planilhas e documentos físicos. Este método não apenas consome tempo, mas também aumenta o risco de erros, dificultando o acesso rápido às informações e a tomada de decisões. A falta de automação e integração nesses processos pode gerar perdas de produtividade e comprometer a precisão das operações (1)(2).

Com o aumento da frota e a necessidade de um atendimento mais eficiente, a digitalização dos processos é crucial para otimizar o controle de manutenção, multas e contratos, além de melhorar a comunicação com os clientes. O uso de um software centralizado não apenas aumentará a eficiência, mas também proporcionará uma visão mais estratégica das operações, contribuindo para a melhoria do controle de qualidade e suporte à tomada de decisões na empresa.

## **2. Stakeholders**

### **Administradores do sistema**

- **Motivação:** Necessidade de controlar todas as operações da locadora, incluindo contratos, veículos, clientes, usuários, manutenções e multas, de uma maneira mais otimizada.
- **Expectativas:** Facilidade de uso, com uma interface intuitiva que permite realizar o gerenciamento de dados de forma rápida e eficiente e garantia de que todos os dados inseridos estão corretos, completos e atualizados.

### **Funcionários operadores**

- **Motivação:** Facilitar o atendimento ao cliente e o gerenciamento de operações diárias sem o uso de métodos manuais, como planilhas e documentos físicos.
- **Expectativas:** Acesso rápido às informações de clientes, contratos e veículos para atendimento rápido e preciso, redução do risco de erros e inconsistências ao inserir ou

atualizar informações e facilidade para registrar e acompanhar a manutenção de veículos e gestão de multas.

### 3. Proposta da solução

A solução proposta envolve o desenvolvimento do Sistema de Controle Operacional para Locadoras (SCOL), com o objetivo de otimizar e digitalizar os principais processos da locadora. Esse sistema integrará funções de gerenciamento de frota, clientes, manutenções, multas e contratos de locação, com o intuito de substituir o controle manual por uma plataforma centralizada e automatizada. A Tabela 1 apresenta os requisitos funcionais e não funcionais definidos junto ao cliente.

Requisitos Funcionais			
ID	Descrição do Requisito	Prioridade	Complexidade
RF001	O administrador e o operador devem ser capazes de fazer login	Essencial	Média
RF002	O administrador deve ser capaz de cadastrar usuários	Essencial	Média
RF003	O administrador deve ser capaz de excluir usuários	Essencial	Média
RF004	O administrador deve ser capaz de editar usuários	Essencial	Média
RF005	O administrador deve ser capaz de pesquisar usuários	Essencial	Média
RF006	O administrador deve ser capaz de aplicar filtros de busca para usuários	Importante	Média
RF007	O administrador e o operador devem ser capazes de cadastrar clientes	Essencial	Média
RF008	O administrador e o operador devem ser capazes de editar clientes	Essencial	Média

<b>RF009</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de excluir clientes	Essencial	Média
<b>RF010</b>	O sistema deve diferenciar visualmente os tipos de cliente (pessoa física e pessoa jurídica)	Essencial	Média
<b>RF011</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de pesquisar por clientes	Essencial	Média
<b>RF012</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de aplicar filtros de busca para clientes	Importante	Média
<b>RF013</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de gerar aluguéis na página de aluguel	Essencial	Média
<b>RF014</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de gerar aluguéis na página de veículos	Essencial	Média
<b>RF015</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de gerar aluguéis na página de clientes	Essencial	Média
<b>RF016</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de editar aluguéis na página de aluguel	Essencial	Média
<b>RF017</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de editar aluguéis na página de veículos	Essencial	Média
<b>RF018</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de editar aluguéis na página de clientes	Essencial	Média
<b>RF019</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de excluir aluguéis na página de aluguel	Essencial	Média
<b>RF020</b>	O sistema deve diferenciar visualmente os tipos de aluguel	Essencial	Média
<b>RF021</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de pesquisar por aluguéis na página de aluguel	Essencial	Média

<b>RF022</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de aplicar filtros de busca para aluguel	Importante	Média
<b>RF023</b>	O sistema deve ser capaz de vincular um cliente e um veículo a um aluguel	Essencial	Média
<b>RF024</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de cadastrar veículos	Essencial	Média
<b>RF025</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de editar veículos	Essencial	Média
<b>RF026</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de excluir veículos	Essencial	Média
<b>RF027</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de pesquisar veículos	Essencial	Média
<b>RF028</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de aplicar filtros de busca para veículos	Importante	Média
<b>RF029</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de cadastrar manutenções	Essencial	Média
<b>RF030</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de editar manutenções	Essencial	Média
<b>RF031</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de excluir manutenções	Essencial	Média
<b>RF032</b>	O sistema deve diferenciar visualmente os tipos de manutenção	Essencial	Média
<b>RF033</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de pesquisar por manutenções	Essencial	Média
<b>RF034</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de aplicar filtros de busca para manutenções	Importante	Média

