

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIO CESAR MARIOTTO JUNIOR  
KAUÊ PAZINI HOLTHAUSEN

SGFE - SISTEMA GERENCIADOR DE FROTA ESCOLAR

CURITIBA

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIO CESAR MARIOTTO JUNIOR

KAUÊ PAZINI HOLTHAUSEN

SFMS - SCHOOL FLEET MANAGEMENT SYSTEM

SGFE - SISTEMA GERENCIADOR DE FROTA ESCOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio Pereira Neves

Coorientador: Prof<sup>ª</sup>. Caroline Mazetto Mendes

CURITIBA

2022

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

JULIO CESAR MARIOTTO JUNIOR

KAUÊ PAZINI HOLTHAUSEN

SGFE - SISTEMA GERENCIADOR DE FROTA ESCOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Setor de Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

---

Prof. Dr Luiz Antonio Pereira Neves

Orientador – SEPT/UFPR

---

Profa. Dra. Caroline Mazetto Mendes

Co-Orientadora DIF/UFPR

---

Prof. Dr Razer Anthom Nizer Rojas Montaña

SEPT/UFPR

Curitiba, 22 de setembro de 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Dedicamos esse trabalho a todos que acreditam na ciência e seu potencial.  
Viva a ciência!

Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje. De modo que o nosso futuro se baseia no passado e se corporifica no presente. Temos de saber o que fomos e o que somos, para sabermos o que seremos.

(FREIRE, Paulo. 1979. Educação e Mudança)

## RESUMO

O Sistema Gerenciador de Frota Escolar é desenvolvido com o intuito de fornecer uma solução moderna e prática àqueles que gerenciam o serviço essencial de transporte de alunos a seus respectivos colégios, possibilitando assim o usufruto do direito e do acesso à educação. Também, o sistema visa indiretamente a diminuição da defasagem escolar, disponibilizando gratuitamente um serviço que auxilia profissionais a gerenciar o serviço, organizando processos e dados, e gerando relatórios dinâmicos e relevantes. Além disso, o sistema permite controlar dados acerca de alunos, motoristas, veículos, e entradas financeiras.

**Palavras-chave:** 1. Gestão de transportes. 2. Transporte escolar. 3. Sistema para transporte escolar. 4. Software gestor. 5. Software WEB. 6. JAVA 7. Frota escolar

## **ABSTRACT**

The School Fleet Management System is being developed with the aim for providing a modern and practical solution to those who manage the essential service of transporting students to their respective schools, thus enabling the enjoyment of the right and access to education. Also, it indirectly aims to reduce the school gap, providing a free service which aids professionals who manage the service, ordering processes and data, and generating dynamic and relevant reports. Furthermore, the system allows the management of students, drivers, vehicles and financial entries.

**Keywords:** 1. Transport manager. 2. Scholar transport. 3. Transport manager system. 4. Manager system. 5. WEB software. 6. JAVA 7. School fleet

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – RANKING DE RELEVÂNCIA DAS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO	20
FIGURA 2 – RANKING DE RELEVÂNCIA DOS SGBD'S	22
FIGURA 3 – FLUXO SCRUM	25
FIGURA 4 – TELAS DO SGTE (APLICAÇÃO SIMILAR)	26
FIGURA 5 – TELA DE CRIAÇÃO DE CONTA DA APLICAÇÃO SIMILAR	27
FIGURA 6 – TELA INICIAL TRANSPORTE ESCOLAR FÁCIL	28
FIGURA 7 – FORMATOS DA FERRAMENTA PENCIL	30
FIGURA 8 – VISÃO GERAL DO PROJETO NO GITHUB	32
FIGURA 9 – ARQUITETURA DE SOFTWARE	41
FIGURA 10 – FLUXO DE PROTOTIPAÇÃO	42
FIGURA 11 – TELA DE LOGIN	43
FIGURA 12 – VISUALIZAR ALUNOS	43
FIGURA 13 – VISUALIZAR ALUNO	44
FIGURA 14 – VISUALIZAR ALUNO – CONTINUAÇÃO	44
FIGURA 15 – VISUALIZAR ALUNO – CONTINUAÇÃO	45
FIGURA 16 – MANTER ALUNO	45
FIGURA 17 – MANTER ALUNO – CONTINUAÇÃO	46
FIGURA 18 – EXIBIR ITINERÁRIO	46
FIGURA 19 – VISUALIZAR ENTRADAS FINANCEIRAS	47
FIGURA 20 – CADASTRAR ENTRADAS FINANCEIRAS	47
FIGURA 21 – VISUALIZAR SAÍDAS FINANCEIRAS	48
FIGURA 22 – VISUALIZAR DESPESA	48
FIGURA 23 – REGISTRAR DESPESA	49
FIGURA 24 – VISUALIZAR VEÍCULOS	49
FIGURA 25 – VISUALIZAR VEÍCULO	50
FIGURA 26 – VISUALIZAR VEÍCULO – CONTINUAÇÃO	50
FIGURA 27 – VISUALIZAR VEÍCULO – CONTINUAÇÃO	51
FIGURA 28 – MANTER VEÍCULO	51
FIGURA 29 – VISUALIZAR MOTORISTAS	52
FIGURA 30 – VISUALIZAR MOTORISTA	52
FIGURA 31 – MANTER MOTORISTA	52
FIGURA 32 - CONTROLE DE ALUNOS E MENSALIDADES	54
FIGURA 33 – DIAGRAMA DE CASO DE USO	65
FIGURA 34 – DIAGRAMA DE CLASSES	66
FIGURA 35 – DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO	67
FIGURA 36 – GANTT – SPRINTS 1-3	68
FIGURA 37 – GANTT – SPRINTS 4-5	68
FIGURA 38 – GANTT – SPRINTS 6-7	69

FIGURA 39 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO REALIZAR LOGIN	113
FIGURA 40 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR ALUNOS	114
FIGURA 41 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO MANTER ALUNO	115
FIGURA 42 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR ALUNO	116
FIGURA 43 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO GERAR ITINERÁRIO	117
FIGURA 44 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR PAGAMENTOS	118
FIGURA 45 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO REGISTRAR PAGAMENTO	119
FIGURA 46 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR DESPESAS	120
FIGURA 47 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR DESPESA	121
FIGURA 48 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO REGISTRAR DESPESA	122
FIGURA 49 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR VEÍCULO	123
FIGURA 50 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR VEÍCULO	124
FIGURA 51 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO MANTER VEÍCULO	125
FIGURA 52 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR MOTORISTAS	126
FIGURA 53 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO MANTER MOTORISTA	127
FIGURA 54 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR MOTORISTA	128
FIGURA 55 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO GERAR RELATÓRIO	129

## **LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS**

GB - Gigabyte

IDE - Integrated Development Environment

JAVA - Linguagem de Programação criada no início da década de 90.

JVM - Java Virtual Machine

PNATE - Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar

QR - Quick Response

SCRUM - Metodologia Ágil em Desenvolvimento de Software.

UC - Use Case - Caso de Uso

UML - Linguagem de Modelagem Unificada (do inglês, Unified Modeling Language)

WBS - Work Breakdown Structure - Estrutura analítica do projeto

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	JUSTIFICATIVA	13
1.2	OBJETIVOS	13
1.2.1	OBJETIVO GERAL	14
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.3	ESTRUTURA DO DOCUMENTO	14
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>16</b>
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO NEGÓCIO	16
2.1.1	A IMPORTÂNCIA DO ACESSO À EDUCAÇÃO	16
2.1.2	DIFICULDADES NO ACESSO À EDUCAÇÃO NO BRASIL	17
2.1.3	O SEGMENTO DE FROTA ESCOLAR NO BRASIL	18
2.2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA TECNOLOGIA	19
2.2.1	LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO JAVA	19
2.2.2	BANCO DE DADOS	21
2.2.2.1	MYSQL	21
2.2.3	UNIFIED MODELING LANGUAGE - UML	22
2.2.4	SCRUM	23
2.2.4.1	PERFIS DE AÇÃO	24
2.2.4.2	FLUXO SCRUM	24
2.3	COMPARATIVO COM APLICAÇÕES SEMELHANTES	26
2.3.1	SGTE – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO TRANSPORTE ESCOLAR	26
2.3.2	TRANSPORTE ESCOLAR FÁCIL	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>29</b>
3.1	MATERIAIS	29
3.1.1	PENCIL PROJECT	29
3.1.2	DISCORD	30
3.1.3	NETBEANS	31
3.1.4	GITHUB	31
3.1.5	OUTRAS FERRAMENTAS	32
3.1.6	INFRAESTRUTURA DE DESENVOLVIMENTO	33
3.2	MÉTODOS	33
3.2.1	COMUNICAÇÃO	34

3.2.2	ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM	34
3.2.3	SPRINTS	35
3.2.3.1	SPRINT 1	35
3.2.3.2	SPRINT 2	36
3.2.3.3	SPRINT 3	36
3.2.3.4	SPRINT 4	36
3.2.3.5	SPRINT 5	37
3.2.3.6	SPRINT 6	37
3.2.3.7	SPRINT 7	37
3.2.4	MODELAGEM DO PROJETO	38
3.2.4.1	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	38
3.2.4.2	DIAGRAMA DE CLASSES	39
3.2.4.3	DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO	39
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS SOFTWARE</b>	<b>40</b>
4.1	ARQUITETURA DO SOFTWARE	40
4.2	FLUXO DE PROTOTIPAÇÃO HORIZONTAL X VERTICAL	41
4.3	SOFTWARE	42
4.4	TESTE DE USO	53
4.4.1	CLIENTE	53
4.4.2	MODELO DE GESTÃO	53
4.4.3	IMPLANTAÇÃO E MELHORIAS	54
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>55</b>
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	55
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>56</b>
	<b>APÊNDICE A – LISTA DE REQUISITOS</b>	<b>58</b>
	<b>APÊNDICE B – DIAGRAMA DE CASO DE USO</b>	<b>65</b>
	<b>APÊNDICE C – DIAGRAMA DE CLASSES</b>	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE D – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE E – GRÁFICOS DE GANTT</b>	<b>68</b>
	<b>APÊNDICE F – ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE USO</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE G – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA</b>	<b>113</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A educação liberta o indivíduo da dependência dos demais, enquanto mostra que o caminho para a coletividade sadia é através da ajuda e zelo para com o próximo. É de interesse coletivo, portanto, que todos os indivíduos tenham fácil acesso às instituições de ensino. Em um país tão extenso como o Brasil, este acesso talvez nunca venha a ser fácil, porém a logística pode ser barateada e melhor analisada e controlada com a automatização de processos através do desenvolvimento e aplicação de tecnologias.

Seguindo este contexto, o Sistema Gerenciador de Frota Escolar foi desenvolvido, oferecendo um software interativo e robusto, voltado a empresários do ramo do transporte escolar, auxiliando o gerenciamento do negócio através do controle e organização das informações relevantes ao negócio. O Sistema desenvolvido é modelado especificamente de forma a atender às necessidades de uma empresa do ramo, denominado aqui como *Empresa X* e também foi implementado e testado na mesma.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

O acesso à educação possui papel fundamental na construção de indivíduos críticos e autossuficientes. O Brasil financia o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE) e o Programa Caminhos da Escola para auxiliar alunos da educação básica pública residentes em áreas rurais a se deslocarem às escolas, evitando assim a defasagem escolar, e estes recursos podem ser utilizados para o pagamento de serviços contratados junto a terceiros para o transporte escolar (FNDE, 2022). Tendo em vista a importância do serviço de transportar cada aluno à sua escola, o Sistema Gestor de Transportes Escolar foi desenvolvido.

### 1.2 OBJETIVOS

Fornecer uma solução moderna e prática para gerenciar o serviço de transporte de alunos de casa ao colégio, e vice-versa.

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um sistema WEB que possibilite o controle e análise de todas as etapas envolvidas no serviço de transporte escolar, destinado a quem oferece esse tipo de serviço.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disponibilizar uma lista editável de informações dos alunos atendidos pelo prestador;
- Disponibilizar uma lista editável de informações acerca dos veículos utilizados para o serviço;
- Cadastrar motoristas e vinculá-los a veículos e alunos;
- Possibilidade de cadastrar entradas e saídas de recursos financeiros, que somados com os gastos de autonomia e manutenção de veículos, geram gráficos e relatórios.

### 1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O presente documento possui todas as informações do desenvolvimento do projeto e está dividido conforme apresentado a seguir.

O Capítulo 2 tem como objetivo apresentar a fundamentação teórica do sistema, detalhando assuntos relevantes para o desenvolvimento deste *software*. Entre os assuntos tratados estão dados acerca do transporte escolar no Brasil, e condições socioeconômicas dos estudantes, bem como as dificuldades enfrentadas por estes. Este capítulo também descreve as ferramentas e tecnologias utilizadas.

O Capítulo 3 retrata os materiais e métodos, assim como as ferramentas utilizadas, suas definições técnicas e adaptações que foram necessárias para que o desenvolvimento deste projeto fosse realizado com o melhor aproveitamento e aplicação de seus recursos físicos e tecnológicos.

O Capítulo 4 detalha os resultados do projeto desenvolvido, descrevendo suas funcionalidades e apresentando o layout e interfaces.

No Capítulo 5 são apresentadas as considerações finais sobre o desenvolvimento do sistema, analisando o cumprimento dos objetivos, observados no decorrer e final do projeto.

Os apêndices apresentam os diagramas, especificações técnicas e outros documentos gerados no decorrer do projeto.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas próximas seções, são apresentadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do sistema e as referências bibliográficas indispensáveis à pesquisa. As seções estão divididas nos temas “negócio” e “tecnologia”.

### 2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO NEGÓCIO

Estão dispostos nessa seção uma coletânea de informações relativas ao negócio, tais como as diferentes situações e dificuldades enfrentadas pelos alunos e motoristas em um país grande e diverso como o Brasil.

#### 2.1.1 A IMPORTÂNCIA DO ACESSO À EDUCAÇÃO

Paulo Freire acreditava na educação como ferramenta de transformação social e como forma de reconhecer e reivindicar direitos. De acordo com Ronald David Glass, professor de filosofia da educação da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, Paulo Freire coloca o papel da educação, através de seu livro “Pedagogia do Oprimido”, como um ato político, que liberta os indivíduos por meio da consciência crítica, transformadora e diferencial, que emerge da educação como uma prática de liberdade (RONALD, 2022).

No Brasil, o direito à Educação é reconhecido pela Constituição Federal no artigo 205:

“A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.”

Já o direito ao transporte escolar consiste em uma política assegurada pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no artigo 4, e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), em seu artigo 54.

“Atendimento ao educando, no ensino fundamental público, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.”

Além disso, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, documento que delimita os direitos fundamentais do ser humano (adotada e proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III) na época composta por 58 Estados-membros, entre eles o Brasil, em 10 de dezembro 1948, após os horrores da Segunda Grande Guerra Mundial), determina no Artigo 26 que:

1. Todo ser humano tem direito à instrução. A instrução será gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais. A instrução elementar será obrigatória. A instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem como a instrução superior, está baseada no mérito.
2. A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos do ser humano e pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz.
3. Os pais têm prioridade de direito na escolha do gênero de instrução que será ministrada a seus filhos.

Em 2003, o ex-presidente da África do Sul Nelson Mandela apontou que *“Education is the most powerful weapon we can use to change the world [...]”* (“A educação é a arma mais poderosa que podemos usar para mudar o mundo [...]”) (ÁFRICA DO SUL, 2003, tradução nossa), enaltecendo a importância da educação para o mundo

### 2.1.2 DIFICULDADES NO ACESSO À EDUCAÇÃO NO BRASIL

Dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018 retratam a dura realidade de um país que ainda não foi capaz de acabar com o analfabetismo. Cerca de 11,3 milhões de brasileiros com mais de 15 anos é iletrada, o que representa aproximadamente 7% da população. E o analfabetismo possui uma dívida histórica, pois enquanto 3,9% da população branca com mais de 15 anos é iletrada, 9,1% da população negra da mesma faixa etária é iletrada. Entre outros dados negativos, 40% das pessoas com mais de 25 anos não chegaram a

concluir essa etapa da educação básica; 30,7% dos alunos do ensino médio estavam defasados em relação idade/série ou fora da escola (OLIVEIRA, 2019).

Em 2021 a Gestus - Caderno de Administração e Gestão Pública da Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral - disponibilizou um artigo intitulado “A importância do transporte escolar na educação: um estudo de caso sobre transporte escolar no município de Guaratuba – Paraná”. Conforme apontado, Guaratuba mantém quase a totalidade de seus serviços de transporte escolar de forma terceirizada, e quando um veículo escolar apresenta defeito, o transporte e o desempenho dos estudantes são comprometidos, pois sem a oferta diária do transporte escolar, muitos/as alunos/as encontram dificuldades para chegar à escola e acabam abandonando os estudos. Por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), os entes públicos buscam desenvolver programas, políticas e ações para tentar combater, ou amenizar as desigualdades existentes nas regiões do Brasil, já que uma das principais questões para a evasão escolar é dada pela dificuldade de acesso dos alunos à escola. A pesquisa revelou que os veículos utilizados para o transporte dos alunos no município encontram-se em condições abaixo das estipuladas em contrato. Cerca de 72% dos veículos não possuem estepe e chave de roda em condições de uso nem macaco hidráulico em condições compatíveis com o peso e carga do veículo. 36% dos veículos estavam com o extintor vencido na data apresentada, perdendo assim toda sua eficácia. E 23% não possuíam triângulo de emergência, 41% dos veículos não possuíam lavadores de pára-brisa (GONÇALVES; WANZINACK, 2021).

### 2.1.3 O SEGMENTO DE FROTA ESCOLAR NO BRASIL

Estudos coordenados pelo MEC/FNDE e a Universidade de Brasília (UnB) – Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes (Ceftru) apontam que mais de 4,8 milhões de estudantes da educação básica da rede pública que residem em área rural dependem de transporte diário para chegar à escola no Brasil. Considerando esse universo, seria necessária uma frota de 103,7 mil veículos, com capacidade média para 31 passageiros, para executar o transporte escolar desses alunos (FNDE, 2022).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), prevê que o Brasil venha a ter, em 2037, mais de 230 milhões de habitantes (IBGE, 2022). Isso significa que o número de estudantes dependentes do transporte deverá aumentar proporcionalmente, aumentando a necessidade da existência de empresas de transporte escolar que têm suprido essa diferença entre a quantidade de veículos necessários à quantidade de estudantes, e a quantidade de fato disponível e em condições de rodagem.

## 2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA TECNOLOGIA

Aqui são apresentados os fundamentos relacionados às tecnologias utilizadas no desenvolvimento do projeto.

### 2.2.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO JAVA

Java é uma linguagem de programação e plataforma de computação liberada pela primeira vez pela Sun Microsystems em 1995 (ORACLE, 2020), que agora é pertencente à *Oracle*. A característica mais significativa do Java é que os programas gerados por ela não são compilados em código nativo da plataforma.

Durante o ano de 1980 as organizações passaram a utilizar a Orientação a Objetos para criar aplicativos e desenvolver a OOAD (*Object Oriented Analysis and Design*) em que muitos metodologistas as desenvolveram com processos separados para cada necessidade, sendo que cada processo tinha sua notação específica para direcionar os resultados de análises e design. Sendo então possível modelar o software utilizando semelhanças descrevendo objetos da realidade, trazendo dinamismo e padronização ao desenvolvimento do software (DEITEL; DEITEL, 2010).

A característica de herança que está presente na programação orientada a objetos, possibilita reutilizar um software de uma nova classe para aprimorá-lo com uma classe existente, acarretando então na economia de tempo de desenvolvimento de novas classes e aumentando a flexibilidade de reutilização do sistema em casos de mudança ou até mesmo na própria implementação (DEITEL; DEITEL, 2010).

Programas criados em Java são compilados para *bytecode*, que por sua vez é interpretado pela máquina virtual do *Java*, possibilitando criar programas para qualquer plataforma que possua o *Java* instalado.

O ranking de 2021 (FIGURA 1) é calculado pela *TIOBE* e usa indexadores famosos como *Google*, *Yahoo!*, *Wikipedia*, *Amazon*, *Youtube* e *Baidu* para calcular índices atualizados mensalmente, que indicam a popularidade das linguagens de programação. Esse ranking pode ser usado pelos desenvolvedores para verificar se suas habilidades estão atualizadas com o mercado, e para tomar decisões estratégicas acerca da linguagem escolhida na hora de iniciar um projeto.

FIGURA 1 – RANKING DE RELEVÂNCIA DAS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

Dec 2021	Dec 2020	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	3	▲	 Python	12.90%	+0.69%
2	1	▼	 C	11.80%	-4.69%
3	2	▼	 Java	10.12%	-2.41%
4	4		 C++	7.73%	+0.82%
5	5		 C#	6.40%	+2.21%
6	6		 Visual Basic	5.40%	+1.48%
7	7		 JavaScript	2.30%	-0.06%
8	12	▲▲	 Assembly language	2.25%	+0.91%
9	10	▲	 SQL	1.79%	+0.26%
10	13	▲	 Swift	1.76%	+0.54%

FONTE: Adaptado de TIOBE (2022).

O ranking exibido na FIGURA 1 confirma a popularidade do Java, que ocupa a terceira posição com 10,12%, próximo de C com 11,80% na segunda posição, e Python na liderança com 12,90%, relativamente longe de C++ em quarto lugar com 7,73%, e de C# (linguagem favorita ao prêmio de “linguagem de programação TIOBE do ano”, destinada à linguagem com o maior aumento no ano), com 6,40% e +2,21% de taxa de crescimento. Conclui-se que o Java é uma linguagem bastante presente e competitiva no mercado.

## 2.2.2 BANCO DE DADOS

Grandes empresas geram e organizam grandes volumes de dados e informações, e têm a necessidade de manter essas informações em lugares confiáveis, seguros e de fácil e rápido acesso. Os simples fichários e armários gigantes e abarrotados de papéis se tornaram, em certo contexto, obsoletos, dando lugar a banco de dados virtuais, com seus próprios métodos de segurança e restrições de acesso, mantendo informações fidedignas e de rápido acesso.

Para que os dados obtidos possam ser devidamente armazenados e acessados pelo sistema, de forma prática, segura e consistente, é necessária a presença de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (*SGBD*) (KORTH; SILBERSCHATZ; SUDARSHAN, 2012).

Além das características de armazenamento e leitura de um de um *SGBD*, há a característica de manutenção, em que se realiza o controle e definição de acessos e permissões, definindo o gerenciamento das informações. Sendo assim o *SGBD* também é uma ferramenta responsável pela segurança do acesso à informação, realizando o controle de acesso, impedindo a obtenção dos dados por usuários não autorizados (KORTH; SILBERSCHATZ; SUDARSHAN 2012).

O Firebird, o PostgreSQL, e o MySQL são exemplos de alguns dos muitos *SGBD's*, sendo este último gratuito; portador de uma grande comunidade ativa; bem documentado; e, portanto, escolhido para a concepção do projeto.

### 2.2.2.1 MYSQL

A página *web* do MySQL o descreve como “o mais popular *SGBD Open Source*”, desenvolvido, distribuído e suportado pela *Oracle Corporation* (MYSQL, 2021).

É um banco de dados relacional, separando os dados em tabelas ao invés de enviá-los para um grande repositório único. As estruturas do banco são organizadas em arquivos físicos para otimização da velocidade, enquanto no modelo lógico, com objetos como bancos de dados, tabelas, visualizações (*views*), linhas e colunas, oferecem um ambiente de programação flexível. Relacionamentos podem ser configurados entre os campos das tabelas (ou de diferentes tabelas, quando

possível), dos tipos “um para um”, “um para muitos”, “único”, “requerido” ou “opcional”.

Por ser “código aberto”, qualquer pessoa pode modificar o software. É possível baixar o MySQL pela Internet, e utilizá-lo sem pagar nada. Caso necessário, pode-se estudar o código e realizar alterações. Seu código usa licença GPL (GNU *General Public License*) para definir o que pode ou não ser feito com o software em situações diversas.

Segundo a companhia *DB-Engines* (2022) que através de métricas como pesquisas realizadas em mecanismos de buscas, perfis dos profissionais no mercado e cursos disponíveis relacionados ao tema, fornece periodicamente detalhes, como o da tabela referente ao mês de setembro. Em que se verifica a grande relevância do MySQL, ocupando a 2ª posição, como mostra a FIGURA 2.

FIGURA 2 – RANKING DE RELEVÂNCIA DOS SGBD'S

381 systems in ranking, December 2021

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Dec 2021	Nov 2021	Dec 2020			Dec 2021	Nov 2021	Dec 2020
1.	1.	1.	Oracle	Relational, Multi-model	1281.74	+9.01	-43.86
2.	2.	2.	MySQL	Relational, Multi-model	1206.04	-5.48	-49.41
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational, Multi-model	954.02	-0.27	-84.07
4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational, Multi-model	608.21	+10.94	+60.64
5.	5.	5.	MongoDB	Document, Multi-model	484.67	-2.67	+26.95
6.	6.	7.	Redis	Key-value, Multi-model	173.54	+2.04	+19.91
7.	7.	6.	IBM Db2	Relational, Multi-model	167.18	-0.34	+6.74
8.	8.	8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model	157.72	-1.36	+5.23
9.	9.	9.	SQLite	Relational	128.68	-1.12	+7.00
10.	11.	11.	Microsoft Access	Relational	125.99	+6.75	+9.25

FONTE: Adaptado de *DB-Engines* (2022).

### 2.2.3 UNIFIED MODELING LANGUAGE (LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA) - UML

A UML pode ser definida como uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de software. A UML proporciona uma forma-padrão para a preparação de planos de arquitetura de projetos de sistemas, incluindo aspectos conceituais tais como processos de negócios e funções do sistema, além de itens concretos como as classes escritas em determinada linguagem de programação, esquemas de banco de dados e componentes de software reutilizáveis (BOOCH, 2012).

A UML disponibiliza, através de conceitos, objetos, símbolos e diagramas, uma forma simples, mas objetiva e funcional, de documentação e entendimento de um sistema.

Dentre os diagramas que compõem o vocabulário da UML, cada um com suas peculiaridades e traços específicos para descrever o projeto, pode-se citar:

- Diagrama de Classes: Utilizado para modelar as classes, relacionamento com outras classes e atributos;
- Diagrama de Caso de Uso: Identifica as funcionalidades exigidas no sistema através do ponto de vista do usuário;
- Diagrama de Sequência: Exibe a troca de mensagens realizada entre os objetos de um sistema.

#### 2.2.4 SCRUM

A definição formal, cunhada pelos criadores Ken Schwaber e Jeff Sutherland (2013), é que o Scrum é um *framework* no qual as pessoas podem utilizar para resolver muitos tipos de problemas, para entregar produtos com o maior valor possível. Devido a frequência de mudanças no desenvolvimento de um software, o Scrum tem como fundamento dividir o projeto de forma incremental e iterativo, permitindo que os participantes possam se adaptar às possíveis mudanças e atender as demandas.

Scrum se baseia em três pilares: transparência, inspeção e adaptação. Os usuários Scrum devem frequentemente averiguar os artefatos criados e o progresso para validar as alterações. Esta inspeção não deve ser realizada com tanta frequência para que não atrapalhe a própria realização das tarefas. Se um ou mais aspectos de um processo desviarem para fora dos limites razoáveis ou se o produto estiver com muitos problemas, o processo ou o material que está sendo produzido deve ser corrigido (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

Scrum é adotado para o planejamento e desenvolvimento de sistemas por manter esses pilares sempre adequados ao calendário sempre diferente dos integrantes do grupo, mantendo devida atenção em manter o equilíbrio de colocar marcas para entrega, respeitando as necessidades individuais e o tempo de entrega (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

#### 2.2.4.1 PERFIS DE AÇÃO

No Scrum existem três perfis de pessoas nos projetos, e todas as responsabilidades de gerenciamento são divididas entre eles, sendo o *Project Owner* (P.O.), *Team* e o *ScrumMaster* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013). A responsabilidade do P.O. é de representar a relevância da participação de todos no projeto, do mesmo modo com o software gerador a partir do levantamento de requisitos. Esta lista de levantamento de requisitos é chamada de *Product Backlog* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

O desenvolvimento das funcionalidades projetadas para o sistema é responsabilidade da equipe (*Team*). Com autonomia de autogerenciamento e habilidades multifuncionais, a equipe possui a responsabilidade de transformar o *Product Backlog* em funcionalidades do sistema (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

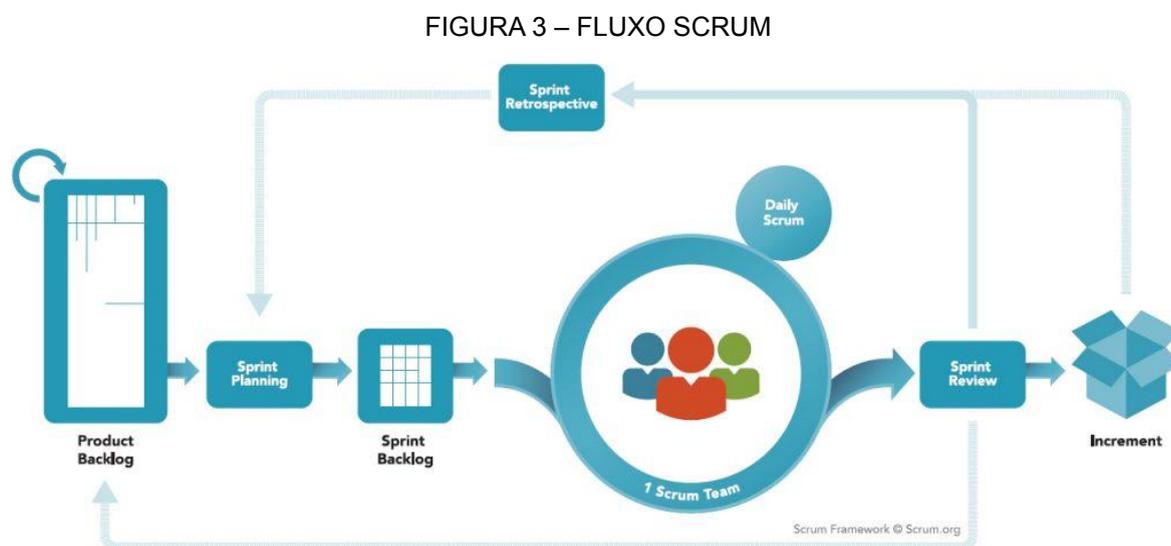
O último perfil nesta metodologia é o *Scrum Master* que possui a responsabilidade de ensinar e aplicar os processos do Scrum, adequando eles a cultura de empresa para que os benefícios da metodologia sejam atingidos e garantindo a efetividade do projeto (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013). As pessoas alocadas nestes três papéis devem estar comprometidas com o projeto. Pode haver outros membros relacionados ao projeto, mas são os perfis definidos na metodologia que possuem a autoridade para tomar decisões. Sempre almejando o sucesso do projeto (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

#### 2.2.4.2 FLUXO SCRUM

O plano de desenvolvimento estabelecido pelo gerenciador deve incluir um *backlog* do produto, isto é, uma lista de requisitos funcionais e não funcionais que, quando implementados, representará a visão de projeto anteriormente idealizada. O *backlog* dos processos é ordenado por prioridades, sendo as mais elevadas àquelas que têm maior tendência de agregação de valor (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

Após o *product backlog* estar elaborado, é possível planejar as *sprints* através do *Sprint Planning*. *Sprint* é a distribuição de pequenas tarefas com a

previsão de conclusão em curtos períodos de tempo, comumente no período de uma semana. A *Sprint Planning* trata-se das reuniões realizadas com o intuito de realizar o planejamento da *Sprint* a ser executada a seguir. Outro ponto importante do fluxo são as reuniões diárias chamadas *Daily Scrum*, em que os participantes relatam o andamento de suas tarefas atribuídas. Ao final do período estipulado para a *Sprint* é realizada a *Sprint Review*, em que se é realizado uma retrospectiva das tarefas realizadas e em seguida a *Sprint Retrospective*, com o objetivo de planejar a próxima *Sprint*. E assim o fluxo se repete gerando incrementações ao desenvolvimento do software, como mostra a FIGURA 3.



FONTE: Adaptado de Scrum.org (2022).

## 2.3 COMPARATIVO COM APLICAÇÕES SEMELHANTES

Para construção deste trabalho, foram pesquisados aplicativos similares disponíveis no mercado, relacionados ao mesmo serviço proposto pelo aplicativo SGFE .

### 2.3.1 SGTE - SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO TRANSPORTE ESCOLAR

Segundo as informações disponíveis na página inicial do aplicativo (conforme exibido na FIGURA 4), é possível gerenciar alunos, pagamentos, frota e rotas através do sistema, porém não é possível criar um cadastro conforme exibido na FIGURA 5, o que impossibilita o uso do sistema. Não foram encontradas informações sobre os desenvolvedores da aplicação.

FIGURA 4 - TELAS DO SGTE (APLICAÇÃO SIMILAR)

SGTE - Sistema de Gerenciamento do Transporte Escolar

**Bem vindo**

Agora a gestão do transporte escolar está mais fácil.  
Crie sua conta e experimente os recursos oferecidos pelo sistema para otimizar o trabalho administrativo de sua linha.

ALUNOS    PAGAMENTOS    FROTA    ROTAS

**ACESSE SUA CONTA**

E-mail  
Digite seu e-mail de acesso

Senha  
Digite sua senha

ENTRAR

ESQUECI MINHA SENHA

CRIAR CONTA    ATIVAR CONTA

FONTE: SGTE (2022).

FIGURA 5 - TELA DE CRIAÇÃO DE CONTA DA APLICAÇÃO SIMILAR

SGTE - Sistema de Gerenciamento do Transporte Escolar

Nome completo \*  
Luiz Gustavo Mariotto

Documento \*  
CPF 096.072.419-24

CEP: \*  
83025-550

Logradouro  
Rua Alferes João Bortoloti

Bairro  
Colônia Rio Grande

Telefone \*  
(41) 3664-4882

as números)

Complemento  
Complemento

São José dos Pinhais-PR

E-mail de acesso \*  
julio.mariotto@hotmail.com

CRIAÇÃO DE CONTA

Falha na inclusão de registro - Connection to tcp://mail.sgte.com.br:465 Timed Out

OK

CRIAR CONTA FAZER LOGIN

FONTE: SGTE (2022).

### 2.3.2 TRANSPORTE ESCOLAR FÁCIL

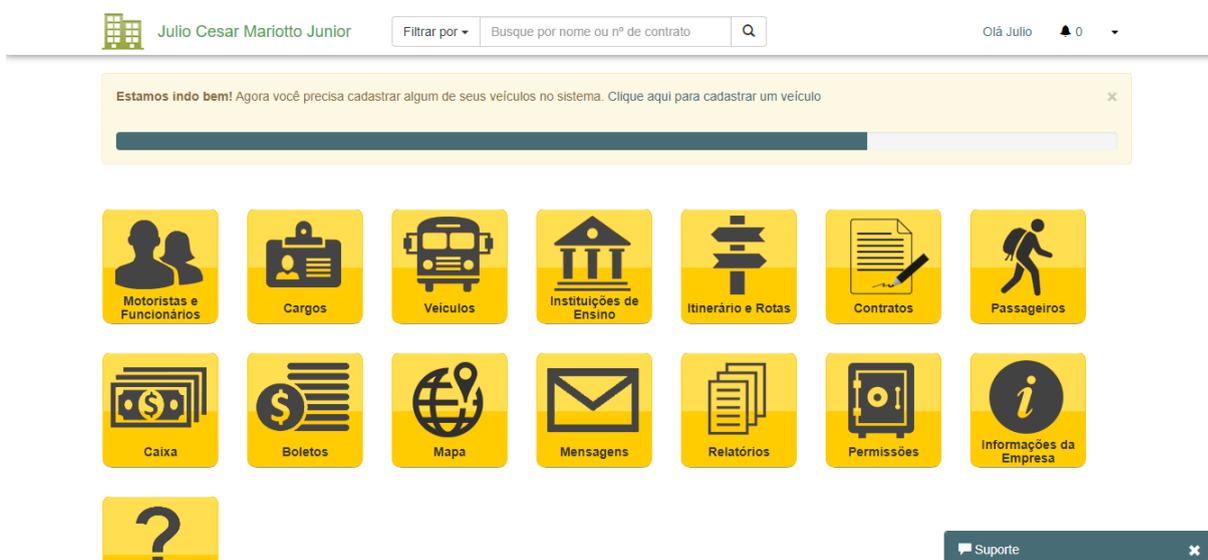
Este aplicativo permite gerenciar o transporte de passageiros no transporte escolar, conforme a FIGURA 6. Suas principais características e funcionalidades são:

- Utilização a partir de uma assinatura mensal;
- Suporte ao usuário;
- Flexibilização das suas configurações.

As principais limitações ou desvantagens encontradas nesta plataforma foram:

- O cadastro de um veículo só é possível com a assinatura mensal;
- Mesmo assinando o serviço só é possível cadastrar no máximo 4 veículos;
- A avaliação gratuita possui muitas limitações;
- Layout não ergonômico.

FIGURA 6 - TELA INICIAL TRANSPORTE ESCOLAR FÁCIL



FONTE: TRANSPORTE (2022).

O aplicativo SGTE apresenta problemas no cadastro para utilização do sistema, e o sistema Transporte Escolar Fácil se mostra um sistema promissor, porém o seu custo de utilização e suas limitações não o fazem interessante do ponto de vista comercial.

O principal objetivo com a construção do aplicativo SGFE é a criação de uma ferramenta focada no gerenciamento das informações relevantes ao pequeno empresário individual, proporcionando maior organização dos dados para facilitar a tomada de decisão.

Levando em consideração seu aspecto mais funcional e prático, o aplicativo entrega mais do que seus concorrentes, sendo 100% funcional e focado no que realmente importa ao transportador escolar. O capítulo a seguir apresenta detalhes dos materiais e metodologia aplicadas.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve as ferramentas e metodologias utilizadas, explicando como foram empregadas visando atender os objetivos definidos.

#### 3.1 MATERIAIS

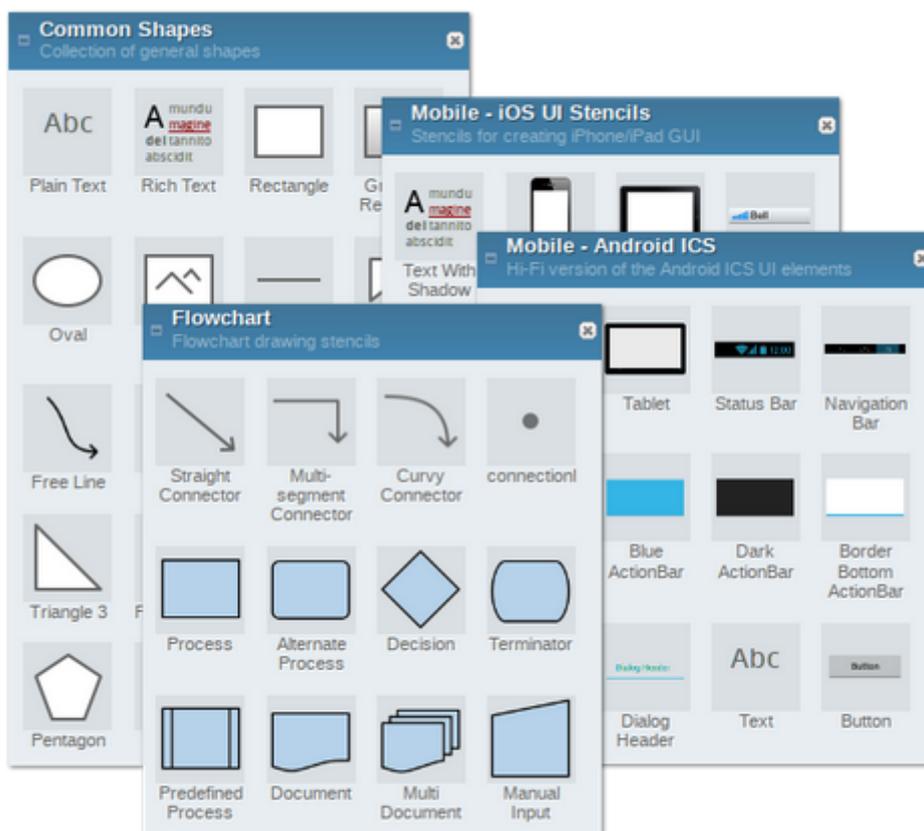
Entre os materiais utilizados para a modelagem, destaca-se o software de desenvolvimento de diagramas, que possibilitou externalizar os processos do projeto de forma clara. Também são apresentadas as ferramentas relacionadas à organização da equipe.

Ao final, destacam-se as ferramentas de desenvolvimento de software, englobando o desenvolvimento e a infraestrutura do projeto.

##### 3.1.1 *PENCIL PROJECT*

O *Pencil* foi construído com o propósito de prover uma ferramenta de prototipação grátis e *Open-Source*, que pode facilmente ser instalada em sistemas *Windows*, *Linux* e *Mac OSX* (PENCIL PROJECT, 2015).

Sua interface provê várias formas geométricas e coleções de imagens para tornar o processo de criação de interfaces prático e simples como vemos na FIGURA 7. Também possui suporte para diversas linhas conectoras, que relacionam as formas do diagrama.

FIGURA 7 – FORMATOS DA FERRAMENTA *PENCIL*

FONTE: Adaptado de PENCIL PROJECT (2022).

### 3.1.2 *DISCORD*

Considerando a quantidade de integrantes de nossa equipe (2 alunos) e o infeliz colapso da saúde global, este projeto foi inteiramente realizado à distância, de forma que uma boa ferramenta de comunicação se fez primordial para o andamento do projeto. O *Discord* permite facilmente realizar chamadas de voz, enviar mensagens e arquivos que ficam salvos no histórico, além de ser compatível com sistemas *Windows*, *Linux*, *Mac*, *iOS* e *Android*. Por esses motivos, possui mais de 150 milhões de usuários ativos por mês, gerando um total de 4 bilhões de minutos de conversas por dia (DISCORD, 2021). De acordo com a empresa:

“O objetivo do *Discord* é dar às pessoas o poder de criar espaços em suas vidas onde elas se sintam bem-vindas. Queremos que você possa conversar regularmente com pessoas que você gosta de uma forma mais fácil. Queremos que você construa laços genuínos com seus amigos e suas

comunidades, perto de casa ou por todo o mundo. Original, confiável, divertido e compassivo. Esses são os valores que conectam nossos usuários e funcionários no *Discord*.” (DISCORD, 2021)

### 3.1.3 NETBEANS

O *NetBeans* é um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito e de código aberto para desenvolvedores de software. Ela é uma IDE multiplataforma, de fácil instalação e utilização. O *NetBeans* IDE possui muitas ferramentas necessárias para criar aplicações *desktop*, *web*, *mobile* e multiplataformas (NETBEANS, 2021).

Com recursos que contemplam escrever, compilar, depurar e instalar programas, o Netbeans, apesar de ser escrito na linguagem de programação Java, pode ser utilizado para programação em qualquer outra, sendo compatível também com todos os sistemas operacionais. Visa simplificar o desenvolvimento e aumentar a produtividade, dispendo uma sólida base para a criação de projetos (NETBEANS, 2020).

Devido a gama de utilidades dessa ferramenta, o desenvolvimento do projeto foi realizado nesta plataforma. Os integrantes do projeto puderam avançar com desenvolvimento do sistema de forma mais fácil, devido à familiaridade e suporte que a ferramenta dispõe.

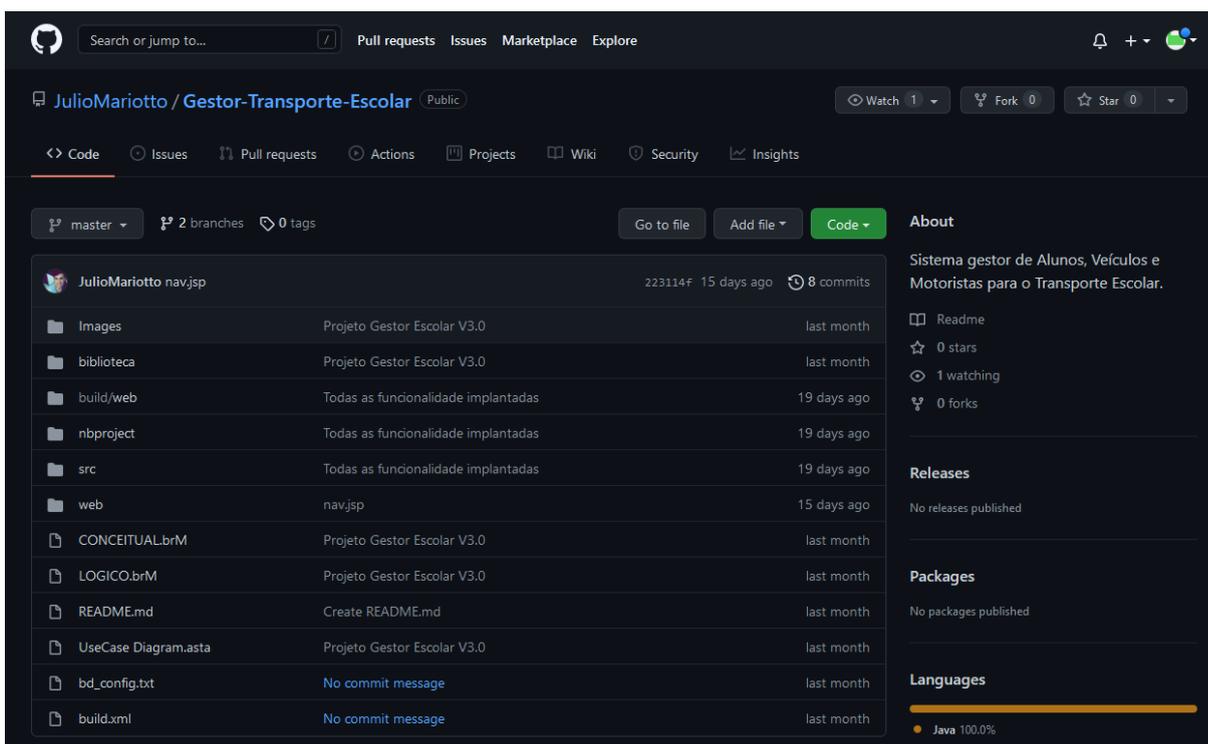
Portanto foi escolhido o Netbeans como IDE para realização de toda a programação do Sistema Gerenciador de Frota Escolar. A versão utilizada foi a 12.5.

### 3.1.4 GITHUB

GitHub é uma plataforma de hospedagem de código-fonte com controle de versão usando o Git. Ele permite que programadores, utilitários ou qualquer usuário cadastrado na plataforma contribuam em projetos privados ou *Open Source* de qualquer lugar do mundo (GITHUB, 2021).

O GitHub disponibiliza várias informações a respeito das alterações e entregas de código, possibilitando assim o controle de versões, transparência das entregas, e praticidade aos colaboradores do projeto.

FIGURA 8 – VISÃO GERAL DO PROJETO NO GITHUB



FONTE: Os Autores (2022)

### 3.1.5 OUTRAS FERRAMENTAS

Ferramentas que não tiveram grande impacto no desenvolvimento do Sistema Gerenciador de Frota Escolar, porém foram utilizados em certos momentos.

- *Whatsapp* - O *WhatsApp* surgiu como uma alternativa ao sistema de SMS e agora possibilita o envio e recebimento de diversos arquivos de mídia: textos, fotos, vídeos, documentos e localização, além de chamadas de voz. Alguns de seus momentos mais importantes são compartilhados no *WhatsApp*. Por essa razão, implementamos a criptografia de ponta a ponta no nosso aplicativo. Por trás de cada decisão está o nosso desejo de possibilitar que as pessoas se comuniquem sem barreiras, em qualquer lugar do mundo (WHATSAPP, 2021);
- *Team Viewer* - A suíte *Team Viewer* engloba soluções para conectividade remota, realidade aumentada, gerenciamento de TI e engajamento do cliente e permite que você se conecte a qualquer dispositivo para oferecer assistência para qualquer pessoa, processo ou coisa em qualquer lugar e a qualquer hora (TEAMVIEWER, 2021).

### 3.1.6 INFRAESTRUTURA DE DESENVOLVIMENTO

Para realizar o desenvolvimento deste projeto foram utilizados dois computadores com as seguintes especificações:

1. Nome da máquina: JULIO-PC;

- Proprietário: Julio Cesar Mariotto Junior;
- Fabricante: *DELL*;
- Sistema Operacional: *Windows 10*;
- Memória RAM: 8 GB DDR4;
- Processador: *Intel® Core (TM) i5-7200U*;
- Espaço de Armazenamento: 256GB SSD;
- Placa de Vídeo: *Intel® HD Graphics 620*;

2. Nome da máquina: AYRTON;

- Proprietário: Kauê Pazini Holthausen;
- Fabricante: *Lenovo*;
- Modelo do notebook: *IdeaPad Gaming 3i*
- Sistema Operacional: *Windows 11*;
- Memória RAM: 16GB DDR4;
- Processador: *Intel® Core (TM) i5-10300 H*;
- Espaço de Armazenamento: 256GB SSD NVMe M.2 + 256GB SSD;
- Placa de Vídeo: *NVIDIA GeForce GTX 1650 4GB*

### 3.2 MÉTODOS

Informações técnicas de cada fase do desenvolvimento do Sistema Gerenciador de Frota Escolar, que incluem: comunicação, análise de requisitos, modelagem de projeto, construção do programa, e testes.

### 3.2.1 COMUNICAÇÃO

A comunicação é imprescindível em todas as fases do projeto, podendo iniciar já na discussão pré-projeto (geralmente focada no que será produzido), e podendo se estender às fases pós produção, através da comunicação do produto com o cliente, ou do cliente com o suporte.

Embora o gerenciamento de projetos seja um pilar para várias equipes que desejam extrair o máximo de aproveitamento do prazo, custo, e qualidade do produto, há um debate surgido pela tentativa de identificar os fatores que determinam os êxitos e fracassos dos projetos, de que o foco deve estar no gerenciamento das comunicações. Uma condução estratégica que visa identificar necessidades e definir a maneira mais apropriada de distribuí-las. Quando bem desenvolvido, garante que os colaboradores estejam a par de projetos, mudanças, ou ruídos externos, enquanto reduz os ruídos internos e erros na realização do projeto, reduzindo também o retrabalho (e sentimentos negativos), elevando assim a eficiência do gerenciamento do projeto acima dos níveis de quando o gerenciamento do projeto é o foco direto.

Durante o planejamento e execução do SGFE – Sistema Gerenciador de Frota Escolar –, a comunicação foi constante através das ferramentas *Discord* e *Whatsapp*, já apresentadas anteriormente. Também foi adotada a metodologia *Scrum* (ver capítulo 2.2.4; ver abaixo), que aborda aspectos comunicativos em seu fluxo (reuniões diárias, retrospectiva, planejamento, revisão).

### 3.2.2 ADAPTAÇÃO DA METODOLOGIA SCRUM

Já apresentado anteriormente (ver capítulo 2.2.4), o *Scrum* recomenda reuniões diárias onde são realizadas discussões acerca do andamento das atividades estipuladas na reunião de planejamento. Tendo em vista que os desenvolvedores do projeto possuem rotinas de trabalho e estudo, as reuniões diárias foram realizadas sem um horário fixo, por vezes apenas via texto, com uma frequência de três a quatro vezes por semana, enquanto que as reuniões de planejamento foram realizadas principalmente aos sábados, onde as principais questões e ideias foram apresentadas, discutidas e planejadas.

Os integrantes da equipe assumiram os seguintes papéis durante o desenvolvimento do projeto:

- Julio: *Product owner* e desenvolvedor;
- Kauê: Desenvolvedor.

O *scrum master* não foi designado neste projeto devido a quantidade reduzida de membros na equipe. O integrante Julio foi designado como *product owner* além de desenvolvedor, pois tem contato direto com a empresa e conhece todas as necessidades do cliente.

### 3.2.3 SPRINTS

O planejamento das *sprints* foi idealizado no começo do projeto, com uma visão geral ainda dos objetivos a serem alcançados, foi priorizado em um primeiro momento e levantamento dos requisitos e a construção dos diagramas para que o desenvolvimento do software e da documentação pudessem seguir em paralelo.

Os membros do grupo já tinham uma ideia bastante madura sobre como seria o projeto, possibilitando assim a definição do escopo e das tecnologias a serem utilizadas neste primeiro momento, e a criação de um plano de atividade para ser seguido durante todo o processo.

#### 3.2.3.1 SPRINT 1

A primeira *sprint* só foi definida dentro dela mesma, quando o grupo se reuniu para definir os objetivos e discutir sobre o projeto. Em seguida foram levantados todos os requisitos do sistema e a partir disso foi criado o planejamento para as próximas *sprints*. Também nessa etapa foram definidos os diagramas de caso de uso, diagrama entidade relacionamentos e o diagrama de classes, que serviram de base para montar todas as etapas no gráfico de Gantt, como mostrado no (APÊNDICE E).

Nesta etapa também foi discutido sobre as tecnologias utilizadas, foi de consenso entre os membros da equipe desenvolver a aplicação utilizando a linguagem Java na camada *back-end*, no *front-end* foi optado por utilizar JSP com os *frameworks* JSTL e EL. O banco de dados foi definido que seria utilizado o MySQL, pois os membros do grupo já estavam familiarizados com estas linguagens.

### 3.2.3.2 SPRINT 2

Na segunda *sprint* o foco ainda era a documentação inicial do projeto, a equipe começou a desenhar os protótipos das telas, para dar início ao desenvolvimento das especificações de casos de uso (APÊNDICE F), esta etapa foi esclarecedora para sanar algumas dúvidas que havia surgido durante o projeto, e possibilitou uma visão melhor do que se tornaria o projeto. Estas duas etapas se iniciaram em paralelo, e assim que as telas eram desenvolvidas, o responsável já dava início a sua documentação nas especificações de caso de uso.

Em seguida, após a conclusão destas duas etapas, deu-se início a criação do script do banco de dados, a partir do diagrama entidade relacionamento (APÊNDICE D). Além dos itens gerados anteriormente, estavam estimados no projeto o início da etapa de desenvolvimento da aplicação, com a instalação do ambiente de desenvolvimento e a produção da primeira tela de login.

### 3.2.3.3 SPRINT 3

A terceira *sprint* foi utilizada para dar continuidade ao desenvolvimento da aplicação, nosso objetivo foi entregar todos os artefatos no prazo programado, porém devido a demanda de tarefas e a quantidade reduzida de membros no grupo, as etapas de testes e a implementação das classes AJAX ficaram para serem finalizadas na Sprint 4.

### 3.2.3.4 SPRINT 4

Na quarta *sprint*, as tarefas foram divididas entres os membros da equipe de forma para que fossem finalizados todos os artefatos no prazo previsto, tendo em vista que ainda havia artefatos da Sprint 3 para serem finalizados, deste modo o integrante Julio ficou responsável pelo desenvolvimento do *back-end* e testes, e o integrante Kauê ficou responsável pelo desenvolvimento das páginas no *front-end* e pelo desenvolvimento do diagrama de sequência, (APÊNDICE G).

Com essa divisão das tarefas, o desempenho da equipe melhorou consideravelmente, tanto que as atividades foram concluídas dentro do prazo previsto. Na reunião de revisão da *sprint* foi definido aos integrantes uma função

específica dentro do projeto, o integrante Julio ficou responsável pelo desenvolvimento back-end e pelo banco de dados, e o integrante Kauê pelo desenvolvimento front-end e criação da documentação.

#### 3.2.3.5 SPRINT 5

A quinta *sprint* foi considerada pela equipe a *sprint* principal do desenvolvimento do sistema, pois é a que contém a maior quantidade de artefatos a serem entregues em um curto período de tempo. Como o integrante Kauê finalizou a sua parte do desenvolvimento antes do prazo, a etapa da construção da documentação foi iniciada antes do previsto.

Como o objetivo era a entrega dos artefatos no prazo, e nesta etapa não havia o cronograma para testes e revisões, o sistema foi para a Sprint 6 com alguns problemas no código fonte para ser resolvido.

#### 3.2.3.6 SPRINT 6

A sexta *sprint* foi planejada com um período de início e fim maior que as demais, justamente para corrigir possíveis atrasos e obstáculos que pudessem surgir no caminho. Com o aprendizado da utilização do Jasper Studio na emissão de relatórios, a equipe aproveitou para construir alguns dos relatórios imaginados no início do projeto. Entre os principais, vale destacar:

- Construção do itinerário do veículo baseado no horário do aluno casa > escola > escola > casa;
- Construção de relatórios de entradas, saídas, e alunos marcando um intervalo específico de data.

Ainda nesta etapa, uma primeira versão funcional do software completo foi estabelecida, mudando o foco dos integrantes da equipe para a conclusão da documentação.

#### 3.2.3.7 SPRINT 7

Na sétima *sprint*, após entrega da documentação para correção, o professor orientador realizou uma série de apontamentos para ajustes. A equipe prontamente

se dispôs a corrigir estas melhorias para dar continuidade no projeto. Também foi realizada nesta etapa a implementação do software na vida real. Depois de recolhido o feedback, mais algumas alterações foram solicitadas pelo usuário do sistema.

### 3.2.4 MODELAGEM DO PROJETO

A modelagem do sistema é realizada de acordo com os padrões apresentados, contendo Diagramas de Classes, de Caso de uso e de Entidade e Relacionamentos, Diagrama de Sequência (APÊNDICE B, C, D, G) .

#### 3.2.4.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

O diagrama de caso de uso (APÊNDICE B) representa os Atores (agente externo ao sistema que tem uma função a realizar) e Casos de Uso (conjunto de ações ou funcionalidades que o sistema oferece) de forma a representar níveis de acesso, dependências entre atores e sequenciamento de navegação pelas funcionalidades.

O sistema SGFE é descrito em seu UCD (*Use Case Diagram* – Diagrama de Caso de Uso) através do ator “Usuário”. Também existem nesse UCD os UC (Use Case – Caso de Uso) e seus respectivos códigos de identificação: UC001 – Realizar Login, UC002 - Listar Alunos, UC003 - Manter Aluno, UC004 - Visualizar Aluno, UC005 - Gerar Itinerário, UC006 - Listar Pagamentos, UC007 - Registrar Pagamento, UC008 - Listar Despesas, UC009 - Visualizar Despesa, UC010 - Registrar Despesa, UC011 - Listar Veículos, UC012 - Visualizar Veiculo, UC013 - Manter Veiculo, UC014 - Listar Motoristas, UC015 – Manter Motorista, UC016 - Visualizar Motorista e UC017 - Gerar Relatório.

Além disso, no UCD é mostrada de maneira simples a navegação do usuário pelos UC, através das comunicações entre os casos de uso e/ou atores.

### 3.2.4.2 DIAGRAMA DE CLASSES

Diagrama de classes é uma representação estática utilizada na área da programação para descrever a estrutura de um sistema, apresentando suas classes, atributos, operações e as relações entre os objetos.