<b>RF035</b>	O sistema deve ser capaz de vincular uma manutenção a um veículo	Essencial	Média
<b>RF036</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de cadastrar uma multa	Essencial	Média
<b>RF037</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de editar uma multa	Essencial	Média
<b>RF038</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de excluir uma multa	Essencial	Média
<b>RF039</b>	O sistema deve diferenciar visualmente os tipos de multa	Essencial	Média
<b>RF040</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de pesquisar multas	Essencial	Média
<b>RF041</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de aplicar filtros de busca para multas	Importante	Média
<b>RF042</b>	O sistema deve ser capaz de vincular uma multa a um aluguel	Essencial	Média
<b>RF043</b>	O sistema deve gerar contratos de locação de veículo	Importante	Alta
<b>RF044</b>	O sistema deve registrar logs de atividade de usuários	Desejável	Alta
<b>RF045</b>	O administrador deve ser capaz de visualizar os logs de operação	Desejável	Média
<b>RF046</b>	O operador deve ter acesso apenas às funcionalidades de veículos, multas, manutenções, aluguel, contratos e clientes.	Essencial	Média
<b>RF047</b>	O administrador e o operador devem ser capazes acessar os campos do site pelo painel principal ou pela navbar	Importante	Alta
<b>RF048</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de recuperar a senha	Desejável	Alta

<b>RF049</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de editar a seu próprio perfil	Importante	Média
<b>RF050</b>	O administrador e o operador devem ser capazes de visualizar notificações de manutenções futuras	Desejável	Alta
<b>Requisitos Não Funcionais</b>			
<b>ID</b>	<b>Descrição do Requisito</b>	<b>Prioridade</b>	<b>Complexidade</b>
<b>RNF001</b>	O sistema deve realizar backup do banco de dados da locadora diariamente	Essencial	Alta
<b>RNF002</b>	O sistema deve ser responsivo em dispositivos desktop e mobile	Essencial	Média
<b>RNF003</b>	O sistema deve estar disponível na Web	Essencial	Média
<b>RNF004</b>	O sistema deve ser desenvolvido utilizando a tecnologia Node	Essencial	Alta
<b>RNF005</b>	O sistema deve utilizar o banco de dados PostgreSQL	Essencial	Alta
<b>RNF006</b>	O sistema deve ser compatível com os navegadores Chrome e Edge	Essencial	Alta
<b>RNF007</b>	O sistema deve utilizar cookies para armazenar as informações do usuário	Essencial	Alta

Tabela 1 – Requisitos funcionais e não funcionais

#### 4. Projeto da solução

A solução proposta, o Sistema de Controle Operacional para Locadoras (SCOL), é uma aplicação web voltada para o gerenciamento eficiente das operações de uma locadora de veículos, otimizando processos críticos e centralizando dados em uma única plataforma.

A aplicação é estruturada em módulos que representam as principais funcionalidades de gestão da locadora. Cada módulo foi projetado para atender a uma área específica do negócio:

- Módulo de veículos: gerenciamento de informações de veículos, incluindo cadastro, edição, pesquisa e exclusão, além de controle de manutenções.
- Módulo de clientes: gestão de informações de clientes, com suporte para pessoas físicas e jurídicas, incluindo filtros de pesquisa e controle de histórico de locações.
- Módulo de Aluguéis: registro e gerenciamento de contratos de aluguel, com geração automática de documentos e vinculação de multas.
- Módulo de Usuários: controle de acesso dos administradores e operadores.

## 4.1. Principais interfaces

### 4.1.1. Painel Administrativo

O painel administrativo (Figura 1) do sistema da Corporate Rent a Car apresenta os principais atalhos para as funcionalidades do sistema, como o gerenciamento de usuários, clientes, veículos, manutenções, histórico de locações, contratos, multas e logs. Ele serve como a página inicial do sistema, proporcionando uma navegação centralizada e intuitiva para os administradores. Cada botão direciona o usuário às respectivas funcionalidades, permitindo acesso rápido às operações essenciais da locadora.

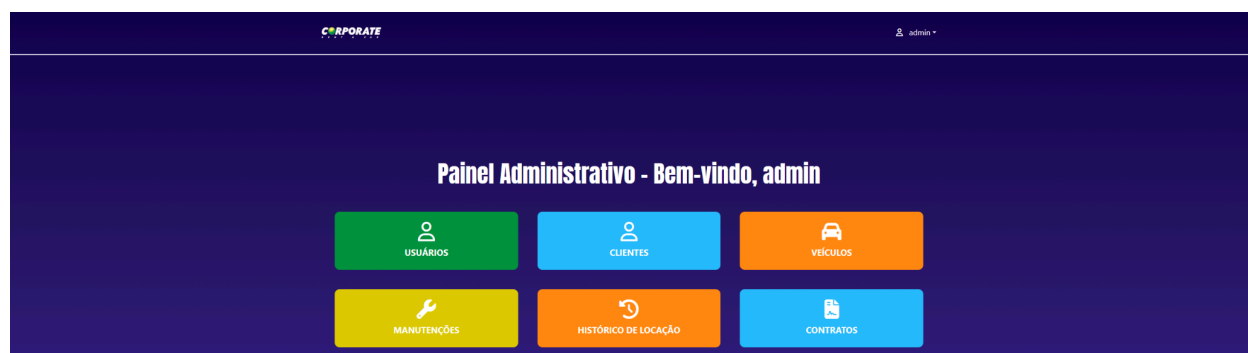




Figura 1 – Painel Administrativo

#### 4.1.2. Painel Operacional

O Painel Operacional (Figura 2) do sistema da Corporate Rent a Car apresenta os principais atalhos para as funcionalidades do sistema voltadas aos operadores, como o gerenciamento de clientes, veículos, manutenções, histórico de locações, contratos e multas. Ele serve como a página inicial para os operadores, proporcionando uma navegação centralizada e intuitiva. Cada botão direciona o usuário às respectivas funcionalidades, permitindo acesso rápido às operações diárias essenciais da locadora, otimizando o fluxo de trabalho e garantindo eficiência nas atividades realizadas.

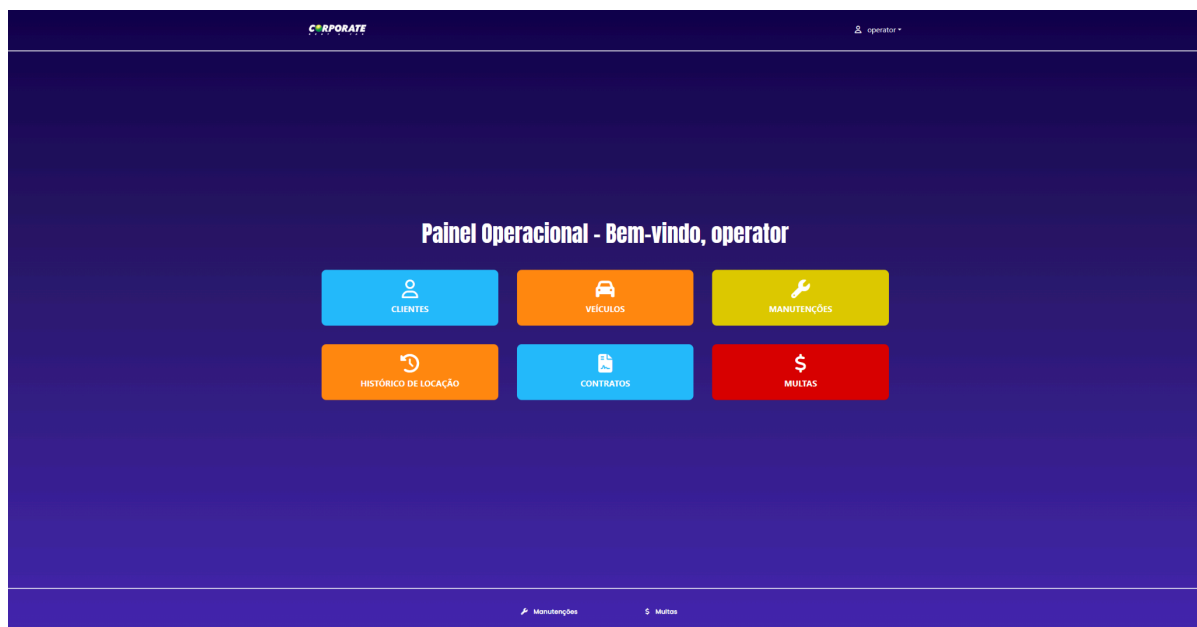


Figura 2 – Painel Operacional

#### 4.1.3. Páginas de Gerenciamento

A página de Gerenciamento (Figuras 3 e 4) do sistema da Corporate Rent a Car segue um padrão intuitivo e organizado, apresentando uma tabela centralizada com informações

essenciais, como nome, CPF/CNPJ, e-mail, telefone e data de criação, dependendo do contexto de gerenciamento (clientes ou usuários). Ela oferece uma barra de pesquisa para facilitar a localização de registros específicos e botões de ação, como adicionar novos registros ou editar os existentes. Este layout padronizado permite aos administradores e operadores acessarem e gerenciarem dados de forma rápida e eficiente, promovendo um fluxo de trabalho otimizado.