Como o próprio nome sugere, o Diagrama de Classes é composto primeiramente pelas classes que compõem o sistema. Cada classe possui então seus próprios atributos e métodos, que podem ser acessados de acordo com os limitadores de acesso especificados.

O APÊNDICE C mostra o diagrama de classes, também são mostradas as cardinalidades que indicam a dependência de uma classe em relação à outra.

### 3.2.4.3 DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTO

O APÊNDICE D mostra o diagrama de entidade relacionamento que visa representar a conexão entre as entidades, utilizando para isso tabelas e linhas, que simbolizam quantos relacionamentos as entidades podem realizar.

## 4 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE

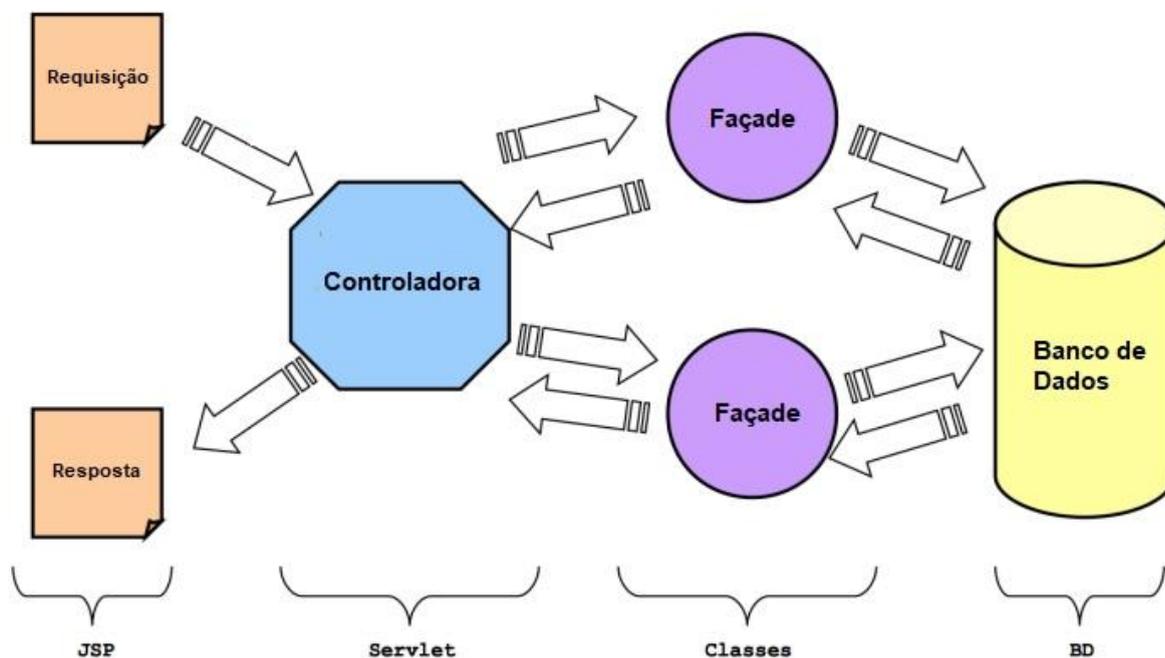
Neste capítulo, o Sistema Gerenciador de Frota Escolar é apresentado. Todas as funcionalidades do produto são descritas e representadas em suas respectivas interfaces. A seção a seguir descreve brevemente as funcionalidades do *software* desenvolvido.

### 4.1 ARQUITETURA DO SOFTWARE

Os usuários interagem diretamente com as *views*, que utilizam a tecnologia Java Server Pages (JSP), e todos os formulários presentes nessas *views* submetem os dados às *servlets* (classes *Java* utilizadas para estender as funcionalidades de um servidor). Em seguida, as solicitações são chamadas através das classes *facade*, e que se comunica diretamente com as classes DAO (Data Access Object). Após o retorno do banco de dados, a resposta é retornada para o usuário, seguindo o caminho inverso, até a chegada à *servlet*. Na *servlet*, os dados podem ser exibidos no formulário da própria *view* ou então é realizado o direcionamento para outra *servlet*. Estes dados são exibidos usando o *EL* (Expression Language), e são formatados e condicionados usando a tecnologia *JSTL* (JavaServer Pages Standard Tag Library). O *software* é orientado a objetos, portanto todos os dados que trafegam nestas transações são referências aos *Beans* das classes de domínio.

No desenvolvimento do sistema são usados os seguintes padrões de projetos, Façade, DAO, e FrontController, e também o modelo de arquitetura de software MVC (Model View Controller) como é mostrado na FIGURA 9.

FIGURA 9 – ARQUITETURA DO SOFTWARE

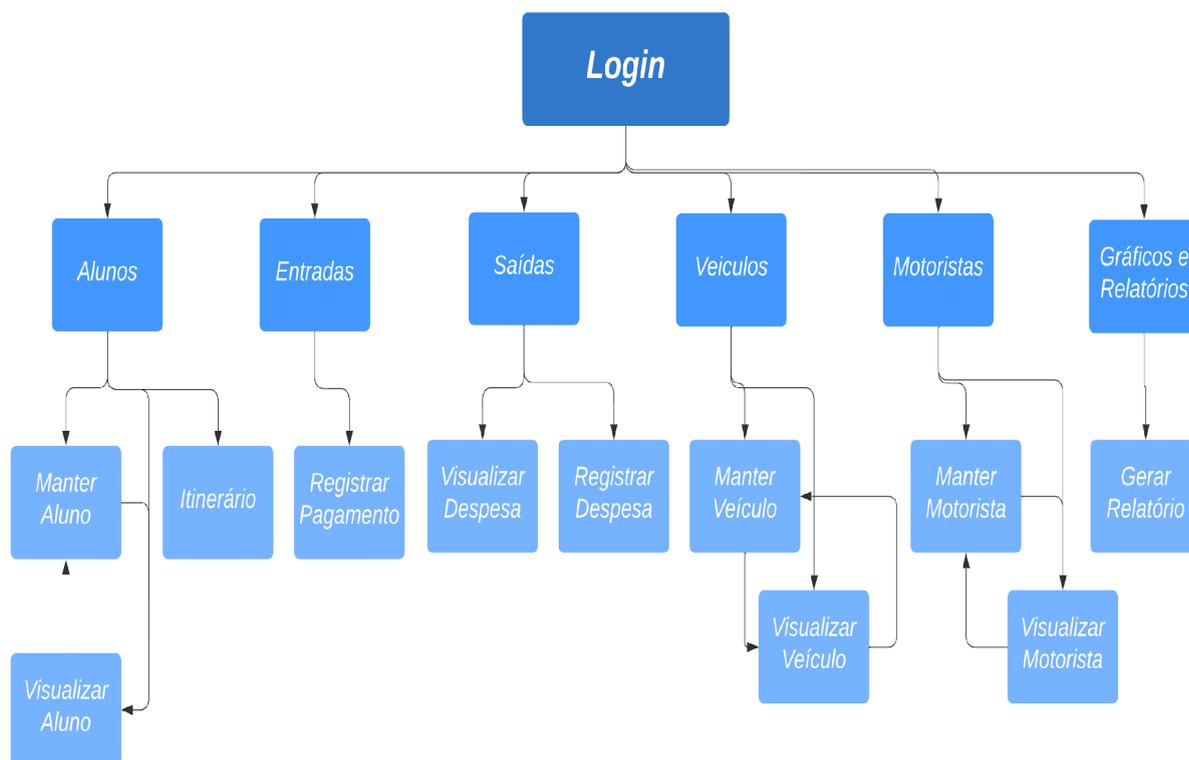


FONTE: Os Autores (2022)

#### 4.2 FLUXO DE PROTOTIPAÇÃO HORIZONTAL X VERTICAL

A FIGURA 10 apresenta o fluxo de suas 17 telas utilizado para a prototipação subdivididas em 3 níveis, possibilitando assim a visão horizontal, que aborda os requisitos do usuário em menor profundidade e busca cobrir de forma ampla várias funcionalidades, e a visão vertical, que explora as funcionalidades em maior escala e permite explorar um menor número de funcionalidades em uma mesma seção.

FIGURA 10 – FLUXO DE PROTOTIPAÇÃO



FONTE: Os Autores (2022)

### 4.3 SOFTWARE

As interfaces dispostas neste capítulo representam as funcionalidades definidas em escopo após o processo de implementação. Constam, nesta seção, todas as telas do sistema, acompanhadas de uma breve explicação sobre seus funcionamentos e particularidades.

Acessar o sistema leva o usuário à tela de Login, conforme a FIGURA 11.

FIGURA 11 – TELA DE LOGIN

## SISTEMA GERENCIADOR DE FROTA ESCOLAR



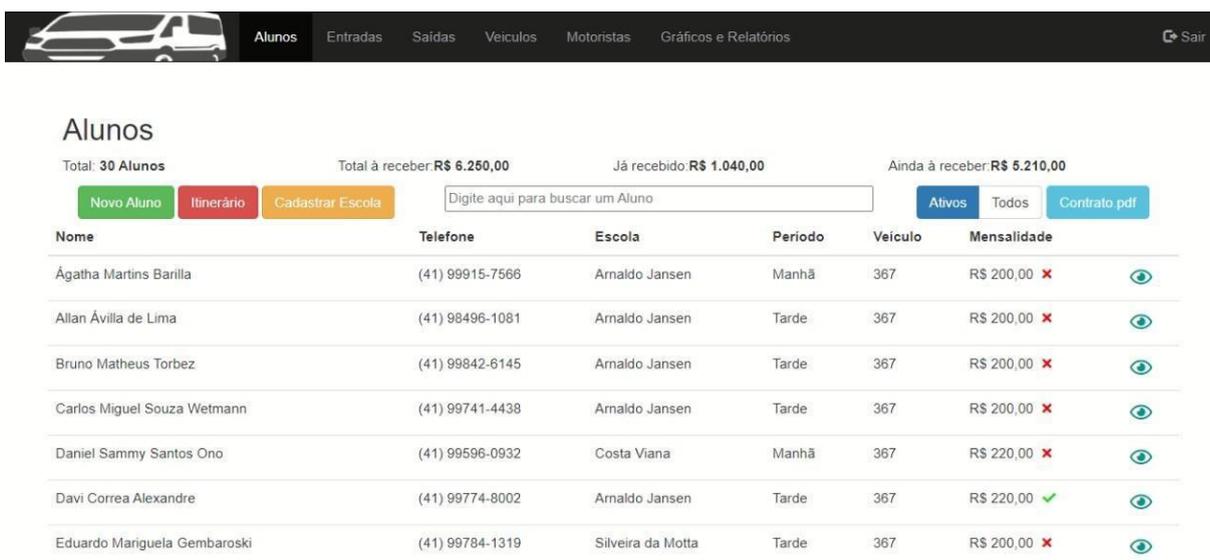
Login:  
 adm@adm.com  
 Senha  
 .....  
 Entrar

2022

FONTE: Os Autores (2022)

Após realizar o *login*, é possível navegar pelo menu superior entre as opções "Alunos", "Entradas", "Saídas", "Motoristas", "Veículos" e "Gráficos e Relatórios". Por padrão, a opção "Alunos" é carregada automaticamente, exibindo a tela referente à FIGURA 12.

FIGURA 12 – VISUALIZAR ALUNOS



Alunos Entradas Saídas Veículos Motoristas Gráficos e Relatórios Sair

**Alunos**  
 Total: 30 Alunos      Total à receber R\$ 6.250,00      Já recebido R\$ 1.040,00      Ainda à receber R\$ 5.210,00

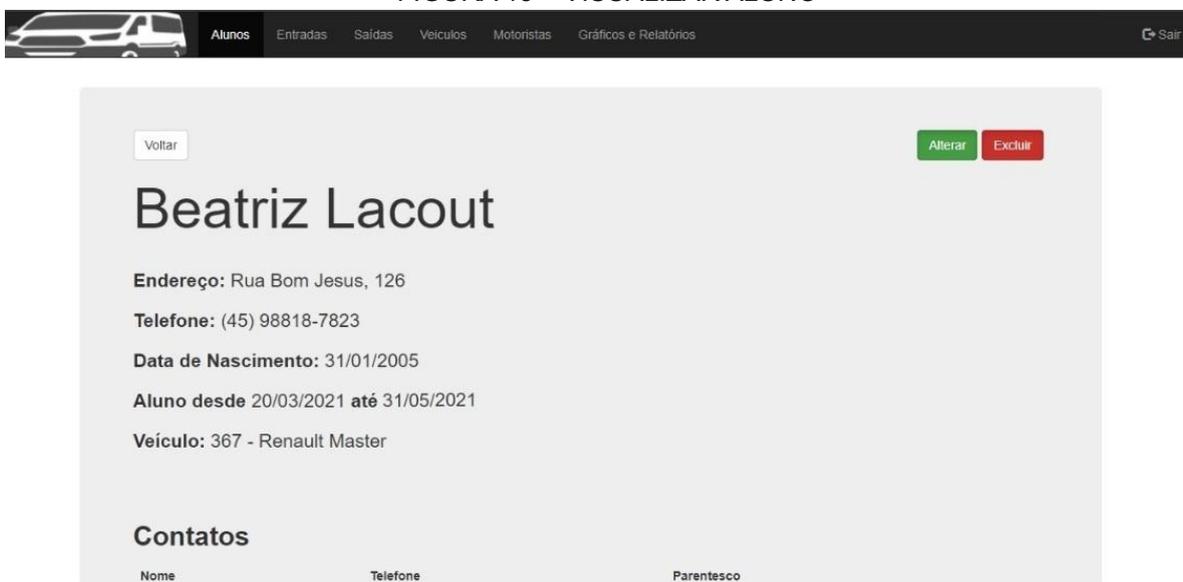
Novo Aluno Itinerário Cadastrar Escola Digite aqui para buscar um Aluno Ativos Todos Contrato pdf

Nome	Telefone	Escola	Período	Veículo	Mensalidade
Ágatha Martins Barilla	(41) 99915-7566	Arnaldo Jansen	Manhã	367	R\$ 200,00 ✖
Allan Ávilla de Lima	(41) 98496-1081	Arnaldo Jansen	Tarde	367	R\$ 200,00 ✖
Bruno Matheus Torbez	(41) 99842-6145	Arnaldo Jansen	Tarde	367	R\$ 200,00 ✖
Carlos Miguel Souza Wetmann	(41) 99741-4438	Arnaldo Jansen	Tarde	367	R\$ 200,00 ✖
Daniel Sammy Santos Ono	(41) 99596-0932	Costa Viana	Manhã	367	R\$ 220,00 ✖
Davi Correa Alexandre	(41) 99774-8002	Arnaldo Jansen	Tarde	367	R\$ 220,00 ✔
Eduardo Mariguela Gembaroski	(41) 99784-1319	Silveira da Motta	Tarde	367	R\$ 200,00 ✖

FONTE: Os Autores (2022)

Ao clicar em “Visualizar detalhes”, representado por um ícone com formato de olho, o usuário é levado à tela “Visualizar Aluno”, conforme as FIGURAS 13, 14 e 15.

FIGURA 13 – VISUALIZAR ALUNO



**Beatriz Lacout**

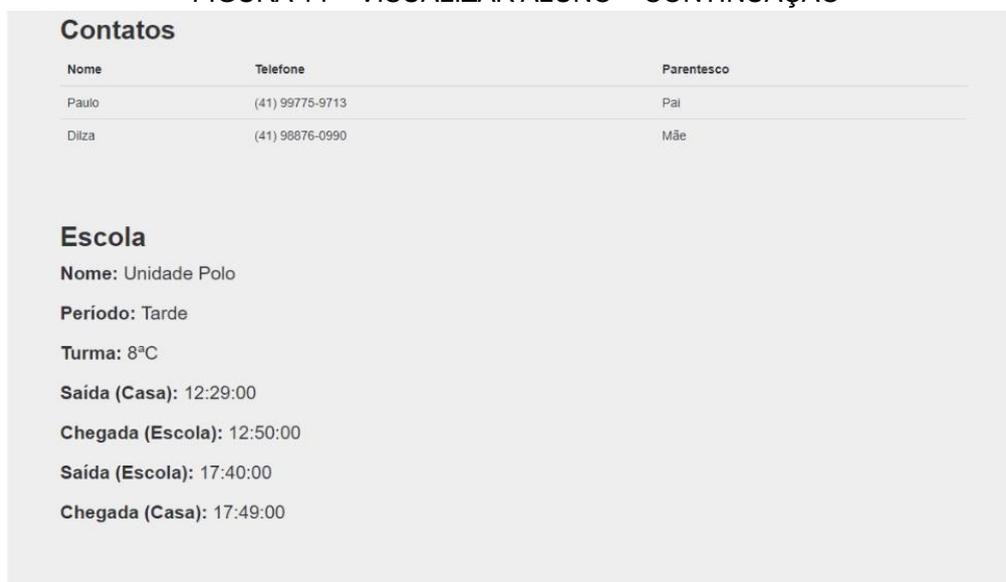
**Endereço:** Rua Bom Jesus, 126  
**Telefone:** (45) 98818-7823  
**Data de Nascimento:** 31/01/2005  
**Aluno desde** 20/03/2021 **até** 31/05/2021  
**Veículo:** 367 - Renault Master

**Contatos**

Nome	Telefone	Parentesco
Paulo	(41) 99775-9713	Pai
Dilza	(41) 98876-0990	Mãe

FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 14 – VISUALIZAR ALUNO – CONTINUAÇÃO



**Contatos**

Nome	Telefone	Parentesco
Paulo	(41) 99775-9713	Pai
Dilza	(41) 98876-0990	Mãe

**Escola**

**Nome:** Unidade Polo  
**Período:** Tarde  
**Turma:** 8°C  
**Saída (Casa):** 12:29:00  
**Chegada (Escola):** 12:50:00  
**Saída (Escola):** 17:40:00  
**Chegada (Casa):** 17:49:00

FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 15 – VISUALIZAR ALUNO – CONTINUAÇÃO

**Contrato e Pagamentos**

**Responsável:** Dilza Correia Mattos  
**CPF:** 053.382.299-86  
**Mensalidade:** R\$ 150,00  
**Vencimento:** 10

**Histórico**

	Valor	Data do Pagamento	Mês de Referência
✓	R\$ 150,00	02/12/2021	Dezembro de 2021
✓	R\$ 150,00	02/11/2021	Novembro de 2021
✓	R\$ 150,00	02/10/2021	Outubro de 2021
✓	R\$ 150,00	02/09/2021	Setembro de 2021
✓	R\$ 150,00	02/07/2021	Julho de 2021
✓	R\$ 150,00	02/06/2021	Junho de 2021
✓	R\$ 150,00	02/05/2021	Mai de 2021
✓	R\$ 150,00	02/04/2021	Abril de 2021

FONTE: Os Autores (2022)

Clicar em “Editar Aluno”, ou então no botão verde de “Novo Aluno”, exibe a tela “Manter Alunos”, conforme as FIGURAS 16 e 17.

FIGURA 16 – MANTER ALUNO

Alunos Entradas Saídas Veículos Motoristas Gráficos e Relatórios Sair

**Aluno**

Nome:

Telefone:

Endereço:

Data de Nascimento:

**Contatos**

Nome:

Telefone:

Parentesco:

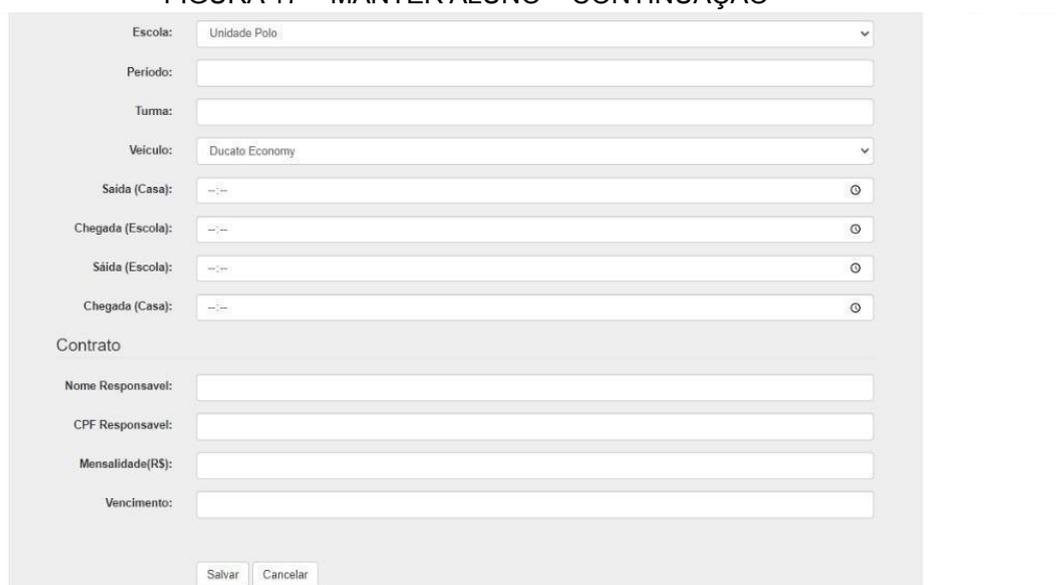
Contatos: 

Nome	Telefone	Parentesco
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Escola

FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 17 – MANTER ALUNO – CONTINUAÇÃO



Formulário de manutenção de aluno com os seguintes campos:

- Escola: Unidade Polo (menu suspenso)
- Período: (campo de texto)
- Turma: (campo de texto)
- Veículo: Ducato Economy (menu suspenso)
- Saída (Casa): (campo de texto com ícone de calendário)
- Chegada (Escola): (campo de texto com ícone de calendário)
- Saída (Escola): (campo de texto com ícone de calendário)
- Chegada (Casa): (campo de texto com ícone de calendário)
- Contrato
- Nome Responsável: (campo de texto)
- CPF Responsável: (campo de texto)
- Mensalidade(R\$): (campo de texto)
- Vencimento: (campo de texto)

Botões: Salvar, Cancelar

FONTE: Os Autores (2022)

Clicar no botão vermelho “Itinerário”, exibe a tela que permite ao usuário gerar o itinerário de acordo com o veículo escolhido, conforme a FIGURA 18.

FIGURA 18 – EXIBIR ITINERÁRIO



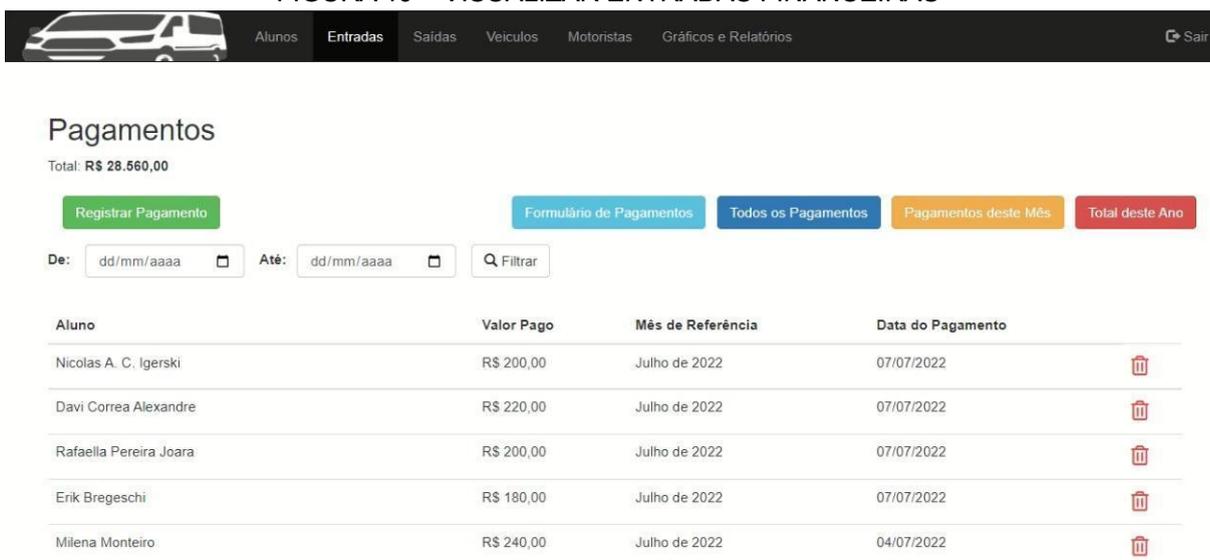
Interface de usuário para exibição de itinerário:

- Menu superior: Alunos, Entradas, Saídas, Veículos, Motoristas, Gráficos e Relatórios, Sair
- Título: ITINERÁRIO
- Seleção de veículo: Ducato Economy (menu suspenso)
- Botão: Gerar Itinerário

FONTE: Os Autores (2022)

Ao clicar em Menu – “Entradas”, o usuário é levado à tela de cadastro de entradas financeiras, conforme a FIGURA 19.

FIGURA 19 – VISUALIZAR ENTRADAS FINANCEIRAS



**Pagamentos**  
Total: R\$ 28.560,00

Registrar Pagamento Formulário de Pagamentos Todos os Pagamentos Pagamentos deste Mês Total deste Ano

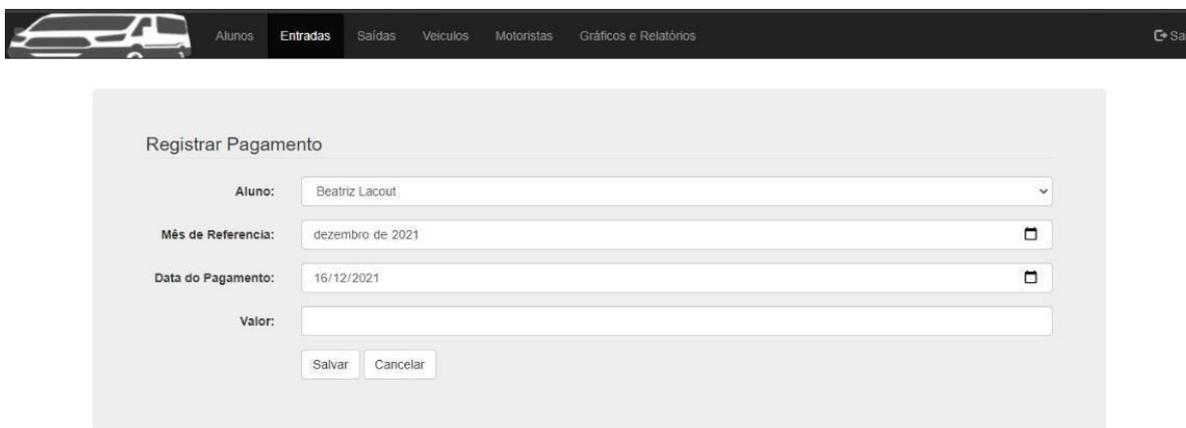
De: dd/mm/aaaa Até: dd/mm/aaaa Filtros

Aluno	Valor Pago	Mês de Referência	Data do Pagamento
Nicolas A. C. Igerski	R\$ 200,00	Julho de 2022	07/07/2022
Davi Correa Alexandre	R\$ 220,00	Julho de 2022	07/07/2022
Rafaella Pereira Joara	R\$ 200,00	Julho de 2022	07/07/2022
Erik Bregeschi	R\$ 180,00	Julho de 2022	07/07/2022
Milena Monteiro	R\$ 240,00	Julho de 2022	04/07/2022

FONTE: Os Autores (2022)

Clicar em “Registrar Pagamento”, permite cadastrar uma entrada financeira, conforme a FIGURA 20.

FIGURA 20 – CADASTRAR ENTRADAS FINANCEIRAS



**Registrar Pagamento**

Aluno: Beatriz Lacout

Mês de Referência: dezembro de 2021

Data do Pagamento: 16/12/2021

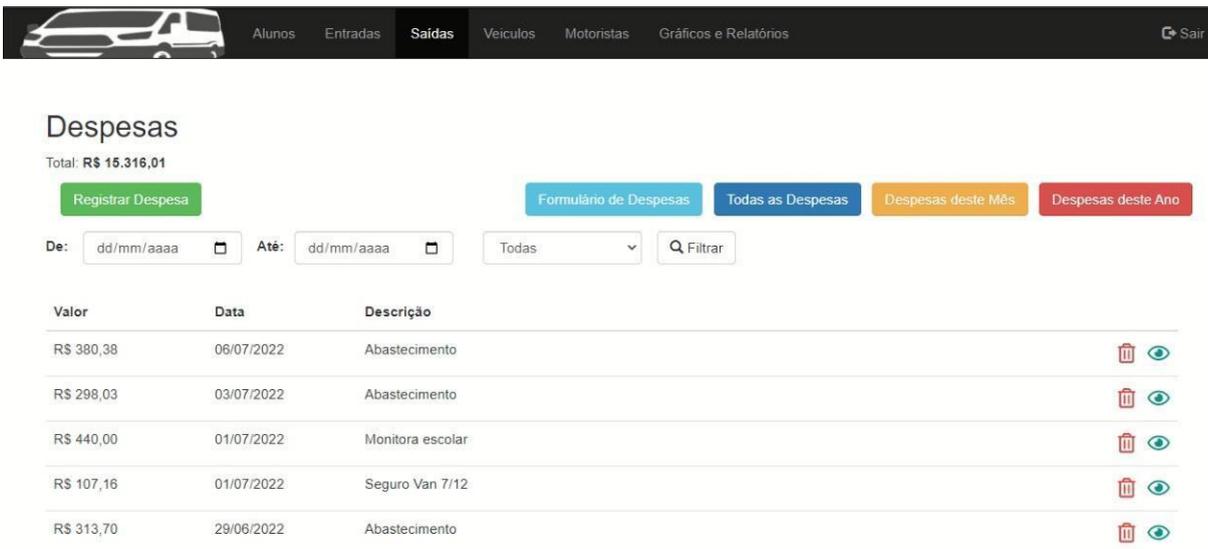
Valor:

Salvar Cancelar

FONTE: Os Autores (2022)

Similarmente, clicar em Menu – “Saídas” exibe a tela de despesas financeiras, conforme FIGURA 21.