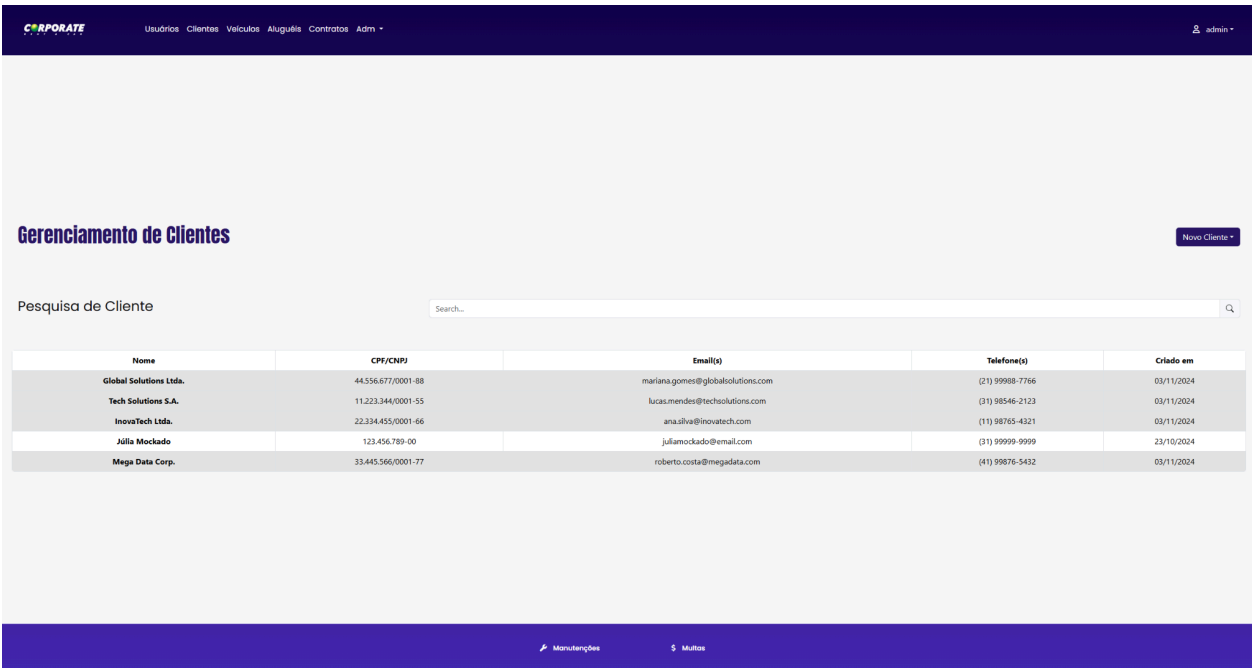
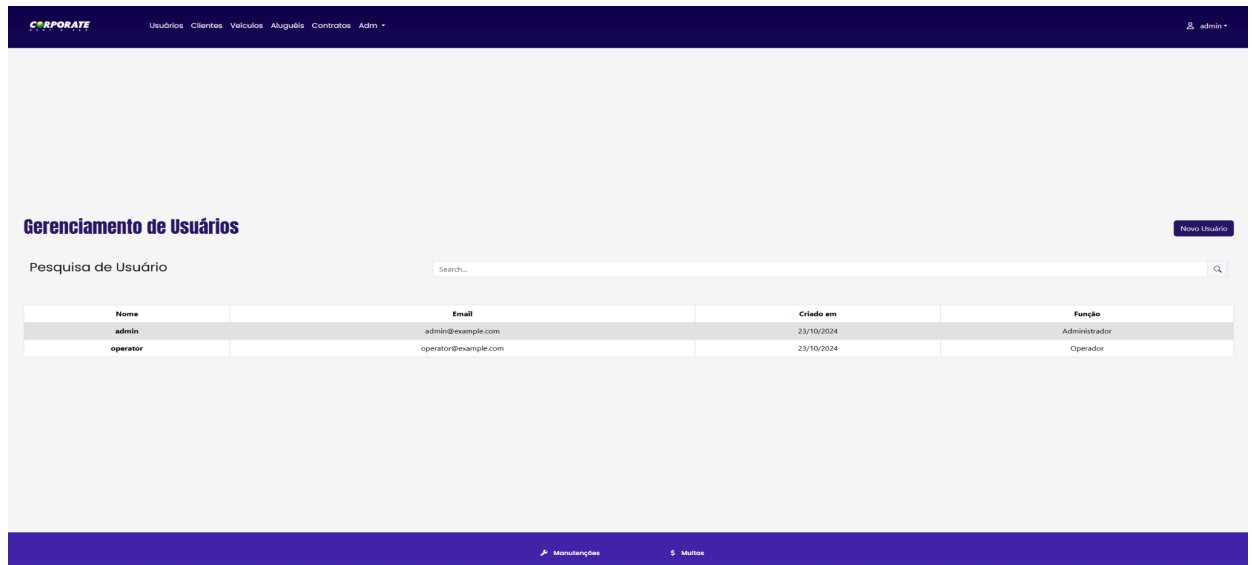


Figura 3 – Gerenciamento de clientes



## 4.2. Tecnologias utilizadas

A aplicação foi desenvolvida utilizando uma arquitetura baseada em Node.js para o backend e tecnologias fundamentais da web no frontend, como HTML, CSS e JavaScript, complementados pelo framework Bootstrap para estilização e responsividade. A Tabela 2 descreve as tecnologias utilizadas.

Back-end	
Tecnologia	Descrição
Node.js	Utilizado para o desenvolvimento do servidor.
Express	Framework de Node.js empregado para o gerenciamento de rotas e estruturação de APIs RESTful.
Sequelize	ORM (Object-Relational Mapping) usado para interagir com o banco de dados PostgreSQL, simplificando o mapeamento de dados entre o modelo relacional e objetos JavaScript.
PostgreSQL	Banco de dados relacional avançado e robusto, ideal para aplicações de todos os portes, desde pequenas aplicações a sistemas corporativos complexos.
Front-end	
ID	Descrição
HTML	Linguagem de marcação usada para estruturar o conteúdo das páginas.
CSS	Estiliza o conteúdo definido pelo HTML, aplicando cores, fontes, espaçamentos e layouts.
JavaScript	Utilizada para adicionar interatividade às páginas, como validações de formulários, exibição dinâmica de dados e comunicação com o backend via APIs.
Bootstrap	Framework CSS que fornece componentes prontos, como botões, modais e formulários, além de facilitar a criação de layouts responsivos.

Tabela 2 – Tecnologias utilizadas no back-end e no front-end

## **5. Artefatos principais**

Esta seção descreve os principais artefatos documentais e visuais produzidos ao longo do projeto, que foram essenciais para o planejamento, desenvolvimento e validação do software. Cada um desses artefatos desempenhou um papel específico no alinhamento da equipe e na estruturação dos requisitos, possibilitando uma comunicação eficaz entre os desenvolvedores, a empresa e demais stakeholders envolvidos.

Embora o principal artefato produzido seja indubitavelmente o próprio *software*, o *SCOL*, este já foi abordado nas seções anteriores (especialmente na seção 4) – portanto, o foco deste tópico serão os artefatos documentais, como veremos a seguir.

### **5.1. Diagrama de Casos de Uso**

O Diagrama de Casos de Uso (Figura 5) foi desenvolvido para representar as principais interações dos usuários com o sistema. Ele mapeia as funcionalidades essenciais do software, permitindo uma visualização clara dos atores envolvidos e das suas respectivas ações no sistema. Esse diagrama serviu de base para a organização das funcionalidades durante as fases iniciais do desenvolvimento.