FIGURA 21 – VISUALIZAR SAÍDAS FINANCEIRAS



**Despesas**  
Total: R\$ 15.316,01

Registrar Despesa    Formulário de Despesas    Todas as Despesas    Despesas deste Mês    Despesas deste Ano

De: dd/mm/aaaa    Até: dd/mm/aaaa    Todas:    Filtar

Valor	Data	Descrição
R\$ 380,38	06/07/2022	Abastecimento
R\$ 298,03	03/07/2022	Abastecimento
R\$ 440,00	01/07/2022	Monitora escolar
R\$ 107,16	01/07/2022	Seguro Van 7/12
R\$ 313,70	29/06/2022	Abastecimento

FONTE: Os Autores (2022)

Clicar no ícone de olho leva o usuário à tela de “Visualizar Despesa”, conforme a FIGURA 22.

FIGURA 22 – VISUALIZAR DESPESA



Voltar    Excluir

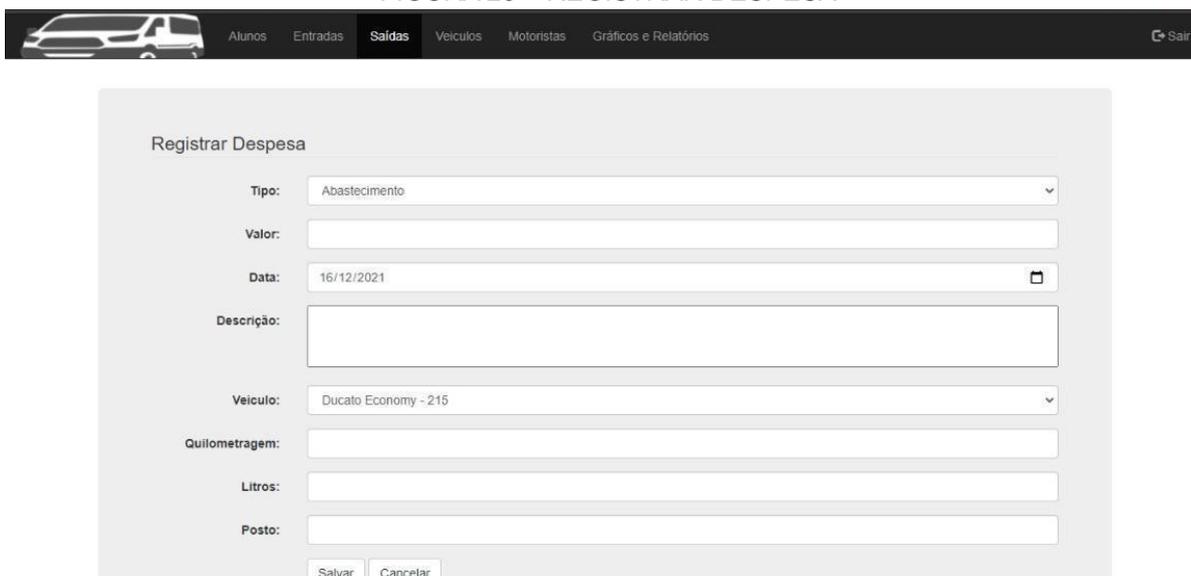
## Abastecimento

**Veículo:** Volare Attack 9 - 382  
**Valor:** R\$ 100,00  
**Litros:** 21.8  
**Kilometragem:** 18500  
**Posto:** Ipiranga Av. Central  
**Data:** 09/12/2021  
**Descrição:** Abastecimento Diesel Comum

FONTE: Os Autores (2022)

Enquanto clicar no botão verde “Registrar Despesa” leva o usuário à tela de “Registrar Despesa”, conforme a FIGURA 23.

FIGURA 23 – REGISTRAR DESPESA



Registrar Despesa

Tipo: Abastecimento

Valor:

Data: 16/12/2021

Descrição:

Veículo: Ducato Economy - 215

Quilometragem:

Litros:

Posto:

Salvar Cancelar

FONTE: Os Autores (2022)

Através do menu “Veículos”, é possível visualizar a lista de veículos cadastrados, conforme a FIGURA 24.

FIGURA 24 – VISUALIZAR VEÍCULOS



Veículos

Rodado: 680Km Abastecido: 98,1L (R\$ 450,00) Manutenção: R\$ 0,00 Média 6,93KM/L

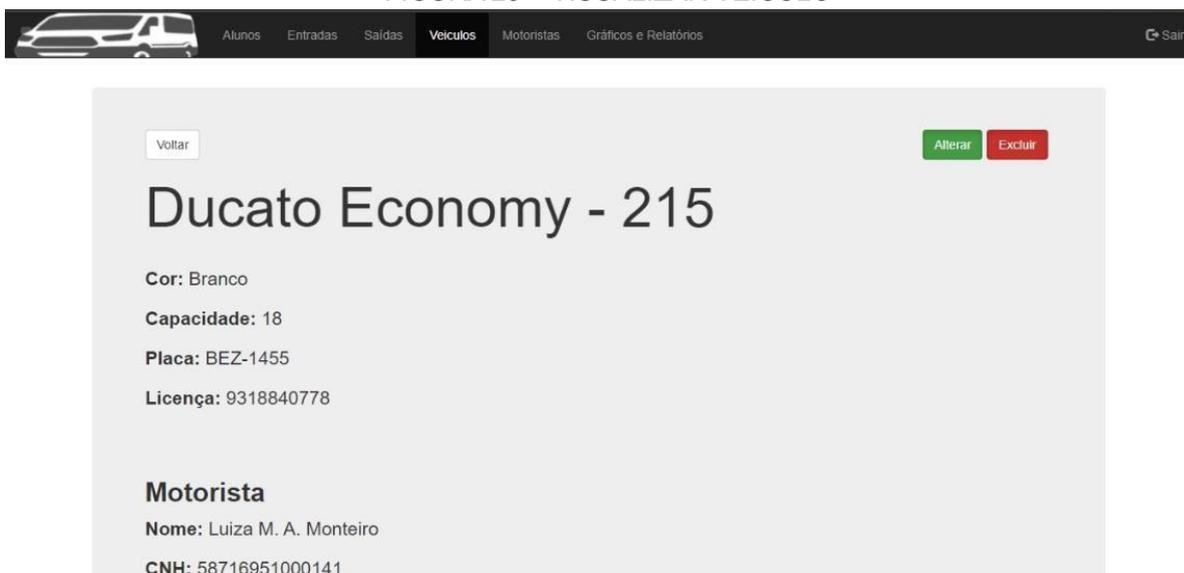
Registrar Veículo

Número	Modelo	Cor	Placa	Nº da Licença	Capacidade	Motorista	
215	Ducato Economy	Branco	BEZ-1455	9318840778	18	Luiza M. A. Monteiro	 
382	Volare Attack 9	Azul	RHJ-9Y37	82873858	49	Jonas M. C. Pereira	 
367	Renault Master	Prata	QEZ-9I30	20461238	16	Israel L. C. Barros	 

FONTE: Os Autores (2022)

Similarmente às demais listas, clicar no ícone simbolizado pelo olho azul leva o usuário à tela de “Visualizar Veículo”, conforme as FIGURAS 25, 26 e 27.

FIGURA 25 – VISUALIZAR VEÍCULO



The screenshot shows a navigation bar at the top with a car icon and menu items: Alunos, Entradas, Saídas, **Veículos**, Motoristas, Gráficos e Relatórios, and Sair. The main content area displays the vehicle name 'Ducato Economy - 215' in large text. Below it, the following details are listed: Cor: Branco, Capacidade: 18, Placa: BEZ-1455, and Licença: 9318840778. A 'Motorista' section follows, with Name: Luiza M. A. Monteiro and CNH: 58716951000141. At the top left is a 'Voltar' button, and at the top right are 'Alterar' and 'Excluir' buttons.

FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 26 – VISUALIZAR VEÍCULO - CONTINUAÇÃO



The screenshot shows a section titled 'Alunos' with the following summary: Quantidade: 11 and Total de mensalidades: R\$ 2.270,00. Below this is a table listing individual students, their IDs, names, assigned drivers, times, and monthly payment amounts. At the bottom, there is a section titled 'Abastecimentos' with the quantity: 33.

David da Sousa Bravo de Carvalho	(41) 99237-9136	Costa Viana	Tarde	R\$ 150,00
Dhiego Cordeiro Castro Norte	(45) 98709-4557	Padre Arnaldo Jansen	Tarde	R\$ 180,00
Frank Frotté Martins Antonio	(42) 98271-0672	Padre Arnaldo Jansen	Manhã	R\$ 200,00
Gabrielly P. F. Carvalho	(41) 99698-4115	Padre Arnaldo Jansen	Manhã	R\$ 220,00
Henrique Martins Costa Barbosa	(41) 98744-2187	Padre Arnaldo Jansen	Manhã	R\$ 200,00
Lillian Farinha Louzano Biango	(45) 99518-7823	Padre Arnaldo Jansen	Tarde	R\$ 250,00
Miguel Moura Gomes Araújo	(50) 98614-6669	Padre Arnaldo Jansen	Tarde	R\$ 230,00
Rogério Freitas Belmiro de Jesus	(45) 98122-4658	Costa Viana	Manhã	R\$ 220,00
Rosana Prata Mendonça de Sá	(46) 97454-7257	Costa Viana	Manhã	R\$ 200,00

FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 27 – VISUALIZAR VEÍCULO – CONTINUAÇÃO

**Abastecimentos**

Quantidade: 33

Quilômetros já rodados: 12240

Média de consumo: 9,66km/l

Valor	Litros	Data	Posto	Quilometragem
R\$ 200,00	39,6	10/11/2021	Ipiranga Av. Central	102660
R\$ 200,00	39,6	01/11/2021	Ipiranga Av. Central	102320
R\$ 200,00	39,6	15/10/2021	Ipiranga Av. Central	101980
R\$ 200,00	39,6	10/10/2021	Ipiranga Av. Central	101640
R\$ 200,00	39,6	01/10/2021	Ipiranga Av. Central	101300
R\$ 200,00	39,6	15/09/2021	Ipiranga Av. Central	100960
R\$ 200,00	39,6	10/09/2021	Ipiranga Av. Central	100620
R\$ 200,00	39,6	01/09/2021	Ipiranga Av. Central	100280

**Manutenções**

Valor	Data	Problema	Kilometragem
R\$ 700,00	16/10/2021	Desgastes nas pastilhas e disco de freios	100476

FONTE: Os Autores (2022)

Clicar no botão verde de “Alterar”, ou no botão de “Registrar Veículo”, exibe a tela de “Manter Veículo”, conforme a FIGURA 28.

FIGURA 28 – MANTER VEÍCULO

Alunos Entradas Saídas **Veículos** Motoristas Gráficos e Relatórios Sair

Registrar Veículo

Marca/Modelo:

Cor:

Número:

Placa:

Nº da Licença:

Capacidade de Passageiros:

Quilometragem:

Motorista:

Salvar Cancelar

FONTE: Os Autores (2022)

Através do menu “Motoristas”, é possível visualizar a lista de motoristas cadastrados, conforme a FIGURA 29.

FIGURA 29 – VISUALIZAR MOTORISTAS

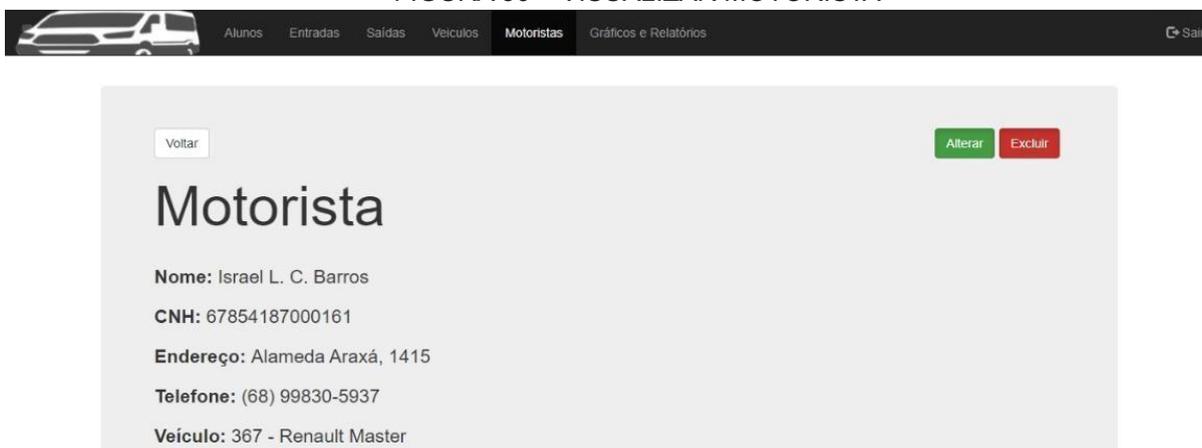


Nome	CNH	Endereço	Telefone		
Israel L. C. Barros	67854187000161	Alameda Araxá, 1415	(68) 99830-5937		
Jonas M. C. Pereira	27532405344654	Jardim Graça Aranha, 32	(66) 98434-3285		
Luiza M. A. Monteiro	58716951000141	Marginal David Canabarro, 3398	(71) 99626-2742		

FONTE: Os Autores (2022)

Similarmente às demais listas, clicar no ícone de olho leva o usuário à tela de “Visualizar Motorista”, conforme a FIGURA 30.

FIGURA 30 – VISUALIZAR MOTORISTA



Voltar Alterar Excluir

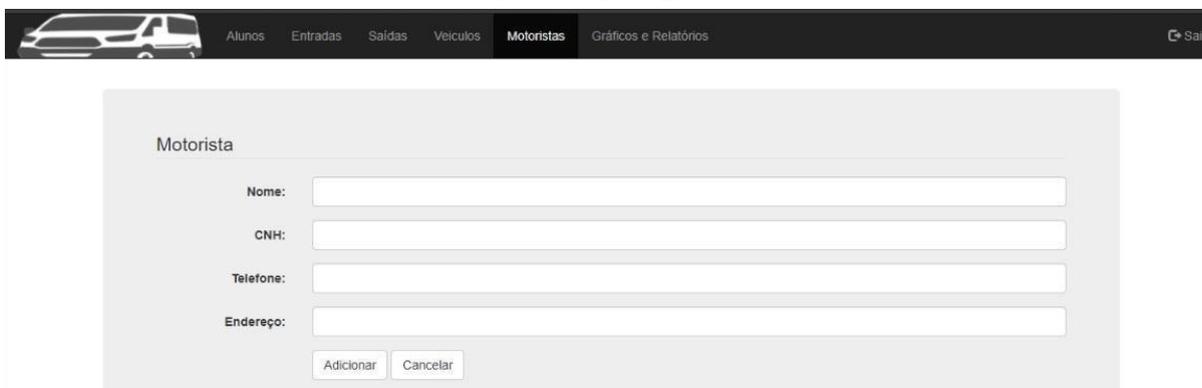
## Motorista

**Nome:** Israel L. C. Barros  
**CNH:** 67854187000161  
**Endereço:** Alameda Araxá, 1415  
**Telefone:** (68) 99830-5937  
**Veículo:** 367 - Renault Master

FONTE: Os Autores (2022)

Clicar no botão verde de “Alterar”, ou no botão de “Registrar Motorista”, exibe a tela de “Manter Motorista”, conforme a FIGURA 31.

FIGURA 31 – MANTER MOTORISTA



Motorista

Nome:

CNH:

Telefone:

Endereço:

FONTE: Os Autores (2022)

Finalizando neste capítulo, as telas existentes no sistema proposto.

#### 4.4 TESTE DE USO

Esse capítulo detalha como foi a primeira experiência prática com o sistema, com uma empresa real do ramo de transporte escolar, e aqui denominada como *Empresa X*. Através dela foi possível verificar alguns pontos de necessidade e melhoria que foram adicionados ao projeto para agregar seu valor.

##### 4.4.1 CLIENTE

A *Empresa X* possui 1 (uma) Van escolar e faz o transporte de 31 alunos, ela não possui nenhum sistema de gestão da sua frota. A *Empresa X* demanda de um controle mais prático e amplo das informações para auxiliar nas tomadas de decisões da empresa, e também do armazenamento desses dados a fim de facilitar a consulta e manter um histórico.

##### 4.4.2 MODELO DE GESTÃO

O modelo de gestão atual do cliente é feito a partir de um caderno, onde são separados por turno e mês, cada turno tem uma página para cada mês. Nessas páginas são registrados os nomes dos alunos, nome da escola, valor da mensalidade, e se já foi paga, conforme a FIGURA 32.

FIGURA 32 – CONTROLE DE ALUNOS E MENSALIDADES

01/07/22

<u>MANHA</u>	<u>Coletivo</u>	
KAMILY	C. VIANA	ISENTO
MILENA	ARNALDO	240,00 OK
EMILY	ARNALDO	200,00
JULIA	ARNALDO	240,00
NATALY	ARNALDO	240,00 OK
DANIEL	C. VIANA	220,00
AGATHA	ARNALDO	220,00
RAISSA	ARNALDO	200,00
EDUARDO	C. VIANA	200,00 OK
PIPIAGO	C. VIANA	190,00 OK
M. EDUARDO	ARNALDO	200,00
M. LUIZA	ARNALDO	240,00 OK
RENATO	ARNALDO	240,00
TELENA	C. VIANA	VOLTA 150,00

FONTE: Os Autores (2022)

#### 4.4.3 IMPLANTAÇÃO E MELHORIAS

Durante a implantação do sistema no dia a dia da empresa, foram anotadas algumas sugestões de melhorias e novas funcionalidades que são as seguintes:

- Tela para cadastrar as escolas;
- Na lista de alunos, na tela de Registrar Pagamento, mostrar somente os alunos ativos;
- Na tela de Cadastrar Alunos, inserir o campo Data de Início;
- Formulários para imprimir e anotar os dados de abastecimento, manutenção, pagamentos, e posteriormente, passar para o sistema;
- Botão para imprimir o modelo de contrato de serviço do transporte escolar.

Estas sugestões foram consideradas importantes pelos desenvolvedores, que decidiram agregá-las ao sistema. Após implementar essas melhorias, o software passou a atender todas as necessidades do cliente, permitindo acompanhar com facilidade a entrada e saída de gastos, os pagamentos dos alunos, as informações e estatísticas do veículo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SGFE facilita os processos daqueles que trabalham com transporte escolar, devido ao modelo de gestão centralizado por veículos, que abrange também os empresários que possuem uma grande frota de veículos, tendo sido inclusive validada em uma empresa do mundo real. Este é um aspecto relevante da nossa pesquisa.

Desde o início do projeto, o enfoque foi definir com clareza quais seriam os requisitos do sistema e os objetivos a serem alcançados, para alcançar na modelagem um grau de maturidade suficiente para que fosse possível desenvolver o sistema em um curto período de tempo, devido ao número reduzido de integrantes do grupo, e do momento pandêmico atual por Covid-19.

Mesmo assim, durante o desenvolvimento foram surgindo outros pontos e necessidades que precisaram ser incluídas no projeto e o deixaram ainda mais funcional.

Por fim, este trabalho também contribuiu para aumentar a capacidade e o conhecimento dos autores, tanto na parte tecnológica quanto na aplicação de normas técnicas, além de mostrar as novas habilidades aprendidas durante o Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

### 5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

As recomendações para trabalhos futuros são especialmente relacionadas ao software para a melhoria dos processos, automatizando as tarefas do usuário e facilitando através da criação de um aplicativo para o motorista registrar as informações de pagamentos, despesas e ter acesso ao itinerário do veículo. Outras melhorias que também podem ser aplicadas seria a criação também de um aplicativo para os pais acompanharem a localização do veículo em tempo real, para assim conseguir se antecipar quando o veículo estiver se aproximando de sua localização.

## REFERÊNCIAS

- ÁFRICA DO SUL. Presidente (1994-1999: Nelson Mandela). **Discurso proferido em almoço da *Mindset Network***. Universidade de Witwatersrand Johannesburg, 16 jul. 2003. Disponível em: [http://db.nelsonmandela.org/speeches/pub\\_view.asp?pg=item&ItemID=NMS909](http://db.nelsonmandela.org/speeches/pub_view.asp?pg=item&ItemID=NMS909). Acesso em: 26 set. 2022
- DEITEL, Harvey; DEITEL, Paul J. **Java Como programar**. 8. ed. São Paulo: Person Prentice Hall. 2010.
- DISCORD. Discord. Disponível em: <https://discord.com/company>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/caminho-da-escola/sobre-o-plano-ou-programa-suple/historico>. Acesso em: 26 set. 2022.
- GESTA. Gesta. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/gestus/article/view/82813/44694>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- GONÇALVES, Débora R.; WANZINACK, Clóvis. **Gestus Caderno de Administração e Gestão Pública**. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/gestus/article/view/82813/44694>. Acesso em: 27 abr. 2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em 26 set. 2022.
- KORTH; SILBERSCHATZ; SUDARSHAN. Sistema de Banco de Dados. Tradução de: VIEIRA, D. 6 ed. Rio de Janeiro: 2012. Título original: Database System Concepts, 6th ed.
- MYSQL. MySQL. Disponível em: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- PENCIL PROJECT. Pencil Project. Disponível em: <https://pencil.evolus.vn/>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- OLIVEIRA, Cida de. **Rede Brasil Atual**. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2019/06/pesquisa-ibge-mostra-que-edu-cacao-brasileira-ainda-nao-e-para-todos/>. Acesso em: 26 set. 2022.
- ORACLE. Java. Disponível em: [https://www.java.com/pt-BR/download/help/whatis\\_java.html](https://www.java.com/pt-BR/download/help/whatis_java.html). Acesso em: 26 set. 2022.

SGTE. Sistema de Gerenciamento do Transporte Escolar. Disponível em: <https://sgte.com.br/>. Acesso em: 16 set. 2022.

TEAMVIEWER. Team Viewer. Disponível em: <https://www.teamviewer.com/pt-br/>. Acesso em: 12 dez. 2021.

TIOBE. **TIOBE Index for September 2022**. Disponível em: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>. Acesso em: 26 set. 2022.

TRANSPORTE. Transporte Escolar Fácil. Disponível em: <https://www.transporteescolarfacil.com.br>. Acesso em: 16 set. 2022.

WHATSAPP. WhatsApp. Disponível em: [https://www.whatsapp.com/about/?lang=pt br](https://www.whatsapp.com/about/?lang=pt_br). Acesso em: 12 dez. 2021.

## APÊNDICE A - LISTA DE REQUISITOS

Este documento tem como objetivo descrever todos os requisitos do projeto para a construção do Sistema Gerenciador de Frota Escolar. Divididos em “Funcionais” e “Não Funcionais”, os requisitos levantados ao sistema encontram-se listados abaixo.

### REQUISITOS FUNCIONAIS

O requisito funcional do usuário descreve o comportamento de uma função do sistema (ou componente ou serviço) e especifica o que o software deve fazer em termos de tarefas e serviços aos usuários e abordando: transferência de dados, transformação de dados, armazenamento e recuperação de dados. Os requisitos funcionais identificados neste estudo são:

<b>Requisito:</b> RF001	Realizar login		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O usuário deve acessar o sistema utilizando seu login e senha.		
Nota Adicional	O sistema retorna uma mensagem de erro de login caso login ou senha estejam errados. O sistema inicia uma sessão no navegador caso o login seja realizado com sucesso.		

<b>Requisito:</b> RF002	Realizar logout		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O usuário é desconectado do sistema.		
Nota Adicional	O sistema encerra a sessão do usuário e retorna para a tela de login através de um clique no botão próprio.		

<b>Requisito:</b> RF003	Listar alunos		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve mostrar uma lista com as principais informações de todos os alunos, podendo ser filtrada por alunos ativos e inativos, ou pelo nome do aluno.		
Nota Adicional	O filtro pelo nome deve ser feito de forma assíncrona.		

<b>Requisito:</b> RF004	Mostrar valores a receber do mês atual		
Prioridade	Essencial <input type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input checked="" type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve informar o valor total a receber no mês, o valor já recebido, e o valor que ainda falta receber.		
Nota Adicional			

<b>Requisito:</b> RF005	Manter aluno		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve possibilitar o cadastro, edição, exclusão e a visualização dos dados de um aluno no banco de dados.		
Nota Adicional	Os dados de preenchimento obrigatório são: Nome, Endereço, Escola, Veículo, Mensalidade e Vencimento.		

<b>Requisito:</b> RF006	Gerar itinerário		
Prioridade	Essencial <input type="checkbox"/>	Importante <input checked="" type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve gerar um documento em PDF com o itinerário do veículo selecionado.		
Nota Adicional	A lista de alunos deve ser ordenada conforme os horários registrados no cadastro do aluno.		

<b>Requisito:</b> RF007	Editar pagamentos		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve listar todos os pagamentos, ordenados pelos mais recentes, permitindo a inserção e exclusão dos mesmos.		
Nota Adicional	O sistema também deve dar a opção de filtrar os pagamentos por data.		

<b>Requisito:</b> RF008	Mostrar total recebido		
Prioridade	Essencial <input type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input checked="" type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve mostrar o valor total já recebido.		
Nota Adicional	O valor total deve variar de acordo com o período de data selecionado, por padrão ele deve mostrar o valor total de todos os pagamentos.		

<b>Requisito:</b> RF009	Listar Despesas		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve listar todas as despesas, ordenando pelas mais recentes.		
Nota Adicional	O sistema também deve dar a opção de filtrar as despesas por data e tipo.		

<b>Requisito:</b> RF010	Manter despesa		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve possibilitar o cadastro, visualização ou exclusão de uma despesa no banco de dados.		
Nota Adicional	Dados de preenchimento obrigatório: Tipo, Data e Valor.		

<b>Requisito:</b> RF011	Mostrar total gasto		
Prioridade	Essencial [ ]	Importante [ ]	Desejável [ X ]
Objetivo	O sistema deve mostrar o valor total já gasto com despesas.		
Nota Adicional	O valor total deve variar de acordo com o período de data selecionado e o tipo da despesa, por padrão ele deve mostrar o valor total de todas as despesas.		

<b>Requisito:</b> RF012	Manter veículo		
Prioridade	Essencial [ X ]	Importante [ ]	Desejável [ ]
Objetivo	O sistema deve possibilitar o cadastro, edição, visualização ou exclusão de uma veículo no banco de dados.		
Nota Adicional	Dados de preenchimento obrigatório: Marca/Modelo, Cor, Capacidade, Quilometragem e Motorista.		

<b>Requisito:</b> RF013	Mostrar informações detalhadas sobre veículos		
Prioridade	Essencial [ ]	Importante [ ]	Desejável [ X ]
Objetivo	O sistema deve mostrar informações relevantes sobre os veículos cadastrados.		
Nota Adicional	Deve mostrar o total abastecido no mês (Quantidade de litros de combustível e total gasto em reais), total gasto com manutenções e a média de consumo dos veículos.		

<b>Requisito:</b> RF014	Manter escola		
Prioridade	Essencial [ X ]	Importante [ ]	Desejável [ ]
Objetivo	O sistema deve possibilitar o cadastro e exclusão de escolas no banco de dados.		
Nota Adicional	Dados de preenchimento obrigatório: Nome, Endereço.		

<b>Requisito:</b> RF015	Manter motorista		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve possibilitar o cadastro, edição, visualização e exclusão de motoristas no banco de dados.		
Nota Adicional	Dados de preenchimento obrigatório: Nome, CNH, Telefone.		

<b>Requisito:</b> RF016	Gerar gráficos		
Prioridade	Essencial <input type="checkbox"/>	Importante <input checked="" type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve coletar informações do banco de dados e apresentar em forma de gráficos para o usuário.		
Nota Adicional	Gráfico de Balanço Financeiro: Todas as entradas e saídas do ano atual. Gráfico Entrada/Saída de Alunos: Quantidade de alunos registrados e cancelados durante o ano. Gráfico Quilômetros Rodados: Total de km rodados durante o ano.		

<b>Requisito:</b> RF017	Gerar relatório financeiro		
Prioridade	Essencial <input type="checkbox"/>	Importante <input checked="" type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	Gerar relatórios financeiros para controlar melhor as entradas e saídas.		
Nota Adicional	Relatório detalhado mostrando as entradas com valores e datas, e as saídas separadas por tipo, deve também poder selecionar um intervalo de datas.		

<b>Requisito:</b> RF018	Gerar relatório de alunos		
Prioridade	Essencial [ ]	Importante [ ]	Desejável [ X ]
Objetivo	Gerar relatórios sobre os alunos ativos.		
Nota Adicional	Relatório detalhado mostrando os alunos ativos naquele determinado período, valor de mensalidades e total recebido.		

## REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Requisito não funcional descreve atributos ou qualidades do sistema que não são representados através de funções. São os requisitos relacionados ao uso da aplicação em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenção e tecnologias envolvidas. Estes requisitos dizem respeito a como as funcionalidades serão entregues ao usuário do software. Os requisitos não funcionais identificados neste estudo de caso são:

<b>Requisito:</b> RNF001	Aparência profissional		
Prioridade	Essencial [ ]	Importante [ X ]	Desejável [ ]
Objetivo	Utilizar as boas práticas de ergonomia e design para obter uma aplicação de nível profissional.		
Nota Adicional			

<b>Requisito:</b> RNF002	Alta disponibilidade		
Prioridade	Essencial [ ]	Importante [ X ]	Desejável [ ]
Objetivo	Sistema disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.		
Nota Adicional			

<b>Requisito:</b> RNF003	Disponível para todos os sistemas operacionais		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	Deixar acessível para qualquer sistema operacional que possua navegador da internet.		
Nota Adicional	Layout responsivo.		

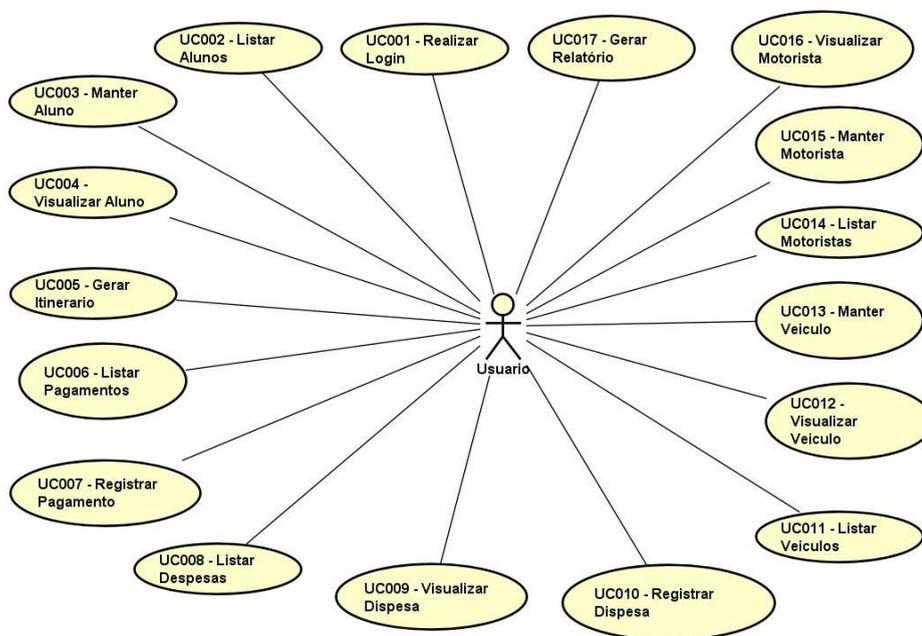
<b>Requisito:</b> RNF004	Facilidade de uso		
Prioridade	Essencial <input type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input checked="" type="checkbox"/>
Objetivo	O usuário deve conseguir acessar todas as funcionalidades do sistema de forma fácil e simples.		
Nota Adicional			

<b>Requisito:</b> RNF005	Segurança		
Prioridade	Essencial <input checked="" type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	Garantir a segurança dos dados utilizando criptografia no banco de dados.		
Nota Adicional			

<b>Requisito:</b> RNF006	Ocorrência de falhas		
Prioridade	Essencial <input type="checkbox"/>	Importante <input checked="" type="checkbox"/>	Desejável <input type="checkbox"/>
Objetivo	O sistema deve ser capaz de identificar falhas e conduzir o usuário a corrigir e /ou solicitar correção.		
Nota Adicional			

## APÊNDICE B - DIAGRAMA DE CASO DE USO

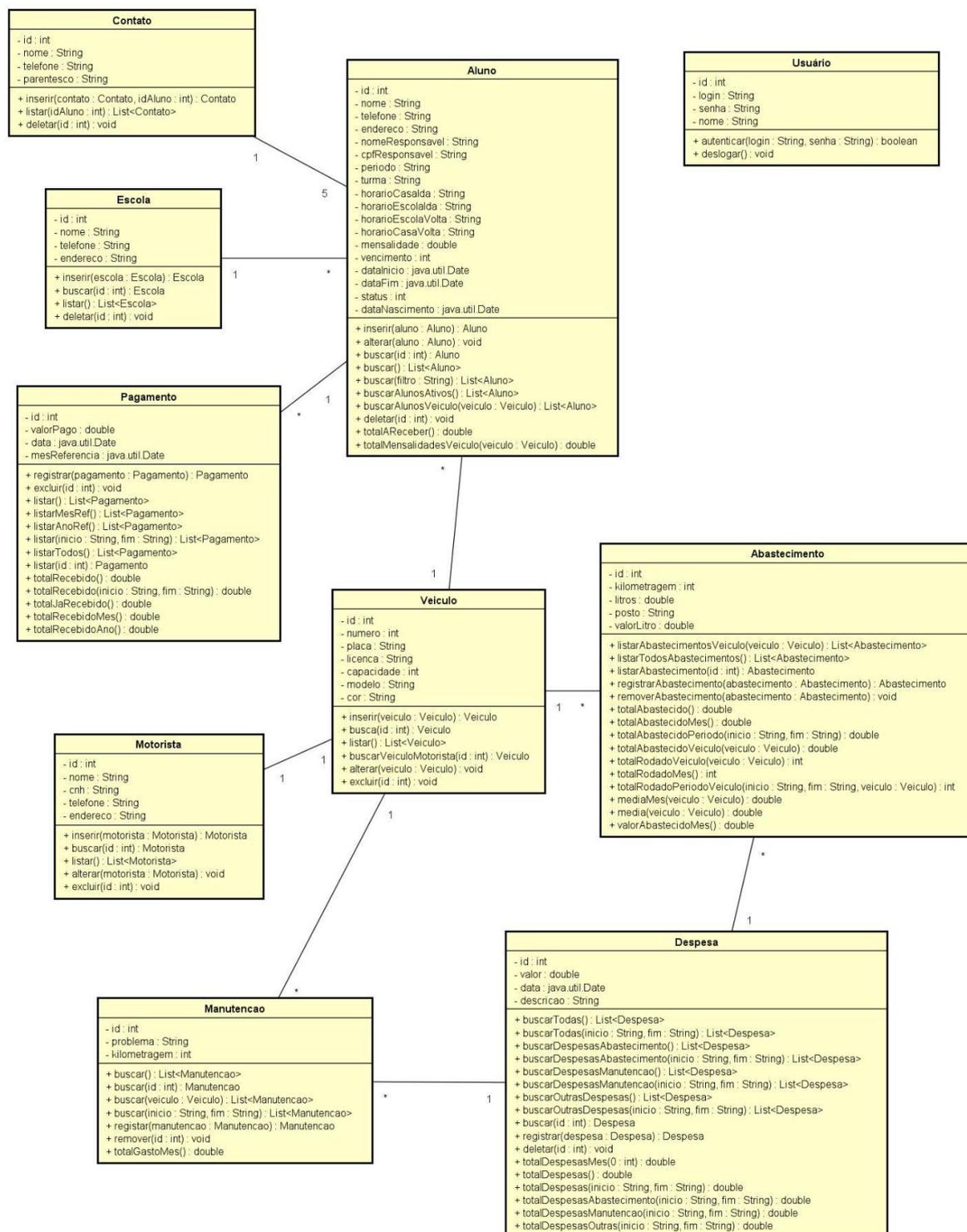
FIGURA 33 – DIAGRAMA DE CASO DE USO



FONTE: Os Autores (2022)

## APÊNDICE C - DIAGRAMA DE CLASSES

FIGURA 34 – DIAGRAMA DE CLASSES



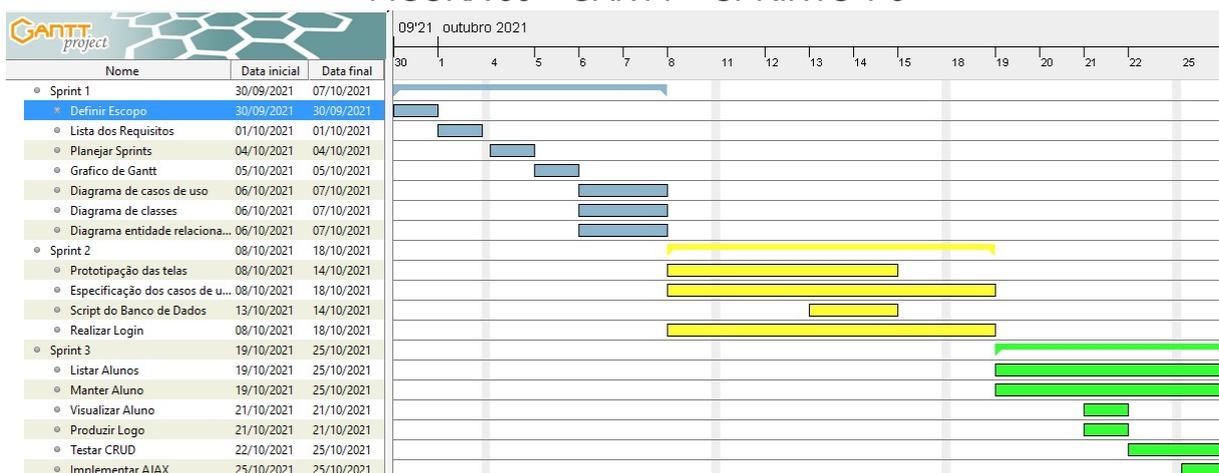
FONTE: Os Autores (2022)



## APÊNDICE E – GRÁFICOS DE GANTT

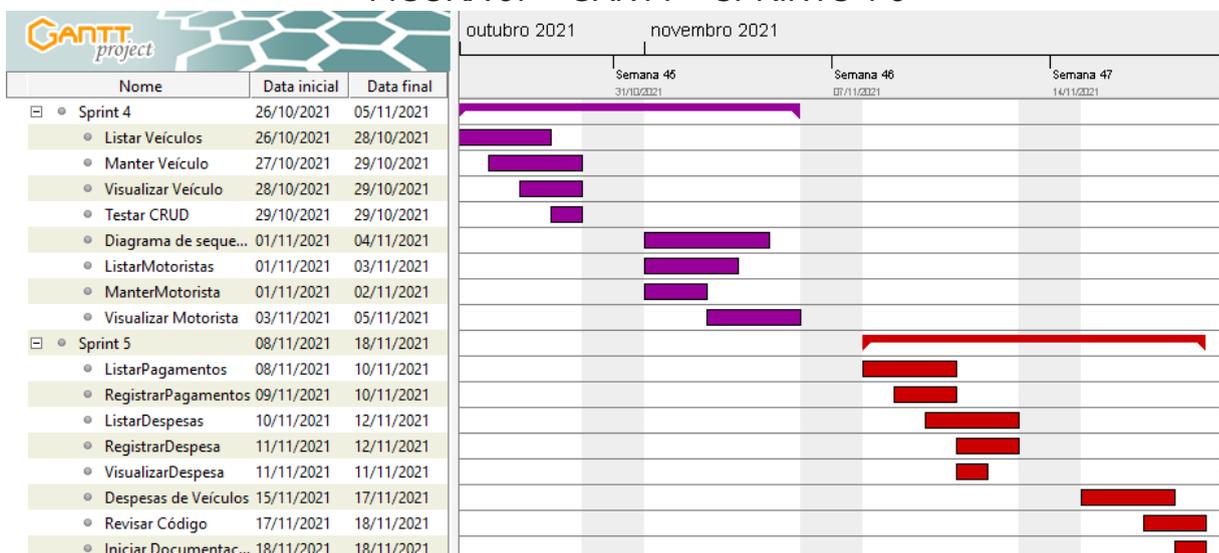
O gráfico de Gantt do Sistema Gerenciador de Frota Escolar, foi criado para encaixar as tarefas dentro das *sprints*, de modo a organizar uma sequência de execução das atividades do início ao fim do projeto.(FIGURAS 35 A 37).

FIGURA 36 – GANTT – SPRINTS 1-3



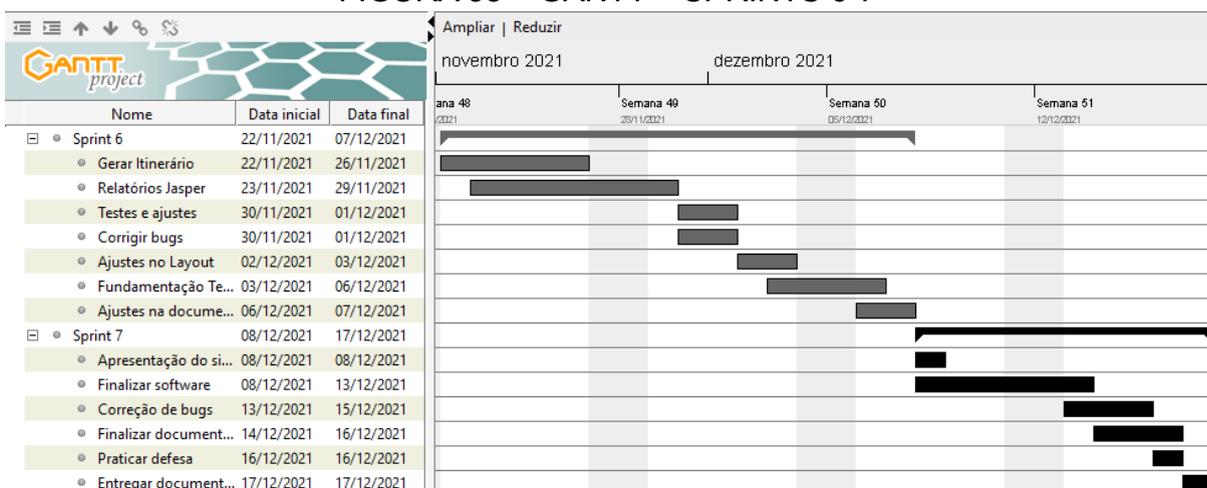
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 37 – GANTT – SPRINTS 4-5



FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 38 – GANTT – SPRINTS 6-7



FONTE: Os Autores (2022)

## APÊNDICE F – ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE USO

Cada Caso de Uso já citado no Diagrama de Casos de Uso tem sua respectiva especificação, que mostra todos os passos de como pode ser usada a função/tela naquele Caso de Uso levando em conta vários caminhos possíveis de execução, além de citar regras de negócio e predizer ações a serem tomadas pelo sistema em casos de erro.

Adotando o modelo padrão de UML, cada Especificação de Caso de Uso foi organizada da seguinte maneira:

- Código (número identificador do caso de uso, já declarado no Diagrama de Caso de Uso) e nome
- Descrição (breve resumo sobre como funciona e qual o resultado obtido ao final do caso de uso)
- Data Views (prototipação da interface gráfica)
- Ator primário (o principal usuário que interage com o caso de uso)
- Pré-requisitos (conjunto de condições para que o usuário dê início a um caso de uso)
- Fluxo de eventos principal (fluxo ideal planejado pelo programador)
- Fluxo de eventos alternativo (fluxo possível já mapeado que diverge do fluxo principal)
- Fluxo de exceções (resposta do sistema caso ocorra exceções de processamento)
- Regras de negócio (regras que descrevem como o sistema deve se comportar)

A seguir, apresentamos a lista de Especificações de Caso de Uso.

## UC001 – Realizar Login

### Descrição

O UC permite que o usuário realize o seu login no sistema.

### Data Views

#### DV1 – REALIZAR LOGIN



The image shows a login form within a web browser window. The browser's address bar displays the URL "https://www.sgfe.com.br". Below the address bar is a logo consisting of a square frame containing a stylized mountain range and a sun. Underneath the logo are two input fields: the first is labeled "E-mail" and the second is labeled "Senha". Below these fields is a button labeled "Entrar". The entire form is centered on a white background.

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisito

Nenhum

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema apresenta o data view DV1
- 2) O Usuário preenche os campos Login e Senha
- 3) O Usuário clica no botão Entrar
- 4) O sistema autentica os dados informados com o banco de dados (E1)
- 5) O sistema inicia a sessão e realiza o login do Usuário no sistema.
- 6) O Sistema chama o UC002 – Listar Alunos
- 7) O UC é encerrado

**Fluxo de Exceções**

E1 – Dados de login incorretos

- 1) Sistema mostra uma mensagem no topo da página em vermelho:  
“Erro! Usuário/Senha inválidos”
- 2) Volta ao passo 2 do fluxo principal

## UC002 – Listar Alunos

### Descrição

O UC apresenta uma lista dos alunos cadastrados no sistema.

### Data Views

#### DV1 – LISTAR ALUNOS



Alunos

Novo Aluno   Itinerario   Todos os Alunos   Alunos Ativos

buscar

Nome	Escola	Mensalidade	Período	Veículo	Ação
Pedro Lima	Pe. Bento	R\$ 200,00	Manhã	123	
Julia Santos	José Carlos II	R\$ 150,00	Tarde	321	
Ana Paula	Pe. Bento	R\$ 180,00	Manhã	123	

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisito

Estar logado no sistema

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema obtém a lista de alunos do banco de dados (R1)
- 2) O sistema preenche a tabela com a lista
- 3) O sistema apresenta o data view DV1 (A1)(A2)(A3)(A4)(A5)
- 4) O UC é encerrado

**Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 - Usuário aciona botão ITINERÁRIO

- 1) O sistema chama o UC005 – Gerar Itinerário
- 2) O UC é encerrado

A2 - Usuário aciona botão VISUALIZAR (simbolizado por um olho)

- 1) O sistema passa o ID do aluno como parâmetro
- 2) O sistema chama o UC004 – Visualizar Aluno

A3 – Usuário digita no campo buscar

- 1) O sistema obtém a lista de alunos do banco de dados (R2)
- 2) O sistema limpa a tabela de Alunos
- 3) O sistema preenche a tabela com a lista
- 4) Volta ao passo 3 do Fluxo de Eventos Principal

A4 – Usuário aciona o botão TODOS OS ALUNOS

- 1) O sistema obtém a lista de alunos do banco de dados (R3)
- 2) O sistema limpa a tabela de Alunos
- 3) O sistema preenche a tabela com a lista
- 4) Volta ao passo 3 do Fluxo de Eventos Principal

A5 – Usuário aciona o botão ALUNOS ATIVOS

- 1) O sistema obtém a lista de alunos do banco de dados (R1)
- 2) O sistema limpa a tabela de Alunos
- 3) O sistema preenche a tabela com a lista
- 4) Volta ao passo 3 do Fluxo de Eventos Principal

A6 – O Usuário clica no botão NOVO ALUNO

- 1) O sistema chama o UC003 – Manter Aluno

### **Regras de negócio**

R1 – Somente os alunos que estão marcados com o status ativos, são ordenados pelo nome em ordem alfabética, marcando com o símbolo *check* os que já pagaram a mensalidade do mês atual e com um x os que ainda não pagaram.

R2 – Somente os alunos que atendem ao valor passado no campo busca.

R3 – Todos os alunos registrados no banco de dados, independente do status.

## UC003 – Manter Aluno

### Descrição

O UC é utilizado para manter os dados do Aluno.

### Data Views

[PARTE 1]

DV1 – MANTER ALUNO



### Aluno

Nome:

Telefone:

Endereço:

Data de nascimento:

### Contatos

Nome:

Telefone:

Parentesco:

Nome	Telefone	Parentesco	<input type="checkbox"/>
Julio	(99) 99999-9999	Irmão	<input type="checkbox"/>
Kauê	(99) 99999-9999	Tio	<input checked="" type="checkbox"/>

FONTE: Os Autores (2022)

[PARTE 2]

**DV2– MANTER ALUNO (ESCOLA, CONTRATO)****Escola**

Escola:	<input type="text"/>
Período:	<input type="text"/>
Turma:	<input type="text"/>
Veículo:	<input type="text"/>
Saída (Casa)	<input type="text"/>
Chegada (Escola)	<input type="text"/>
Saída (Escola)	<input type="text"/>
Chegada (Casa)	<input type="text"/>

**Contrato**

Nome Responsável:	<input type="text"/>
CPF Responsável:	<input type="text"/>
Mensalidade (R\$):	<input type="text"/>
Vencimento:	<input type="text"/>

FONTE: Os Autores (2022)

**DV2 – PARÂMETROS RECEBIDOS**

- 1) Ação
- 2) ID

**Ator Primário**

Usuário

### **Pré-requisitos**

Estar logado no sistema

### **Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema recebe os parâmetros DV2
- 2) O sistema recebe a ação = novo (A1)
- 3) O sistema busca a lista de veículos e escolas
- 4) O sistema preenche os drop list
- 5) O sistema apresenta o data view DV1
- 6) O usuário preenche os dados do aluno (A2)(A3)(A4)(E1)
- 7) O usuário aciona o botão SALVAR (A2)
- 8) O sistema registra o aluno no banco de dados
- 9) O sistema chama o UC002 – Listar Alunos
- 10) O UC é encerrado

### **Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Ação = Alterar

- 1) O sistema recebe o ID do Aluno DV2
- 2) O sistema busca o aluno no banco de dados
- 3) O sistema busca a lista de veículos e escolas
- 4) O sistema preenche os drop list e os campos do aluno
- 5) O sistema apresenta o data view DV1
- 6) O usuário altera os dados nos campos (A2)(A3)(A4)
- 7) O usuário aciona o botão SALVAR (A2)
- 8) O sistema atualiza os dados do aluno no banco de dados
- 9) O sistema chama o UC002 – Listar Alunos
- 10) O UC é encerrado

A2 – Usuário aciona o botão CANCELAR

- 1) O sistema chama o UC002 – Listar Alunos
- 2) O UC é encerrado

A3 – Usuário aciona o botão ADICIONAR

- 1) O sistema coloca os dados do contato na tabela (E1)(R1)
- 2) Retorna ao Fluxo de Eventos

A4 – Usuário aciona o botão REMOVE

- 1) O sistema remove da tabela os contatos selecionados (E3)
- 2) Retorna ao Fluxo de Eventos

### **Fluxo de Exceções**

E1 – Campos obrigatórios não preenchido

- 1) O sistema destaca o campo obrigatório a ser preenchido e apresenta a mensagem “Preencha este campo”
- 2) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

E2 – Usuário não encontrado

- 1) O sistema retorna a mensagem “Usuário não encontrado”
- 2) O UC é encerrado

E3 – Nenhum contato selecionado

- 1) O sistema retorna a mensagem “Selecione um contato para remover”
- 2) O UC é encerrado

### **Regras de Negócio**

R1 – Número máximo de contatos que pode adicionar é 5

## UC004 – Visualizar Aluno

### Descrição

O UC mostra as informações do Aluno com o histórico de pagamentos.

### Data Views

[PARTE 1]

DV1 – VISUALIZAR ALUNO



Alterar

Excluir

## Pedro Lima

**Telefone:** (99) 99999-9999

**Endereço:** Rua Maranhão, 123

**Data de nascimento:** 01/01/2000

## Contatos

Nome	Telefone	Parentesco
Julio	(99) 99999-9999	Irmão
Kauê	(99) 99999-9999	Tio

FONTE: Os Autores (2022)

## [PARTE 2]

## DV2 – PARÂMETROS RECEBIDOS

**Escola****Escola:** Pe. Bento**Período:** Manhã**Turma:** 7ºD**Veículo:** 123 - Ducato**Saída (Casa):** 07:00**Chegada (Escola):** 07:30**Saída (Escola):** 11:45**Chegada (Casa):** 12:00**Contrato e Pagamentos****Nome Responsável:** Kauê**CPF Responsável:** 123.456.789-00**Mensalidade (R\$):** R\$200,00**Vencimento:** 10**Histórico:**

Valor	Data	Mês Referência
R\$200,00	01/01/2021	Janeiro
R\$200,00	01/02/2021	Fevereiro

Cancelar

Salvar

**Ator Primário**

Usuário

**Pré-requisitos**

Estar logado no sistema

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema recebe o ID do aluno DV2
- 2) O sistema busca o aluno no banco de dados
- 3) O sistema preenche a tela com os dados do aluno
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O usuário aciona o botão voltar (A1)(A2)
- 6) O sistema chama o UC002 – Listar Alunos
- 7) O UC é encerrado

**Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Usuário aciona o botão ALTERAR

- 1) O sistema passa o ID do aluno como parâmetro e a ação=alterar
- 2) O sistema chama o UC003 – Manter Aluno
- 3) O UC é encerrado

A2 – Usuário aciona o botão EXCLUIR

- 1) O sistema retorna uma mensagem de confirmação de exclusão (A3)
- 2) O usuário confirma a exclusão do aluno
- 3) O sistema altera o status do aluno para não ativo
- 4) O sistema chama o UC002 – Listar Alunos
- 5) O UC é encerrado

A3 – usuário não confirma exclusão

- 1) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

## UC005 – Gerar Itinerário

### Descrição

O UC gera um documento PDF com o itinerário do veículo.

### Data Views

#### DV1 – GERAR ITINERÁRIO



### Itinerário

FONTE: Os Autores (2022)

## DV2 – RELATÓRIO

Dezembro 14, 2021

Horário	Previsão	Aluno(s)	Local	Endereço
	03:40:00	Carlos	Casa	Rua Pedro Almeida, 54 - Centro - SJP
	03:43:00	Cristina	Casa	Rua Pedro Almeida, 54 - Centro - SJP
	03:45:00	Debora, Bianca	Casa	Rua Pedro Almeida, 54 - Centro - SJP
	04:27:00	Carlos, Cristina	Escola	R. Scharfenberg de Quadros, 66 - Centro, São José dos Pinhais
	04:30:00	Debora, Bianca	Escola	R. Paulino de Siqueira Cortés, 2685 - VI Braga, São José dos
Horário	Previsão	Aluno(s)	Local	Endereço
	08:45:00	Carlos, Cristina	Escola	R. Scharfenberg de Quadros, 66 - Centro, São José dos Pinhais
	08:50:00	Debora, Bianca	Escola	R. Paulino de Siqueira Cortés, 2685 - VI Braga, São José dos
	09:11:00	Carlos	Casa	Rua Pedro Almeida, 54 - Centro - SJP
	09:16:00	Debora, Cristina, Bianca	Casa	Rua Pedro Almeida, 54 - Centro - SJP
	09:48:00	Marcia	Casa	Rua Tupiniquim, 329 - Jardim Suziki
	10:15:00	Marcia	Escola	R. Scharfenberg de Quadros, 66 - Centro, São José dos Pinhais
Horário	Previsão	Aluno(s)	Local	Endereço
	14:20:00	Marcia	Escola	R. Scharfenberg de Quadros, 66 - Centro, São José dos Pinhais
	14:33:00	Marcia	Casa	Rua Tupiniquim, 329 - Jardim Suziki

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

### Fluxo de Eventos Principal

- 1) O sistema busca os veículos no banco de dados
- 2) O sistema preenche o drop list com a lista de veículos
- 3) O sistema apresenta a data view DV1
- 4) O usuário seleciona o veículo (A1)
- 5) O usuário aciona o botão GERAR ITINERÁRIO
- 6) O sistema gera o relatório com o itinerário do veículo (R1)
- 7) O sistema apresenta a data view DV2
- 8) O UC é encerrado

### Fluxo de Eventos Alternativo

A1 – Usuário aciona botão VOLTAR

- 1) O sistema chama o UC002 – Listar Alunos
- 2) O UC é encerrado

## Regras de Negócio

R1 – O itinerário é dividido em 3 partes:

- 1) – Manhã: Os alunos são ordenados pelo horário, primeiro o horário que são buscados em casa e depois pelo horário que chegam na escola, alunos com o mesmo horário são agrupados na mesma linha, o período de horário da parte da manhã é entre 05:30 – 09:00
  
- 2) – Meio do Dia: São selecionados os alunos que vão para a escola na parte da tarde, os alunos da manhã que estão voltando da escola, a chegada na escola dos alunos da tarde e a chegada em casa dos alunos da manhã, o período selecionado é entre 10:30 – 14:30
  
- 3) – Tarde: São listados os alunos que são buscados na escola e deixados em casa posteriormente, horário da seleção está entre 16:00 e 19:00

## UC006 – Listar Pagamentos

### Descrição

O UC lista os pagamentos já realizados.