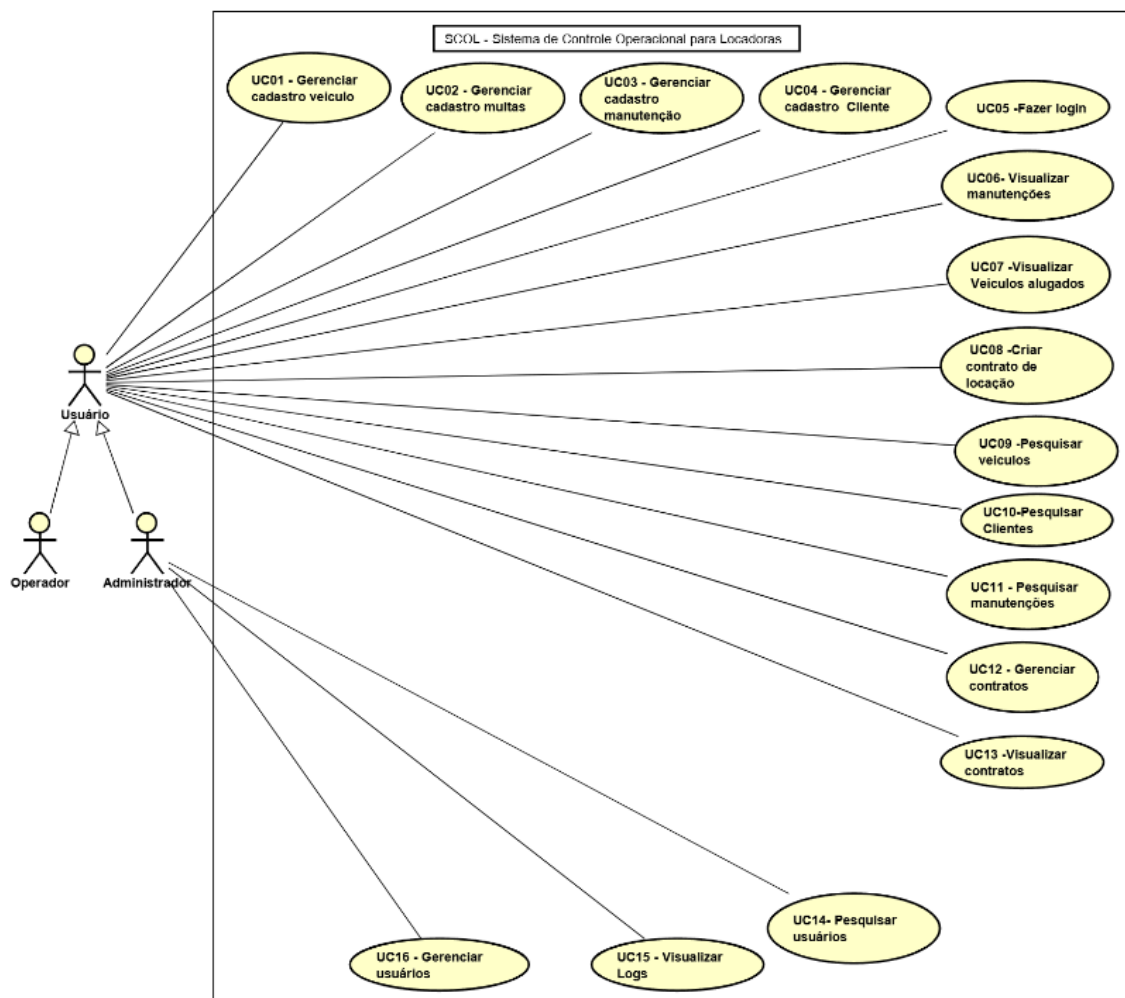


Figura 5 - Diagrama de caso de uso

## 5.2. Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes (Figura 6) foi utilizado para definir a estrutura interna do sistema, especificando as principais classes, atributos, métodos e as relações entre elas. Este diagrama foi essencial para formalizar a lógica do backend, documentando como as entidades se relacionam e colaboram. Durante o desenvolvimento, ele substituiu o Diagrama de Dados, já que ambos possuem estrutura semelhante, mas o Diagrama de Classes permitiu um nível de detalhamento mais específico,

alinhando-se melhor aos requisitos de orientação a objetos e ao design do software como um todo.