### Data Views

DV1 – LISTAR PAGAMENTOS



**Entradas**

Aluno	Valor Pago	Mês Referência	Data do Pagamento	Ação
Pedro Lima	R\$ 200,00	Janeiro/2021	01/01/2021	
Julia Santos	R\$ 150,00	Janeiro/2021	02/01/2021	
Ana Paula	R\$ 180,00	Janeiro/2021	03/01/2021	

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

### **Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema obtém uma lista dos pagamentos do banco de dados (R1)
- 2) O sistema preenche a tela com os dados recebidos
- 3) O sistema apresenta a data view DV1
- 4) O usuário aciona o botão REGISTRAR PAGAMENTO (A1)(A2)(A3) (A4)
- 5) O sistema chama o UC007 – Registrar Pagamento
- 6) O UC é encerrado

### **Fluxo de Eventos Alternativo**

#### A1 – Usuário aciona botão TODOS OS PAGAMENTOS

- 1) O sistema limpa a lista de pagamentos
- 2) O sistema obtém uma lista dos pagamentos do banco de dados (R1)
- 3) O sistema preenche a tela com a lista
- 4) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

#### A2 – Usuário aciona botão PAGAMENTOS DESTES MÊS

- 1) O sistema limpa a lista de pagamentos
- 2) O sistema obtém uma lista dos pagamentos do banco de dados (R2)
- 3) O sistema preenche a tela com a lista de objetos
- 4) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

#### A3 – Usuário aciona botão TOTAL DESTES ANOS

- 1) O sistema limpa a lista de pagamentos
- 2) O sistema obtém uma lista dos pagamentos do banco de dados (R3)
- 3) O sistema preenche a tela com a lista de objetos
- 4) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

### **Regras de Negócio**

R1 – Todos os pagamentos já feitos ordenados pelo mais recente

R2 – Todos os pagamentos cujo mês referência seja do mês atual ordenados pelo mais recente

R3 – Todos os pagamentos realizados no ano atual ordenados pelo mais recente

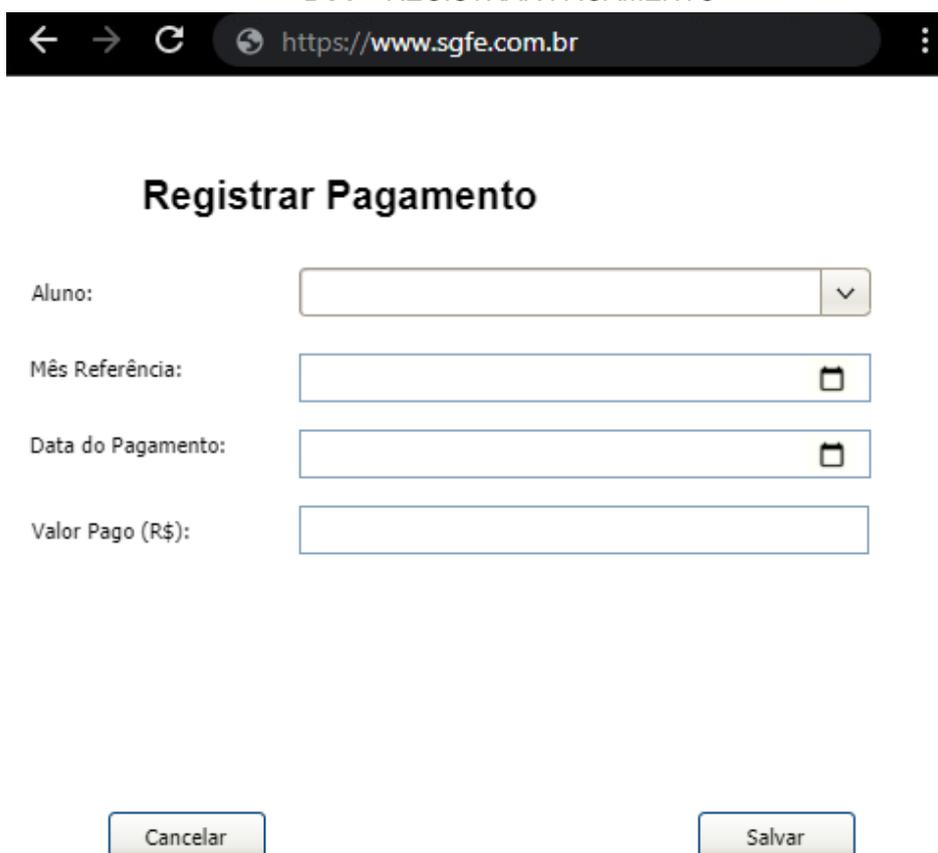
## UC007 – Registrar Pagamento

### Descrição

O UC registra o pagamento realizado pelo aluno no sistema.

### Data Views

#### DV1 – REGISTRAR PAGAMENTO



← → ↻ 🌐 <https://www.sgfe.com.br> ⋮

### Registrar Pagamento

Aluno:  ▾

Mês Referência:  📅

Data do Pagamento:  📅

Valor Pago (R\$):

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema obtém uma lista com os alunos do banco de dados
- 2) O sistema preenche o drop list com a lista
- 3) O sistema preenche com a data atual os campos de data
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O usuário preenche os campos (E1)(A1)
- 6) O usuário pressiona o botão SALVAR
- 7) O sistema salva o pagamento no banco de dados
- 8) O UC é encerrado

**Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Usuário aciona o botão cancelar

- 1) O sistema chama o UC006 – Listar Pagamentos
- 2) O UC é encerrado

**Fluxo de Exceções**

E1 – Campos obrigatórios não preenchido

- 1) O sistema destaca o campo obrigatório a ser preenchido e apresenta a mensagem “Preencha este campo”
- 2) Volta ao passo 5 do Fluxo de Eventos Principal

## UC008 – Listar Despesas

### Descrição

O UC lista todas as despesas.

### Data Views

#### DV1 – LISTAR DESPESAS



Valor	Data	Descrição	Ações
R\$ 200,00	01/01/2021	Abastecimento	 
R\$ 150,00	02/01/2021	Manutenção	 
R\$ 180,00	03/01/2021	Impostos	 

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

### **Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema obtém uma lista com as despesas no banco de dados (R1)
- 2) O sistema preenche a tela com a lista
- 3) O sistema apresenta a data view DV1
- 4) O usuário aciona o botão REGISTRAR DESPESA (A1)(A2)(A3)(A4) (A5)
- 5) O sistema chama o UC009 – Registrar Despesa
- 6) O UC é encerrado

### **Fluxo de Eventos Alternativo**

#### **A1 – Usuário aciona botão TODOS AS DESPESAS**

- 1) O sistema limpa a lista de despesas
- 2) O sistema obtém uma lista com as despesas no banco de dados(R1)
- 3) O sistema preenche a tela com a lista
- 4) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

#### **A2 – Usuário aciona botão DESPESAS DESTES MES**

- 1) O sistema limpa a lista de despesas
- 2) O sistema obtém uma lista com as despesas no banco de dados(R2)
- 3) O sistema preenche a tela com a lista
- 4) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

#### **A3 – Usuário aciona botão TOTAL DESTES ANO**

- 1) O sistema limpa a lista de pagamentos
- 2) O sistema obtém uma lista com as despesas no banco de dados(R3)
- 3) O sistema preenche a tela com a lista
- 4) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

A4 - Usuário aciona botão VISUALIZAR (simbolizado por um olho) referente a determinada despesa

- 1) O sistema passa o ID da despesa como parâmetro
- 2) O sistema chama o UC009 – Visualizar Despesa

A5 – Usuário aciona botão EXCLUIR (simbolizado por uma lixeira) referente a determinada despesa

- 1) O sistema retorna uma mensagem de confirmação de exclusão (A6)
- 2) O usuário confirma a exclusão da despesa
- 3) O sistema exclui a despesa do banco de dados
- 4) O sistema chama o UC008 – Listar Despesas
- 5) O UC é encerrado

A6 – Usuário não confirma exclusão

- 1) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

### **Regras de Negócio**

R1 – Lista todas as despesas ordenando pela mais recente

R2 – Todos as despesas do mês atual ordenando pela mais recente

R3 – Todos as despesas do ano atual ordenando pela mais recente

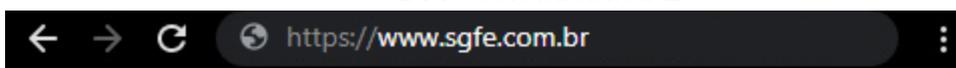
## UC009 – Visualizar Despesa

### Descrição

O UC adiciona ou altera um veículo no sistema

### Data Views

DV1 – PÁGINA INICIAL



Excluir

### Abastecimento

Data: 01/01/2021

Valor: R\$150,00

Descrição: Abastecimento de diesel

Cancelar

Salvar

FONTE: Os Autores (2022)

## DV2 – PARÂMETROS RECEBIDOS

1) ID

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema recebe o ID da despesa DV2
- 2) O sistema busca a despesa no banco de dados
- 3) O sistema preenche a tela com os dados da despesa
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O usuário aciona o botão voltar (A1)
- 6) O sistema chama o UC008 – Listar Despesas
- 7) O UC é encerrado

**Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Usuário aciona botão EXCLUIR

- 1) O sistema retorna uma mensagem de confirmação de exclusão (A2)
- 2) O usuário confirma a exclusão da despesa
- 3) O sistema exclui a despesa do banco de dados
- 4) O sistema chama o UC008 – Listar Despesas
- 5) O UC é encerrado

A2 – Usuário não confirma exclusão

- 1) Volta ao passo 5 do Fluxo de Eventos Principal

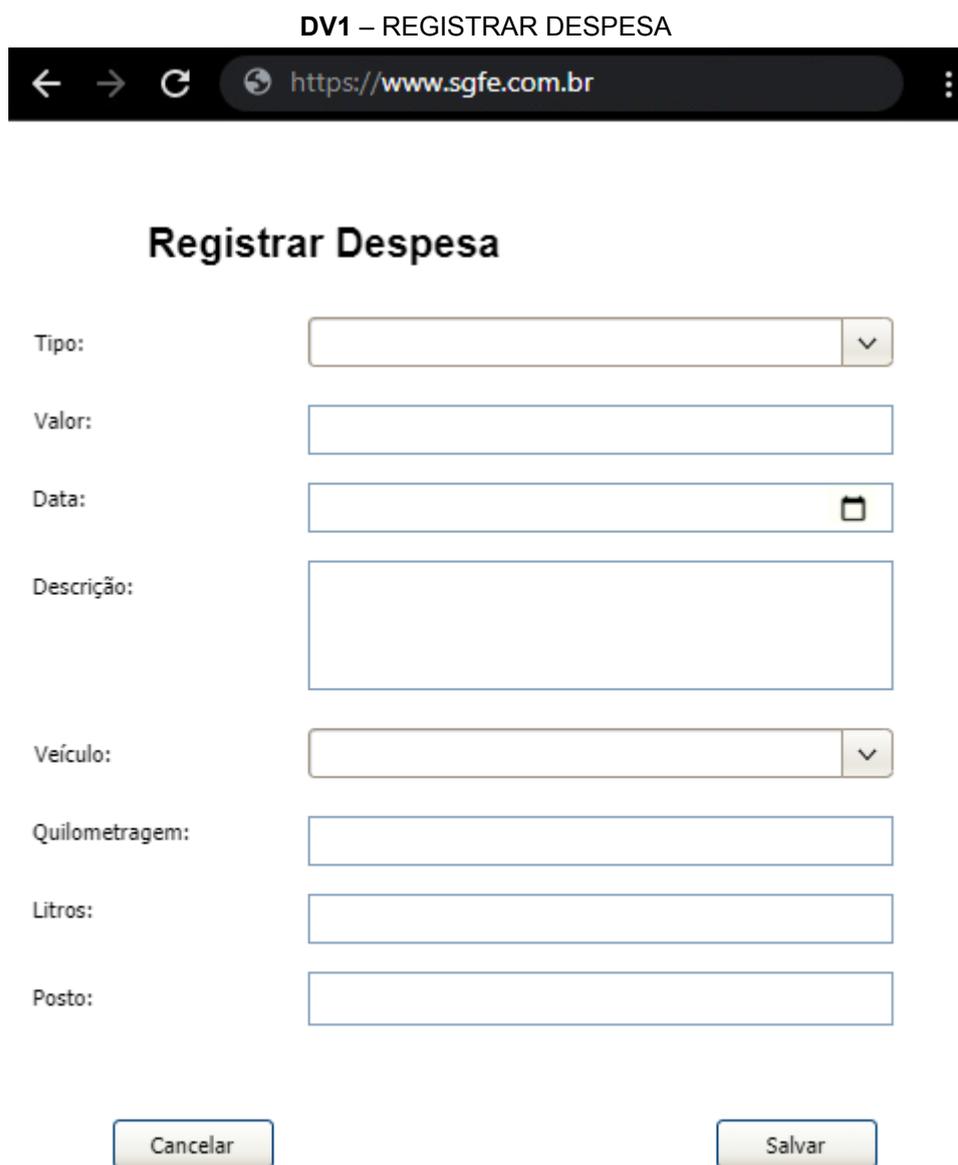
## UC010- Registrar Despesa

### Descrição

O UC adiciona ou altera um veículo no sistema

### Data Views

DV1 – REGISTRAR DESPESA



The screenshot displays a web browser window with the address bar showing <https://www.sgfe.com.br>. The page title is "DV1 – REGISTRAR DESPESA". The main heading is "Registrar Despesa". The form contains the following fields:

- Tipo: A dropdown menu.
- Valor: A text input field.
- Data: A date picker field.
- Descrição: A large text area.
- Veículo: A dropdown menu.
- Quilometragem: A text input field.
- Litros: A text input field.
- Posto: A text input field.

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" and "Salvar".

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

**Pré-requisito**

Estar logado no sistema

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema obtém uma lista de veículos do banco de dados
- 2) O sistema carrega a lista de veículos em um drop list
- 3) O sistema preenche o campo DATA com a data atual
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O Usuário preenche os campos (A1)(A2)
- 6) O Usuário pressiona o botão SALVAR (A1)(E1)
- 7) O sistema salva a despesa no banco de dados
- 8) O UC é encerrado

**Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Usuário aciona o botão cancelar

- 1) O sistema chama o UC008 – Listar Despesas
- 2) O UC é encerrado

A2 – Usuário seleciona o tipo de despesa

- 1) O sistema oculta os campos que não são necessários (R1)
- 2) Volta a passo 5 do Fluxo de Eventos Principal

**Fluxo de Exceções**

E1 – Campos obrigatórios não preenchido

- 1) O sistema destaca o campo obrigatório a ser preenchido e apresenta a mensagem “Preencha este campo”
- 2) Volta ao passo 5 do Fluxo de Eventos Principal

**Regras de Negócio**

R1 – Dependendo do Tipo da despesa o sistema oculta os campos Veículo, Quilometragem, Litros e Posto.

Abastecimento: Nenhum campo é ocultado

Manutenção: Posto e Litros são ocultados

Outras: Veículo, Quilometragem, Litros e Posto são ocultados

## UC011 – Listar Veículos

### Descrição

O UC adiciona ou altera um veículo no sistema

### Data Views

#### DV1 – LISTAR VEICULOS



### Veículos

Registrar Veículo

Número	Modelo	Placa	Motorista	Ações
123	Ducato	AAA-0A00	João Paulo	 
321	Boxer	BBB-0B00	Ana Lima	 
111	Master	CCC-0000	Lucas Silva	 

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisito

Estar logado no sistema

### **Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema obtém uma lista de veículos do banco de dados
- 2) O sistema preenche a tela com a lista
- 3) O sistema apresenta a data view DV1
- 4) O usuário aciona o botão REGISTRAR VEICULO (A1)(A2)
- 5) O sistema chama o UC013 – Registrar Veículo
- 6) O UC é encerrado

### **Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 - Usuário aciona botão VISUALIZAR (simbolizado por um olho)

- 1) O sistema passa o ID do veículo como parâmetro
- 2) O sistema chama o UC012 – Visualizar Veículo

A2 – Usuário aciona botão EXCLUIR (simbolizado por uma lixeira)

- 1) O sistema retorna uma mensagem de confirmação de exclusão (A3)
- 2) O usuário confirma a exclusão do veículo
- 3) O sistema exclui o veículo do banco de dados
- 4) O sistema chama o UC011 – Listar Veículos
- 5) O UC é encerrado

A3 – Usuário não confirma exclusão

- 1) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

## UC012 – Visualizar Veículo

### Descrição

O UC adiciona ou altera um veículo no sistema

### Data Views

[PARTE 1]

DV1 – VISUALIZAR VEICULO



Alterar

Excluir

## 123 - Ducato

**Cor:** Branco

**Capacidade:** 15

**Placa:** AAA-0A00

**Licença:** 12345

## Motorista

**Nome:** João Paulo

**CNH:** 123456789

**telefone:** (99) 99999-9999

**Endereço:** Rua Maranhão, 123

## Alunos

**Quantidade:** 3

**Total de Mensalidades:** R\$ 530,00

Nome	Escola	Mensalidade	Período
Pedro Lima	Pe. Bento	R\$ 200,00	Manhã
Julia Santos	José Carlos II	R\$ 150,00	Tarde
Ana Paula	Pe. Bento	R\$ 180,00	Manhã

FONTE: Os Autores (2022)

[PARTE 2]

**DV2 – VISUALIZAR ABASTECIMENTOS E MANUTENÇÕES****Abastecimentos**

Quantidade: 3

Quilometros Rodados: 600

Consumo Médio: 10km/l

Valor	Litros	Quilometragem	Data
R\$ 200,00	15.00	10000	01/01/2021
R\$ 200,00	15.00	10150	10/01/2021
R\$ 200,00	15.00	10300	20/01/2021

**Manutenção**

Valor	Data	Quilometragem	Problema
R\$ 100,00	01/01/2021	10000	Freios
R\$ 200,00	10/01/2021	10150	Pneus
R\$ 300,00	20/01/2021	10300	Suspensão



FONTE: Os Autores (2022)

**DV2 – PARÂMETROS RECEBIDOS**

1) ID

**Ator Primário**

Usuário

**Pré-requisitos**

Estar logado no sistema

### **Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema recebe o ID do veículo DV2
- 2) O sistema obtém as informações sobre o veículo, o motorista do veículo, os alunos que vão no veículo, e as despesas de abastecimento e manutenção do veículo no banco de dados.
- 3) O sistema preenche a tela com os dados obtidos
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O usuário aciona o botão voltar (A1)(A2)
- 6) O sistema chama o UC011 – Listar Veículos
- 7) O UC é encerrado

### **Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Usuário aciona o botão ALTERAR

- 1) O sistema passa o ID do veículo como parâmetro e a ação=alterar
- 2) O sistema chama o UC013 – Manter Veículo
- 3) O UC é encerrado

A2 – Usuário aciona botão EXCLUIR

- 1) O sistema retorna uma mensagem de confirmação de exclusão (A3)
- 2) O usuário confirma a exclusão do veículo
- 3) O sistema exclui a despesa do banco de dados
- 4) O sistema chama o UC011 – Listar Veículos
- 5) O UC é encerrado

A3 – Usuário não confirma exclusão

- 1) Volta ao passo 6 do Fluxo de Eventos Principal

## UC013 - Manter Veículo

### Descrição

O UC adiciona ou altera um veículo no sistema

### Data views

#### DV1 - MANTER VEICULO



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "https://www.sgfe.com.br". Below the browser, a form titled "Veículo" is displayed. The form contains the following fields:

- Marca/Modelo:
- Cor:
- Número:
- Placa:
- Nº da Licença:
- Capacidade:
- Motorista:

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" and "Salvar".

FONTE: Os Autores (2022)

### DV2 – PARÂMETROS RECEBIDOS

- 1) Ação
- 2) ID

### Ator Primário

Usuário

## Pré-requisito

Estar logado no sistema

## Fluxo de Eventos Principal

- 1) O sistema recebe os parâmetros DV2
- 2) O sistema recebe a ação = novo (A1)
- 3) O sistema obtém uma lista de motoristas do banco de dados
- 4) O sistema preenche o drop list com a lista
- 5) O sistema apresenta o data view DV1
- 6) O usuário preenche os campos (E1)(A2)
- 7) O usuário aciona o botão SALVAR (A2)
- 8) O sistema registra o veículo no banco de dados
- 9) O sistema chama o UC011 – Listar Veículos
- 10) O UC é encerrado

## Fluxo de Eventos Alternativo

A1 – Ação = Alterar

- 1) O sistema recebe o ID do veículo DV2
- 2) O sistema busca o veículo no banco de dados
- 3) O sistema preenche os campos com os dados do veículo
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O usuário altera os dados nos campos (A2)
- 6) O usuário aciona o botão SALVAR (A2)
- 7) O sistema atualiza os dados do veículo no banco de dados
- 8) O sistema chama o UC011 – Listar Veículos
- 9) O UC é encerrado

A2 – Usuário aciona o botão CANCELAR

- 1) O sistema chama o UC011 – Listar Veículos
- 2) O UC é encerrado

## Fluxo de Exceções

E1 – Campos obrigatórios não preenchido

- 1) O sistema destaca o campo obrigatório a ser preenchido e apresenta a mensagem “Preencha este campo”
- 2) Volta ao passo 6 do Fluxo de Eventos Principal

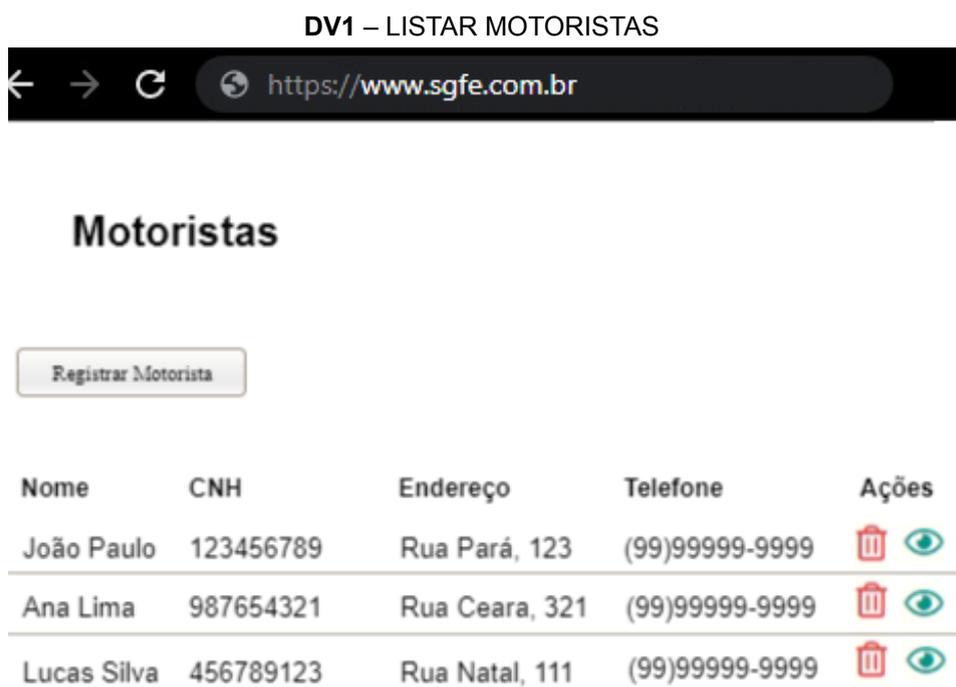
## UC014 – Listar Motoristas

### Descrição

O UC lista todos os motoristas cadastrados no sistema

### Data views

DV1 – LISTAR MOTORISTAS



Nome	CNH	Endereço	Telefone	Ações
João Paulo	123456789	Rua Pará, 123	(99)99999-9999	 
Ana Lima	987654321	Rua Ceara, 321	(99)99999-9999	 
Lucas Silva	456789123	Rua Natal, 111	(99)99999-9999	 

FONTE: Os Autores (2022)

### Ator primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema obtém uma lista com os motoristas do banco de dados
- 2) O sistema preenche a tela com os dados
- 3) O sistema apresenta o data view DV1
- 4) O usuário aciona o botão REGISTRAR MOTORISTA (A1)(A2)
- 5) O sistema chama o UC015 – Registrar Motorista
- 6) O UC é encerrado

**Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Usuário aciona o botão EXCLUIR (simbolizado pela lixeira)

- 1) O sistema retorna uma mensagem de confirmação de exclusão
- 2) O usuário confirma a exclusão (A3)
- 3) O sistema exclui o motorista do banco de dados
- 4) O sistema chama o UC014 – Listar Motoristas
- 5) O UC é encerrado

A2 – Usuário aciona o botão VISUALIZAR (simbolizado pelo olho)

- 1) O sistema chama o UC016 – Visualizar Motorista
- 2) O UC é encerrado

A3 – Usuário não confirma a exclusão

- 1) Volta ao passo 4 do Fluxo de Eventos Principal

## UC015 – Manter Motorista

### Descrição

O UC adiciona ou altera um veículo no sistema

### Data views

**DV1 – MANTER MOTORISTA**



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <https://www.sgfe.com.br>. The page title is "Motorista". The form contains the following fields and buttons:

- Nome:
- CNH:
- Telefone:
- Endereço:
- Buttons: Cancelar and Salvar

FONTE: Os Autores (2022)

### DV2 – PARÂMETROS RECEBIDOS

- 1) Ação
- 2) ID

### Ator primário

Usuário

**Pré-requisitos**

Estar Logado no sistema

**Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema recebe os parâmetros DV2
- 2) O sistema recebe a ação = novo (A1)
- 3) O sistema apresenta o data view DV1
- 4) O usuário preenche os campos (E1)(A2)
- 5) O usuário aciona o botão SALVAR (A2)
- 6) O sistema adiciona o motorista no banco de dados
- 7) O sistema chama o UC014 – Listar Motoristas
- 8) O UC é encerrado

**Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Ação = Alterar

- 1) O sistema recebe o ID do motorista DV2
- 2) O sistema busca os dados do motorista no banco de dados
- 3) O sistema preenche os campos com os dados do motorista
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O usuário altera os campos
- 6) O usuário aciona o botão SALVAR (E1)
- 7) O sistema atualiza os dados do motorista no banco de dados
- 8) O sistema chama o UC014 – Listar Motorista
- 9) O UC é encerrado

A2 – Usuário aciona o botão CANCELAR

- 1) O sistema chama o UC014 – Listar Motorista
- 2) O UC é encerrado

**Fluxo de Exceções**

E1 – Campos obrigatórios não preenchido

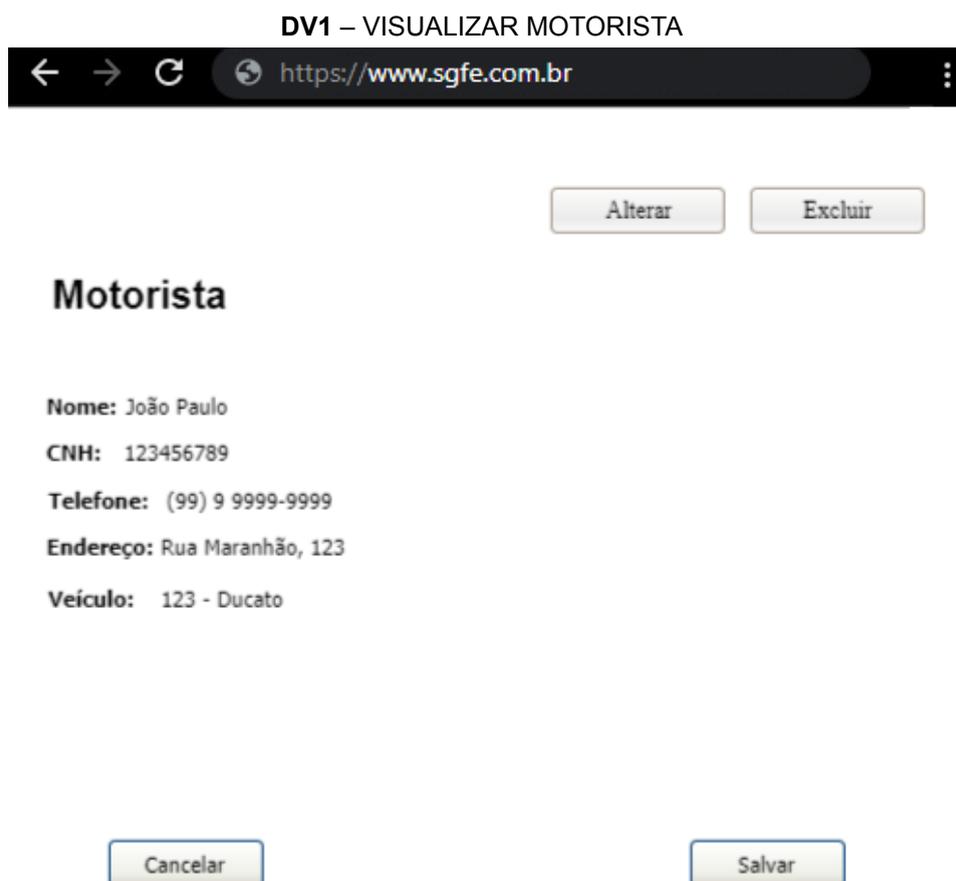
- 1) O sistema destaca o campo obrigatório a ser preenchido e apresenta a mensagem “Preencha este campo”
- 2) Volta ao passo 5 do Fluxo de Eventos Principal

## UC016 – Visualizar Motorista

### Descrição

O UC mostra as informações sobre o motorista

### Data views



FONTE: Os Autores (2022)

## DV2 – PARÂMETROS RECEBIDOS

1) ID

### Ator primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

### **Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema recebe o ID do motorista
- 2) O sistema busca o motorista no banco de dados
- 3) O sistema preenche a tela com os dados do motorista
- 4) O sistema apresenta o data view DV1
- 5) O usuário aciona o botão VOLTAR (A1)(A2)
- 6) O sistema chama o UC014 – Listar Motoristas
- 7) O UC é encerrado

### **Fluxo de Eventos Alternativo**

A1 – Usuário aciona o botão ALTERAR

- 1) O sistema passa o ID do motorista como parâmetro e a ação=alterar
- 2) O sistema chama o UC015 – Manter Motorista
- 3) O UC é encerrado

A2 – Usuário aciona o botão EXCLUIR (simbolizado pela lixeira)

- 1) O sistema retorna uma mensagem de confirmação de exclusão
- 2) O usuário confirma a exclusão (A3)
- 3) O sistema exclui o motorista do banco de dados
- 4) O sistema chama o UC014 – Listar Motoristas
- 5) O UC é encerrado

A3 – Usuário não confirma a exclusão

- 1) Volta ao passo 5 do Fluxo de Eventos Principal

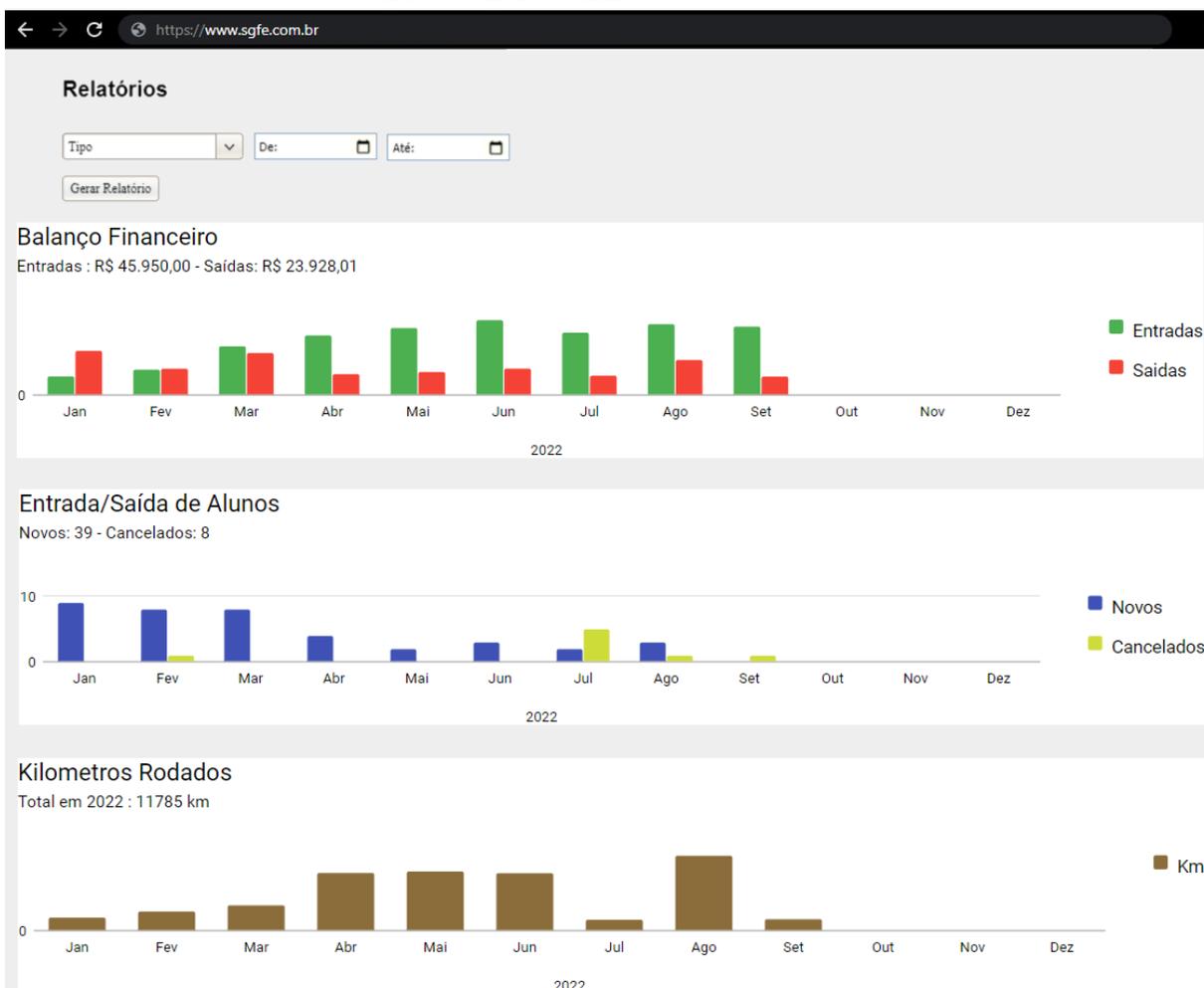
## UC017 – Gerar Relatório

### Descrição

O UC exibe gráficos e gera relatórios relevantes ao negócio

### Data views

#### DV1 – GERAR RELATÓRIO



FONTE: Os Autores (2022)

### Ator Primário

Usuário

### Pré-requisitos

Estar logado no sistema

### **Fluxo de Eventos Principal**

- 1) O sistema preenche o campo data com a data atual
- 2) O sistema obtém os dados para o gráfico
- 3) O sistema gera os gráficos
- 4) O sistema apresenta a data view DV1
- 5) O usuário seleciona o tipo de relatório e o período de data (R1)
- 6) O usuário aciona o botão GERAR RELATÓRIO
- 7) O sistema gera o relatório buscando as informações no banco de dados
- 8) O sistema apresenta o relatório
- 9) O UC é encerrado

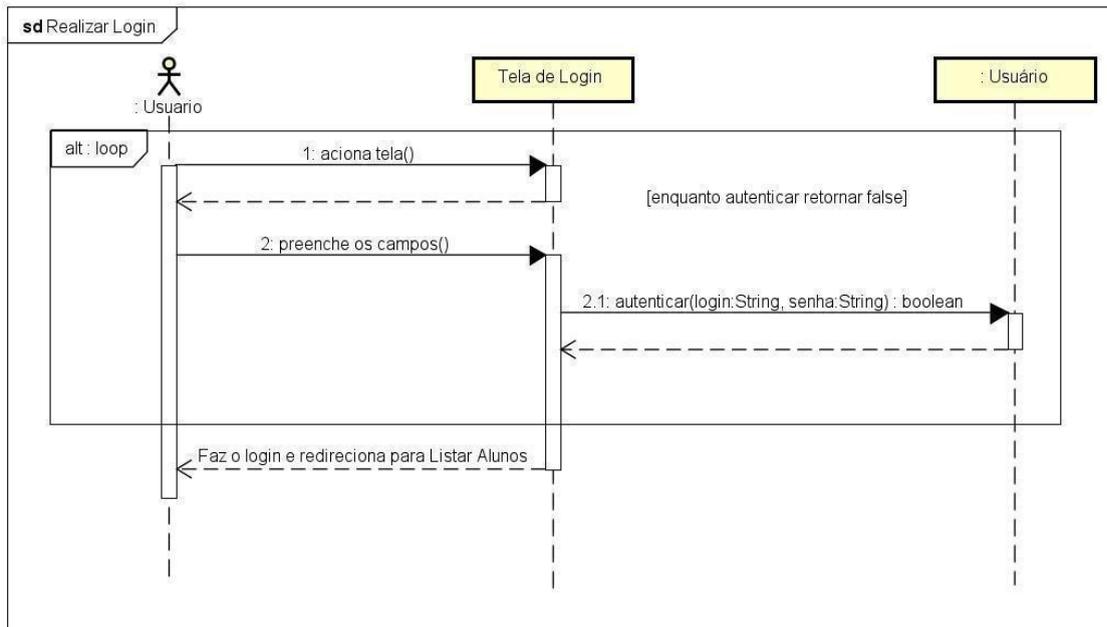
### **Regras de negócio**

R1 – O campo data varia de acordo com o tipo de relatório, para relatório de Alunos ele apresenta o campo data com a opção de selecionar apenas o mês e ano, nos relatórios de Entradas ou Saídas são exibidos 2 campos datas, que representam o período da busca dos dados para o relatório, na falta desses campos ou não concordância, ele assume o valor default de 01/01/2015 para a data de início e a data do dia atual para a data de fim.

## APÊNDICE G – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

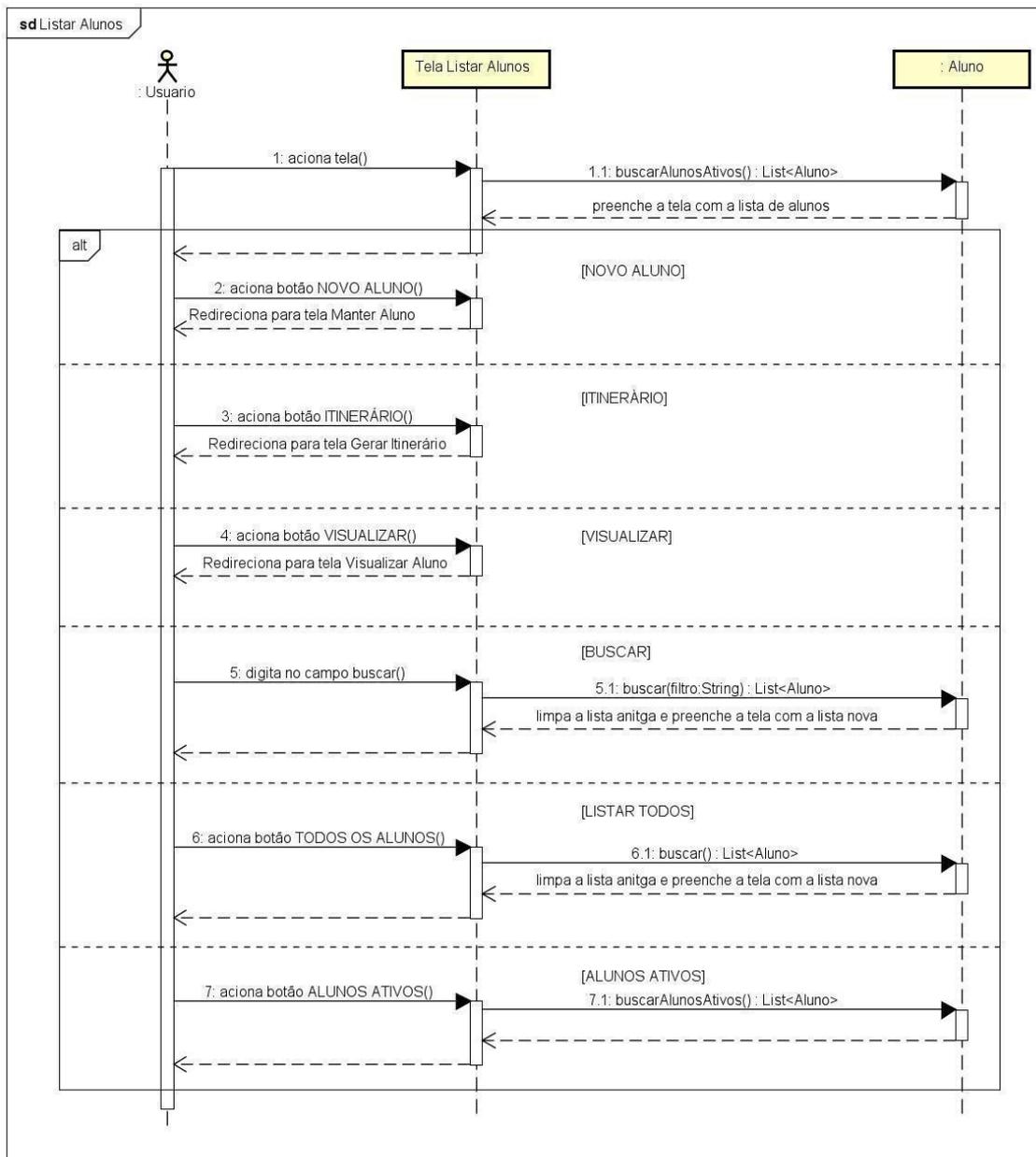
O Diagrama de Sequência mostra a troca de mensagens entre os objetos do sistema, utilizando ou criando métodos do Diagrama de Classes, seguindo os caminhos discretos na Especificação de Caso Uso.

FIGURA 39 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO REALIZAR LOGIN



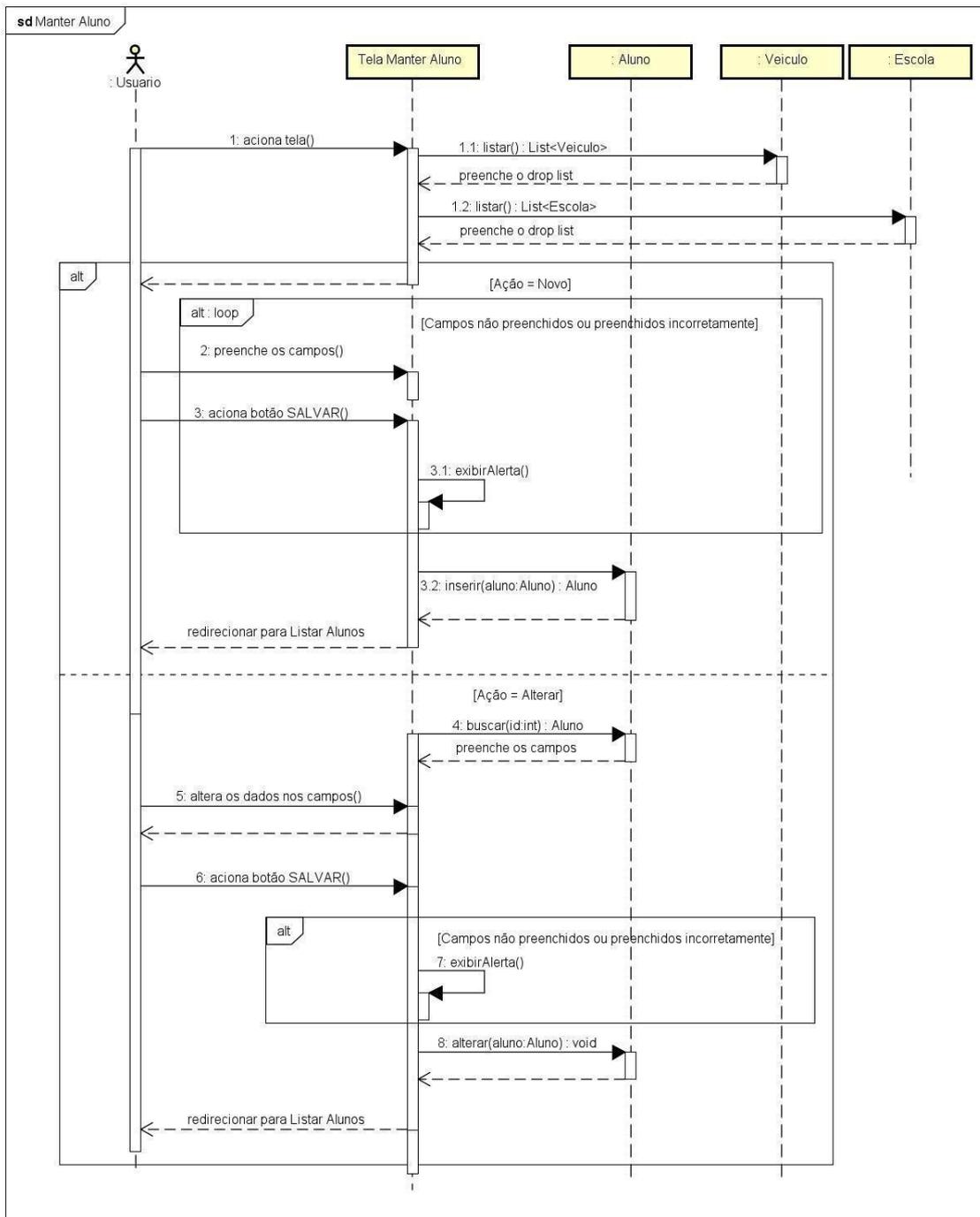
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 40 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR ALUNOS



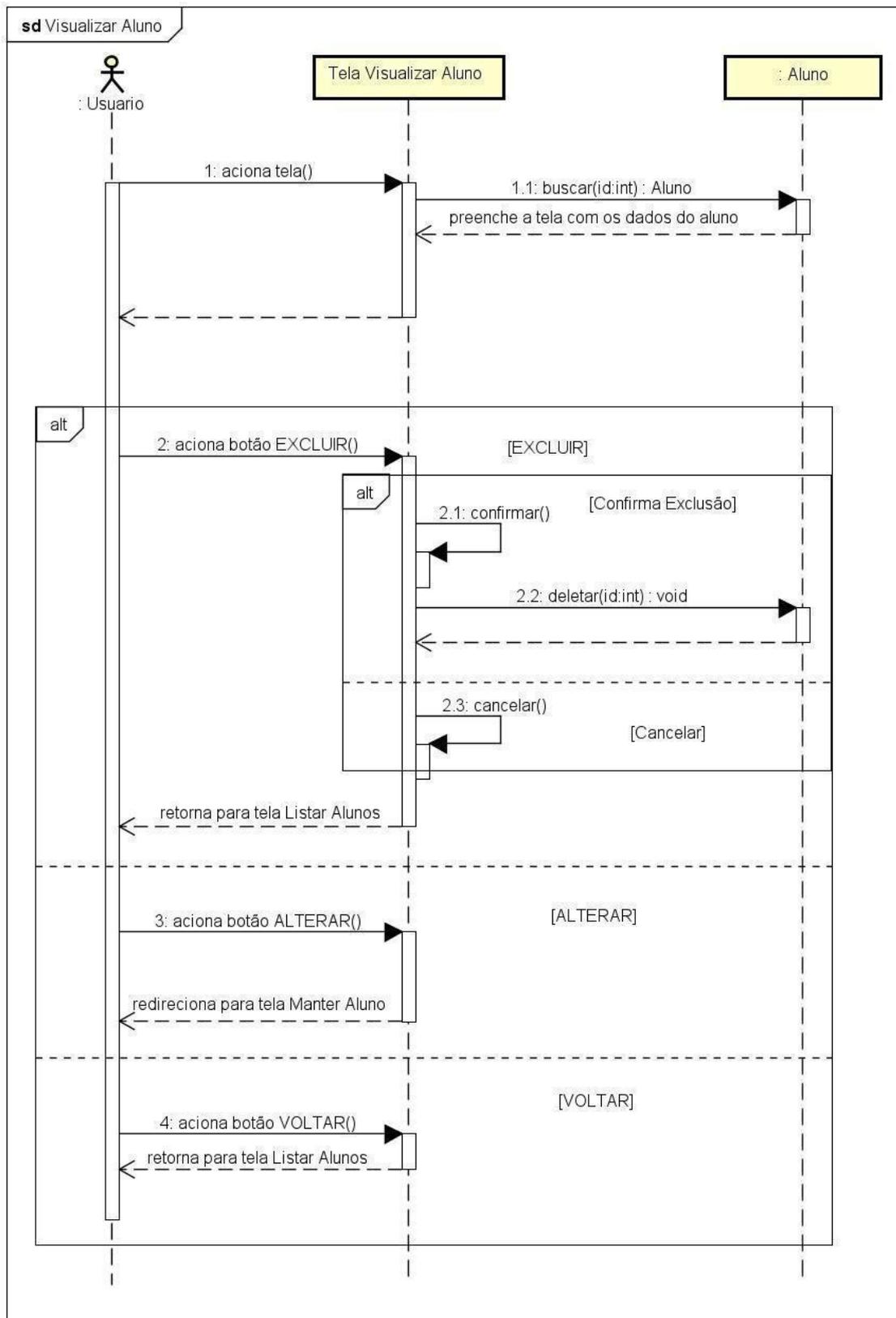
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 41 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO MANTER ALUNO



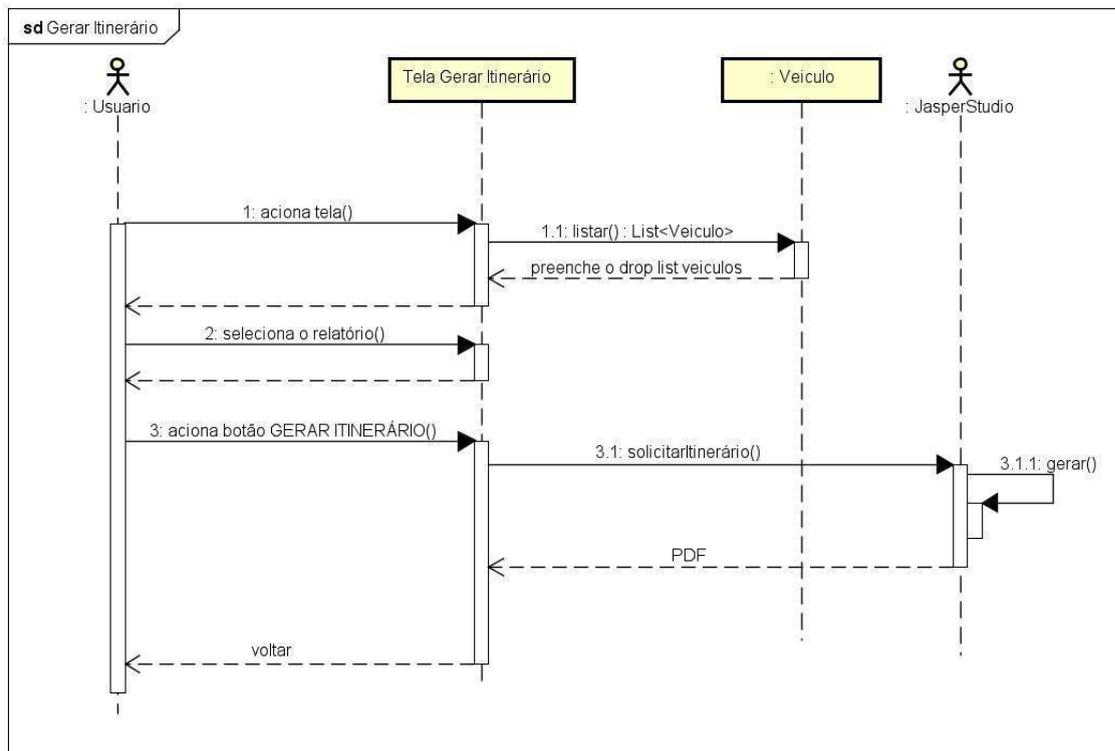
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 42 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR ALUNO



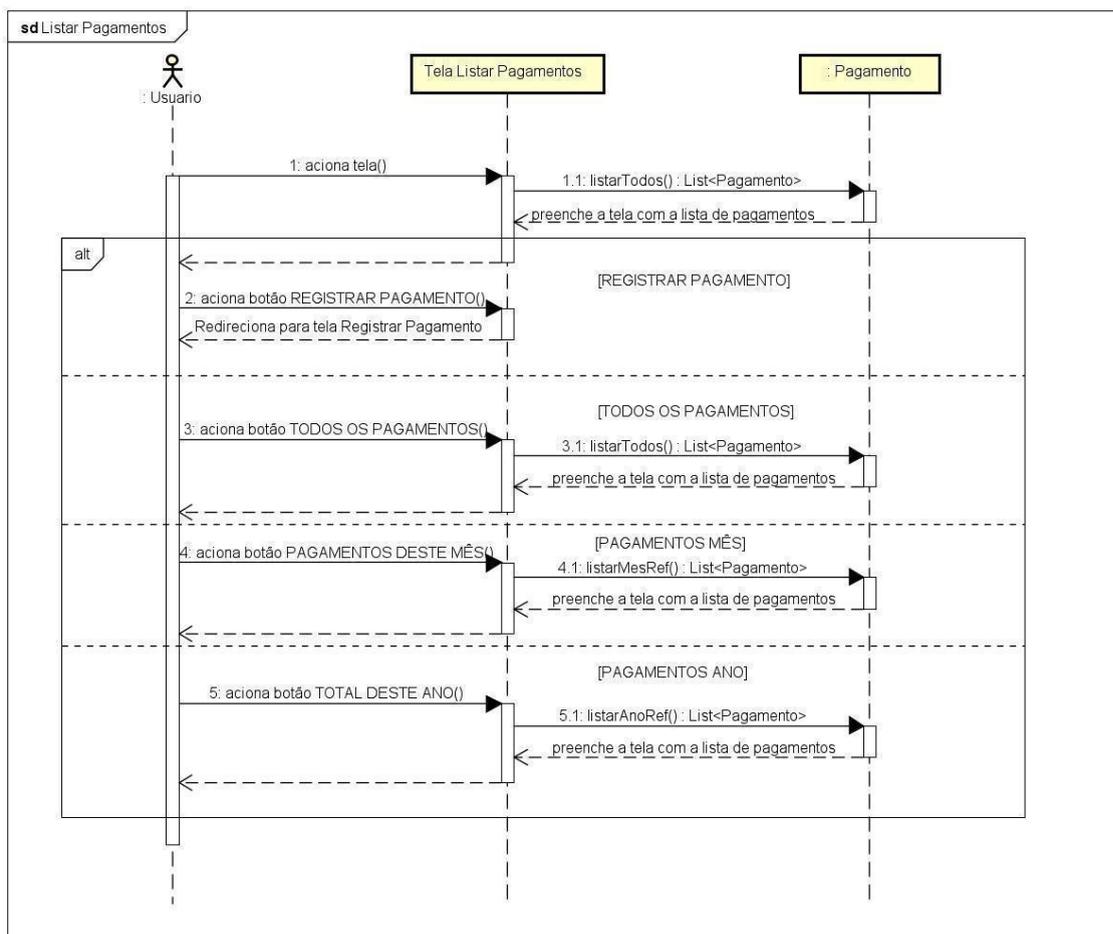
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 43 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO GERAR ITINERÁRIO



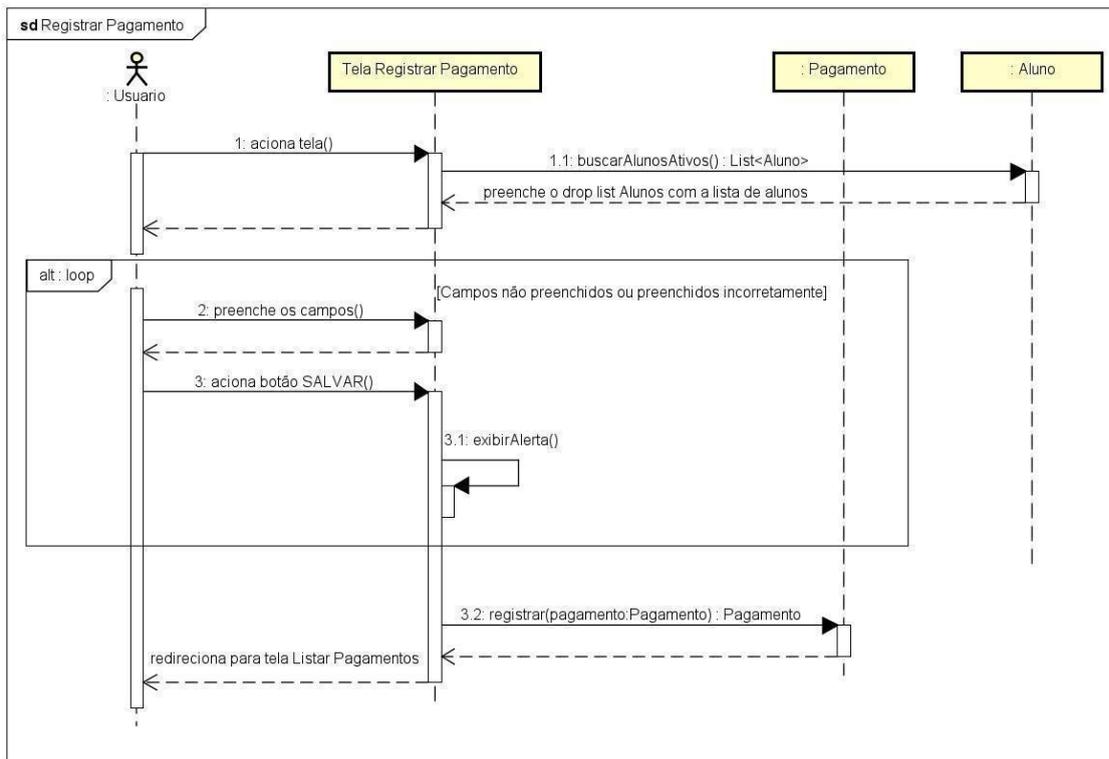
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 44 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR PAGAMENTOS



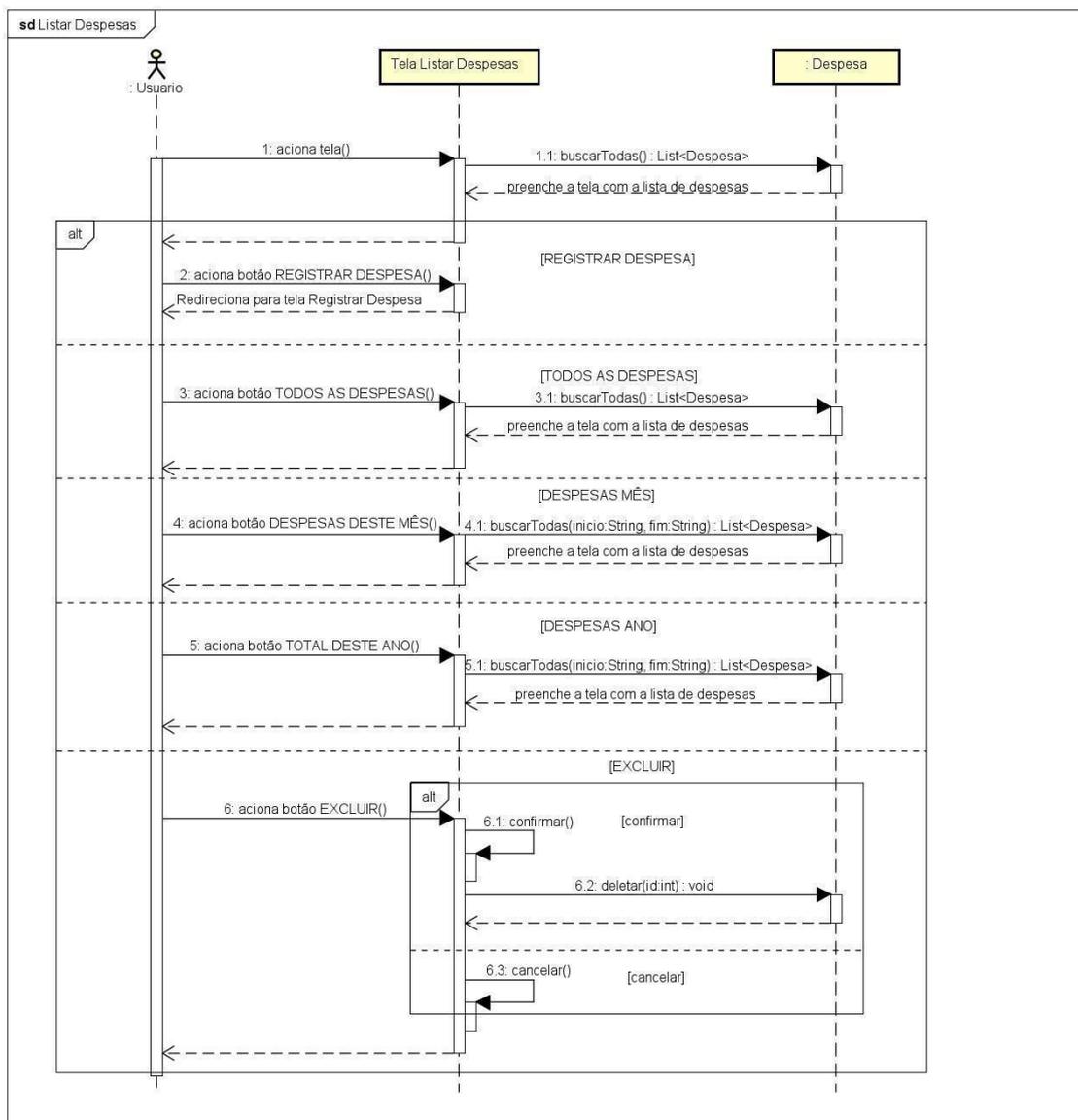
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 45 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO REGISTRAR PAGAMENTO