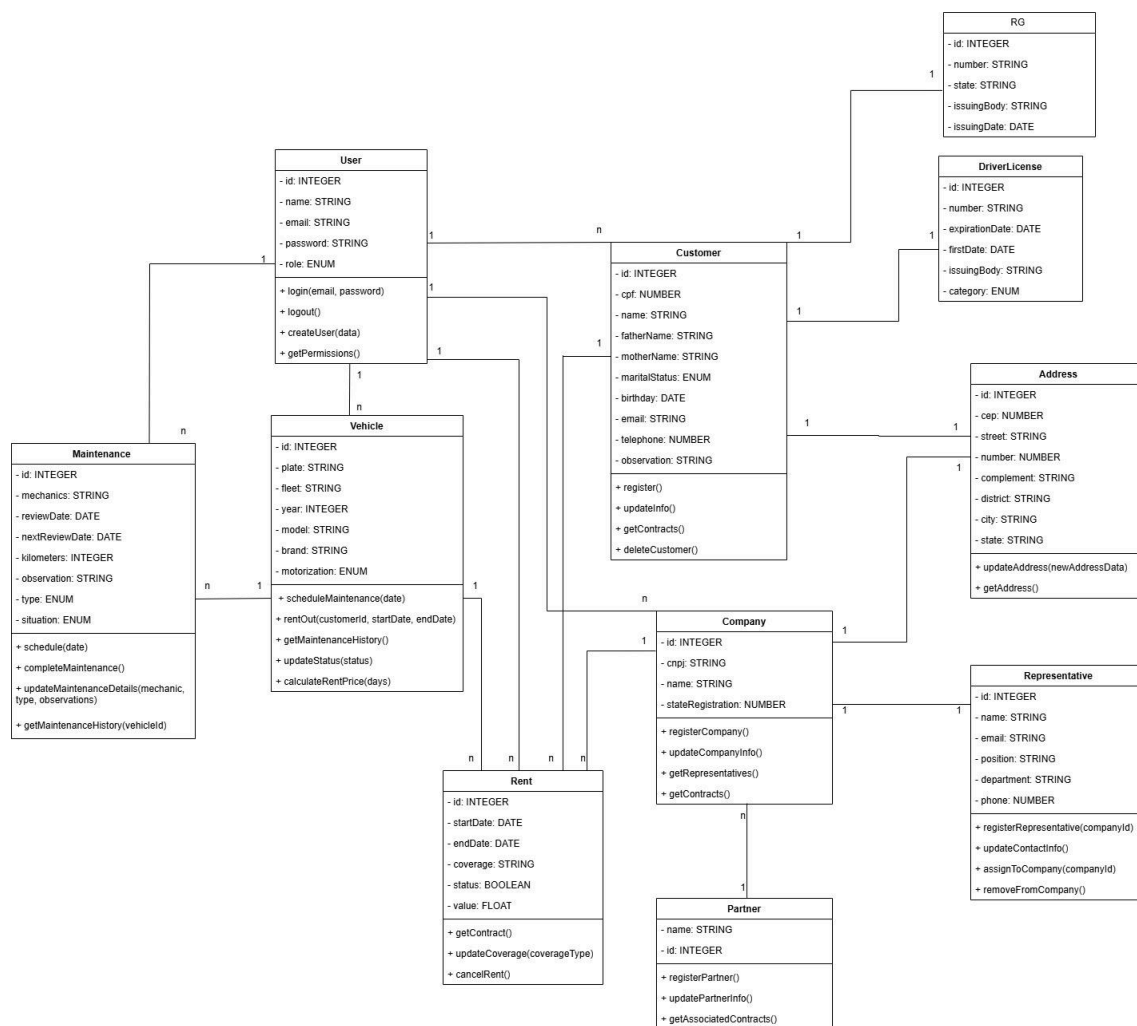


Figura 6 – Diagrama de classe

### 5.3. Diagrama de Dados

Foi um diagrama utilizado para organização interna do grupo, para facilitar a interação e integração frontend-backend entre os desenvolvedores do grupo e facilitar a visualização das entidades para os mesmos. No meio do projeto, os professores começaram a solicitar obrigatoriamente a elaboração do Diagrama de Classes – e visto que este e aquele compartilham várias semelhanças

estruturais, o Diagrama de Dados (Figura 7) do projeto foi descontinuado e substituído pelo Diagrama de Classes (Figura 6).

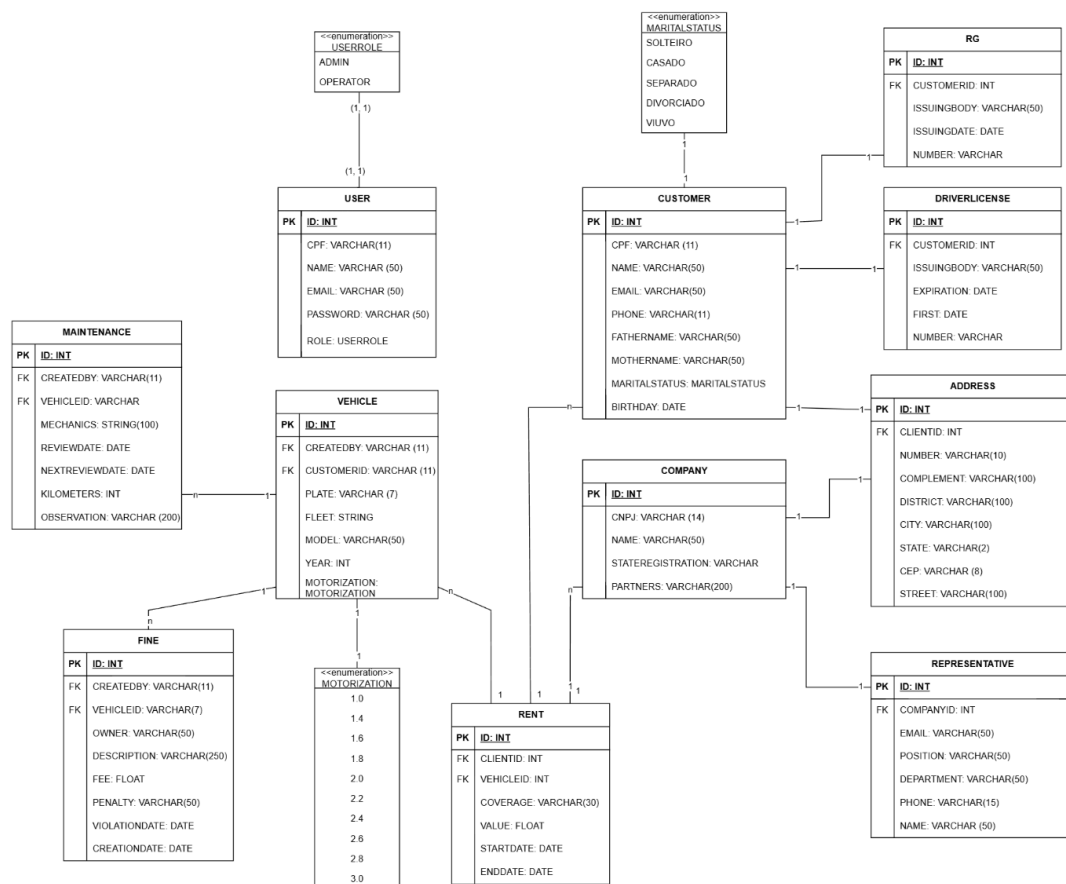


Figura 7 - Diagrama de dados

## 5.4. Documento de Visão

O documento de visão é, como o próprio nome diz, utilizado para mapear a visão geral do projeto - o problema, a solução, o escopo, etc. Sua principal utilidade está relacionada à descrição e gerenciamento dos requisitos. Na Figura 8 apresenta um trecho do documento de visão.

Documento de Visão		
Nome do Projeto: Sistema de Controle Operacional para Locadoras - SCOL		
Autores:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gustavo Delfino Guimarães</li> <li>- João Pedro Santana Marques</li> <li>- Júlia Medeiros Silva</li> <li>- Matheus Caetano Rocha</li> <li>- Rafael Caetano da Silva</li> </ul>		
Fornecedor(es) de Requisitos		
Nome	E-mail	Cargo ou Função - Empresa
Roberto Phillip Belmiro	roberto@corporatebh.com.br	Sócio
Descrição do Problema		
<p>A Corporate Rent a Car é uma empresa de locação de veículos que está há 32 anos no mercado, começando com uma frota de 6 veículos e atualmente possui uma frota com mais de 70 veículos.</p> <p>Hoje a empresa possui dificuldades na gerência de seu funcionamento. Todos os processos são feitos de forma manual, utilizando papéis e planilhas eletrônicas, o que torna os processos lentos e podendo ocasionar erros.</p>		
Descrição Geral da Solução (Escopo)		
<p>Projeto de desenvolvimento de um sistema de controle operacional para locadoras, no qual usuário conseguirá controlar a frota da sua empresa fazendo controle de aluguel, clientes, manutenção e multas.</p>		
Fora do Escopo		
<p>As seguintes funcionalidades, a princípio, não serão incluídas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de pagamentos;</li> <li>- Acesso de clientes da locadora;</li> <li>- Integração com órgão de trânsito regional.</li> </ul>		

Figura 8 – Trecho do documento de visão

## 5.5. Documentos com Stakeholder

Foram documentos que, em sua maioria, foram redigidos nas fases iniciais do projeto. Em geral, representam a parte mais burocrática do acordo entre aluno-universidade-empresa, embora com exceções – o documento exibido na imagem abaixo, utilizado para fazer um primeiro levantamento de requisitos a nível macro, é um exemplo delas. A Figura 9 apresenta um exemplo de um desses documentos, destacando algumas questões do formulário utilizado para a elicitação dos requisitos.



# Questionário de entendimento do negócio para elencar os requisitos de software.

As respostas a seguir foram obtidas através de um google forms enviado via WhatsApp para o Cliente.

1. A empresa já utiliza algum software? Se sim, qual a principal funcionalidade que ele te atende e qual funcionalidade que ele não atende e te faz mais falta?

Atualmente não.

2. A empresa possui um cadastro de clientes?

Sim.

3. Como o cadastro de clientes é feito?

O cadastro de cliente é realizado através da coleta de dados, que posteriormente é resumida em uma ficha de cadastro preenchida a mão.

The image shows two yellow sticky notes with a customer registration form. The left note contains the following fields: Data (date), Captação (acquisition), Empresa (company), Rua/Av. (street/avenue), N° (number), Sala (suite), Bairro (neighborhood), CEP (postal code), Cidade (city), Estado (state), Tel. (phone), Fax, Cond. (condition), Pag. (payment), E-mail, Pessoa de contato (contact person), Cargo (position), Depto. (department), Tel. (phone), CNPJ (CNPJ), Insc. Est. (tax registration), and Sócios (partners). The right note contains the following fields: Ref. comerciais (commercial references), Ref. bancárias (banking references), and OBS. (observations).

Figura 9 – Documento com stakeholder

## 6. Conclusões

Na data de redação deste documento, o SCOL ainda não havia sido colocado em produção na Corporate Rent a Car – portanto, ainda não é possível realizar um levantamento de resultados no que concerne à empresa em si. Entretanto, uma vez que os artefatos apresentam um excelente alinhamento com os objetivos do projeto, e que o correspondente da empresa se mostrou extremamente satisfeito com o desenvolvimento do software ao longo do projeto (como pode ser observado em todas as atas de

reunião), é altamente provável que o SCOL gerará valor para a Corporate Rent a Car em aumento de produtividade, praticidade, organização e controle - além de potencializar de maneira significativa a disponibilidade dos dados da empresa, facilitando a gestão estratégica da mesma.

Já no que diz respeito à geração de valor para os alunos envolvidos no projeto, é facilmente perceptível a melhora do grupo em relação aos trabalhos interdisciplinares desenvolvidos em semestres passados - foram gerados mais artefatos, em menos tempo, com mais qualidade, de forma mais organizada e bem gerenciada, entre outros. Logo, é seguro dizer que os resultados no que diz respeito ao desenvolvimento técnico e profissional dos alunos do grupo foram bastante satisfatórios.

## **7. Referências Bibliográficas**

1. Mais Controle ERP. (2023). "Conheça os riscos das planilhas de gestão no Excel." Disponível em: <https://maiscontroleerp.com.br/conheca-os-riscos-das-planilhas-de-gestao-no-excel/>. Acesso em: 20 novembro 2024.
2. Datascope. (2023). "8 desvantagens de sistemas de gerenciamento de documentos em papel." Disponível em: <https://datascope.io/pt/blog/8-desvantagens-de-sistemas-de-gerenciamento-de-documentos-em-papel/>. Acesso em: 20 novembro 2024.