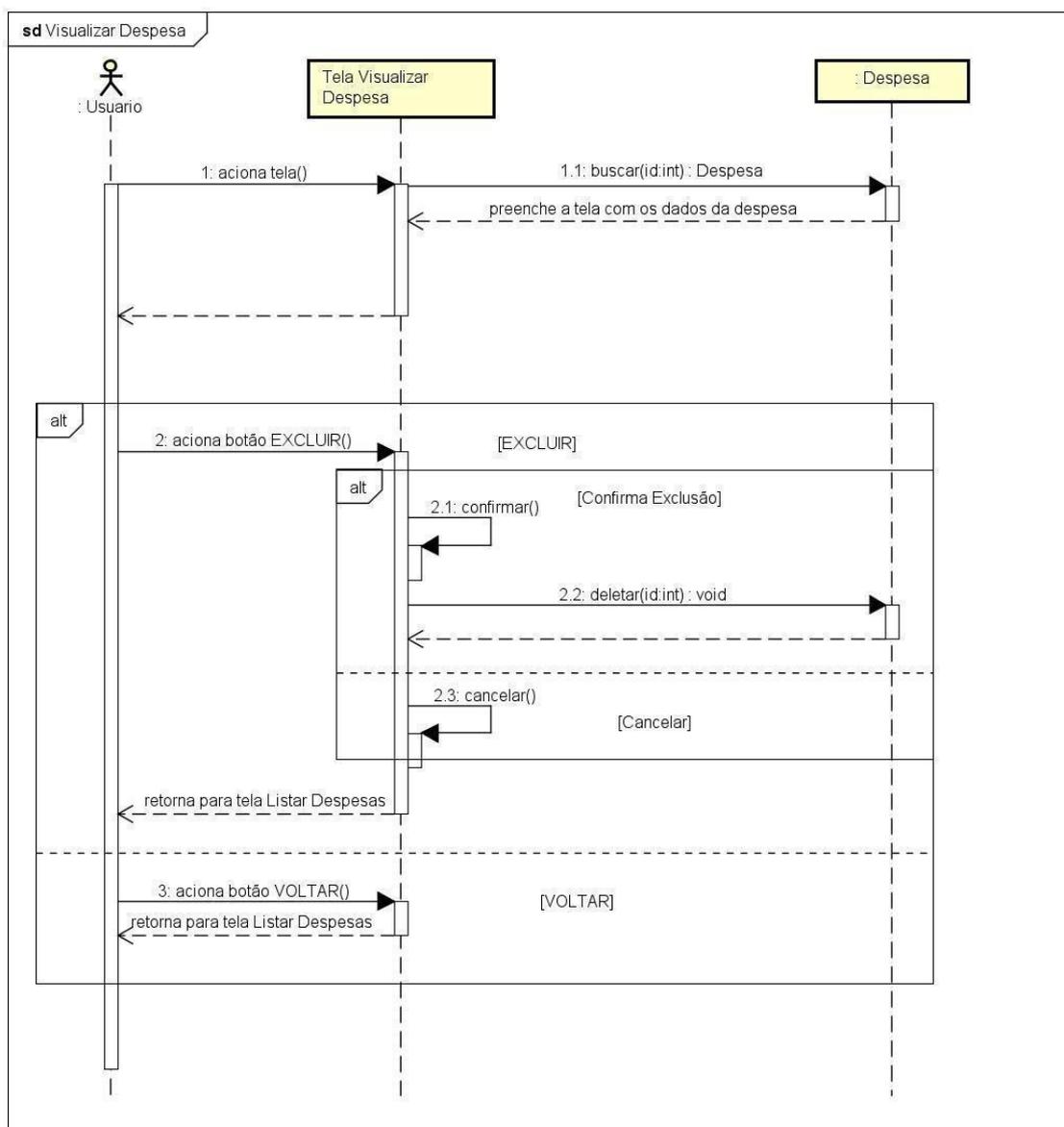
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 46 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR DESPESAS



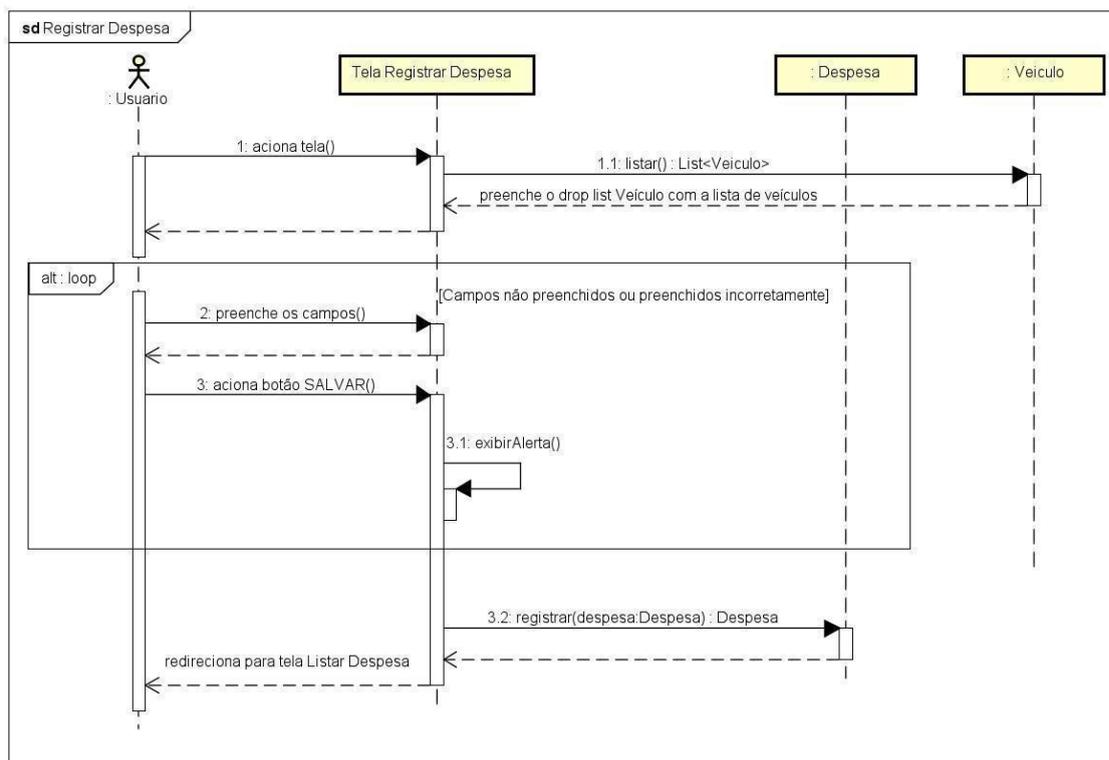
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 47 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR DESPESA



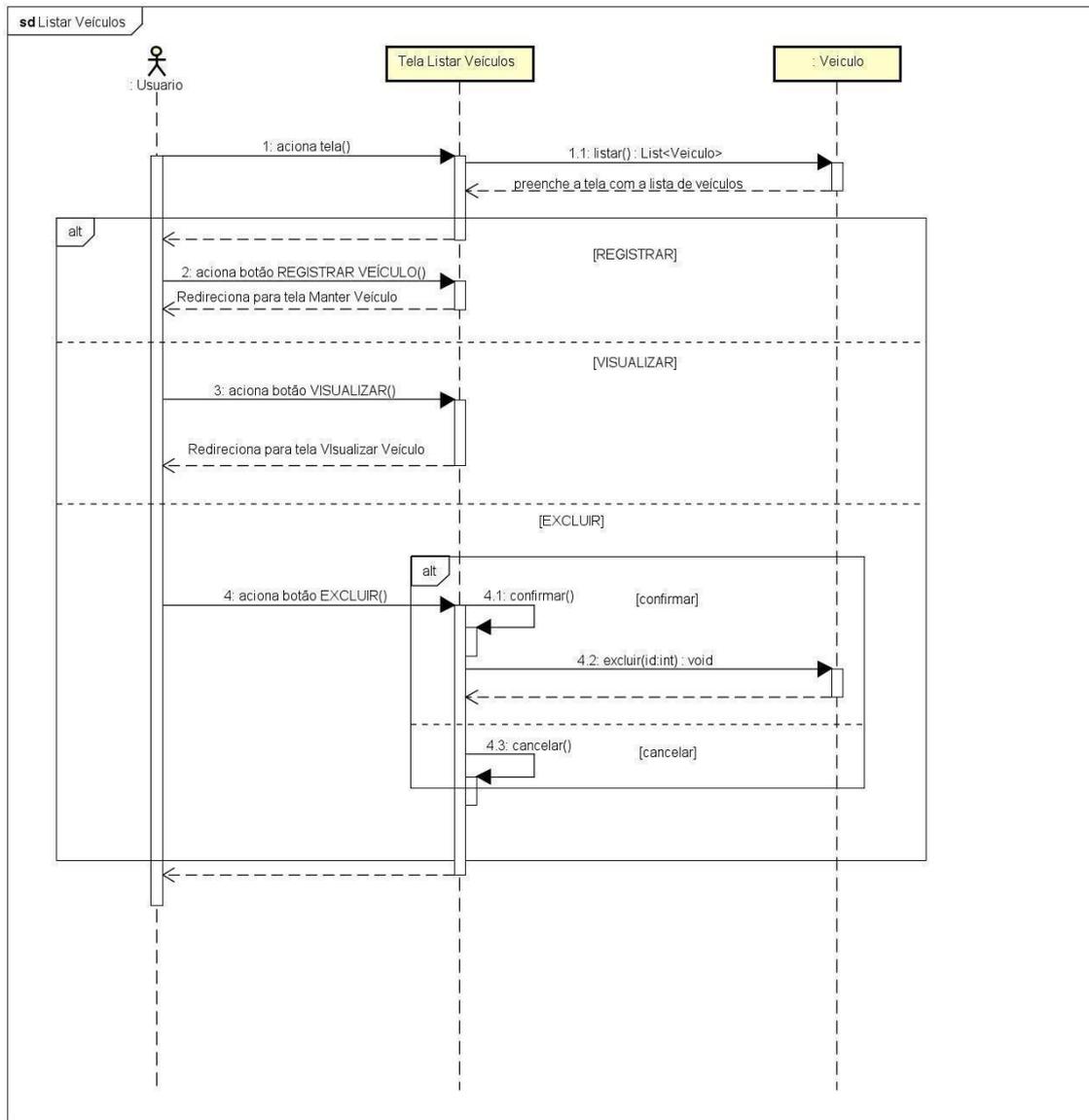
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 48 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO REGISTRAR DESPESA



FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 49 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR VEÍCULO



FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 50 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR VEÍCULO

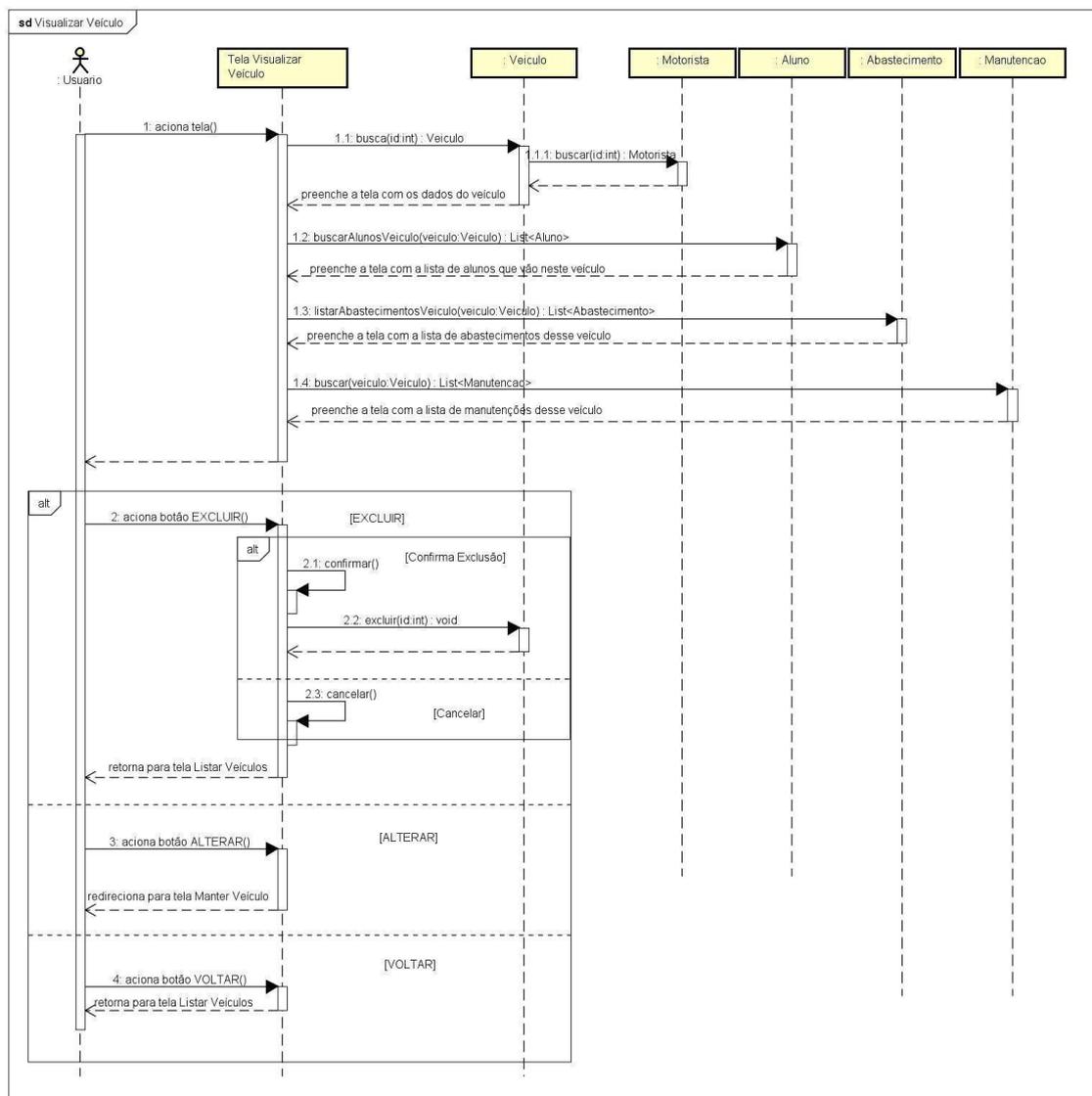
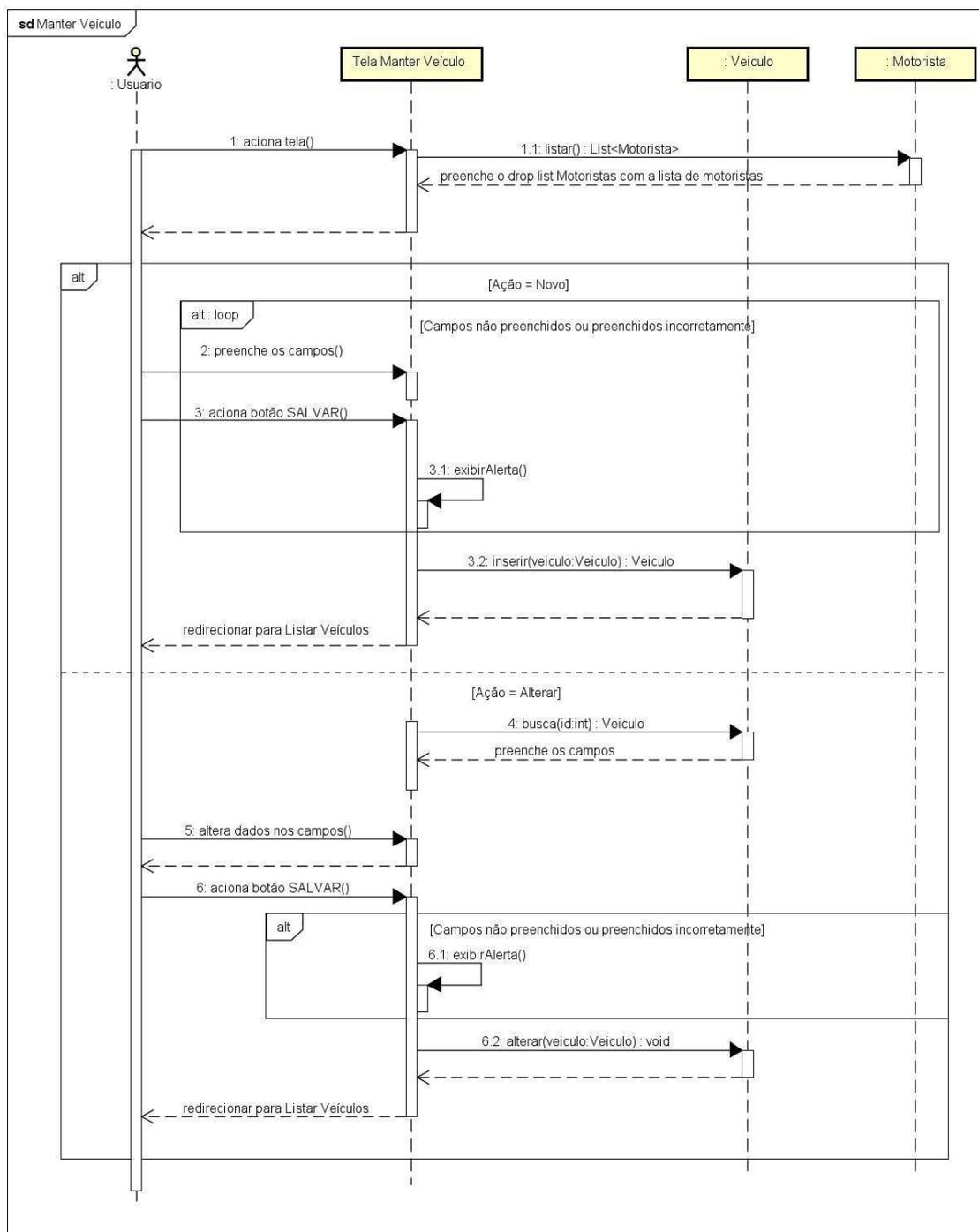
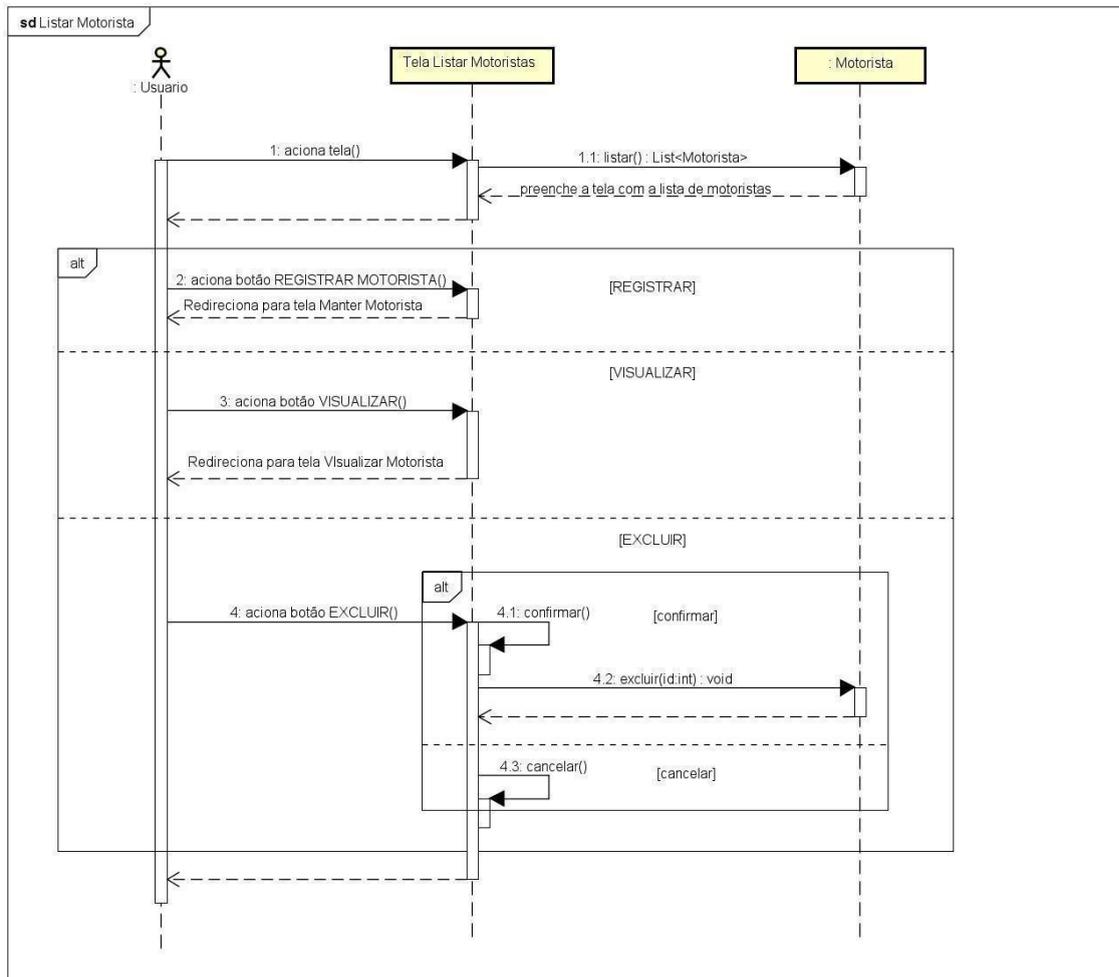


FIGURA 51 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO MANTER VEÍCULO



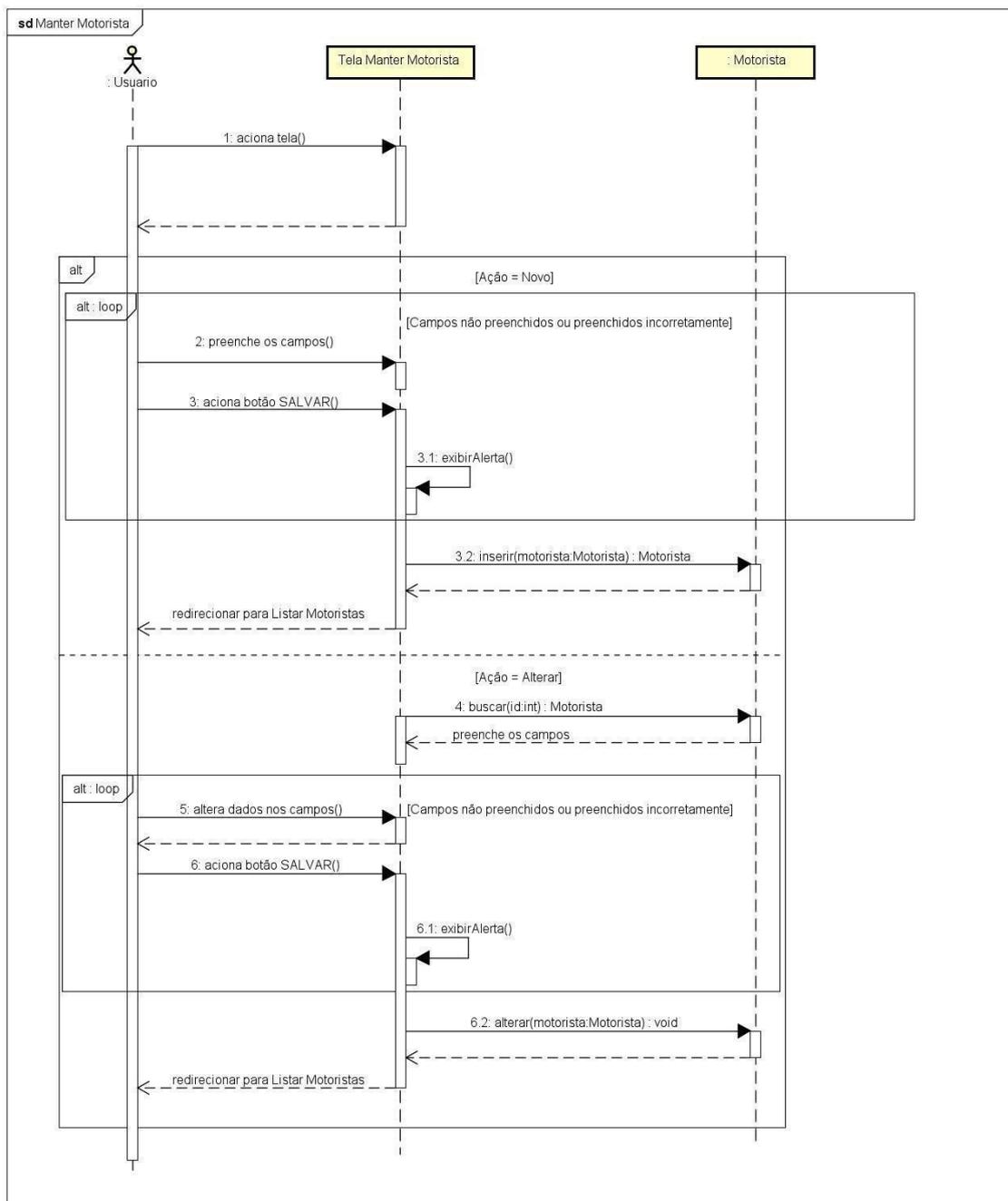
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 52 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO LISTAR MOTORISTAS



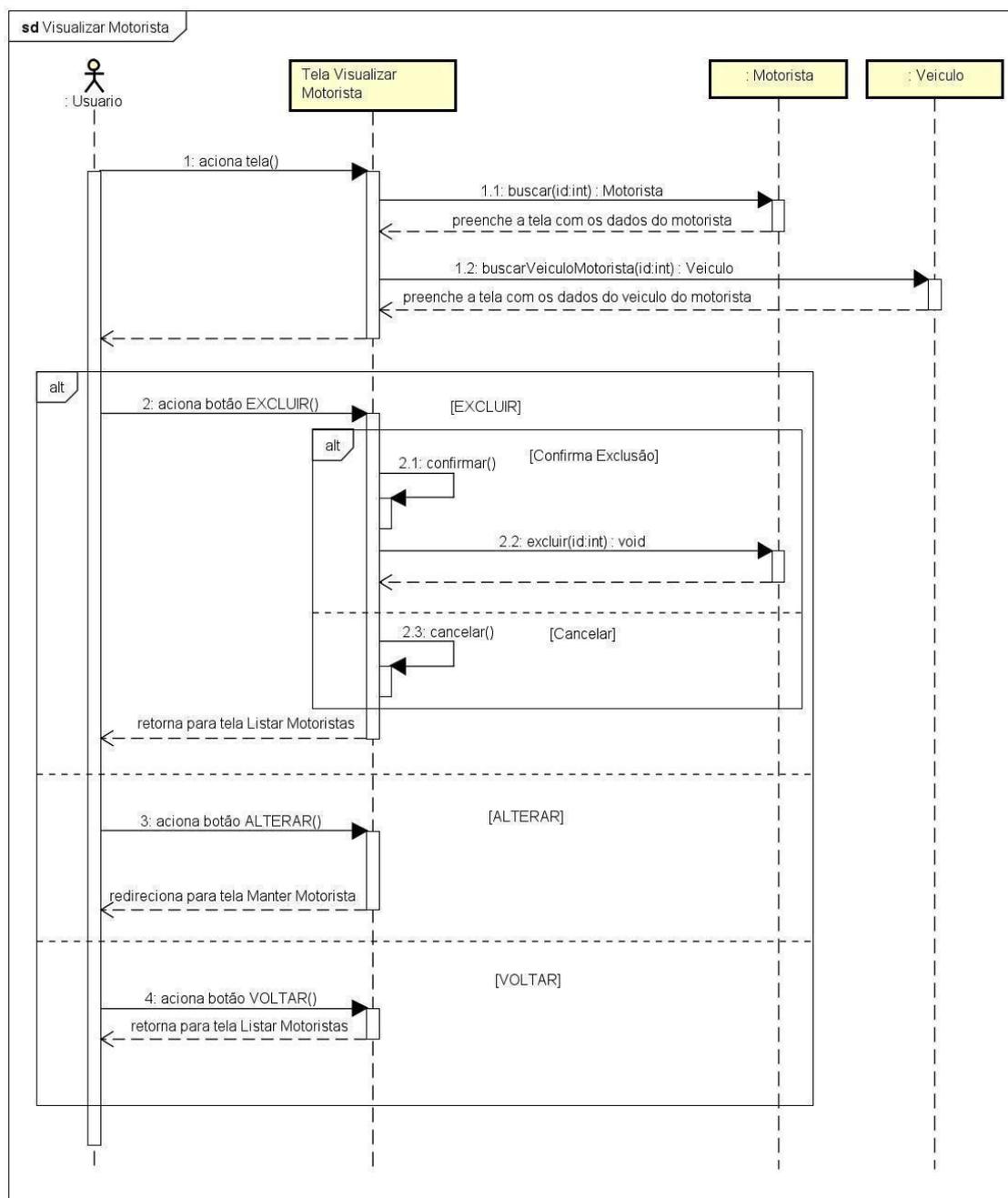
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 53 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO MANTER MOTORISTA



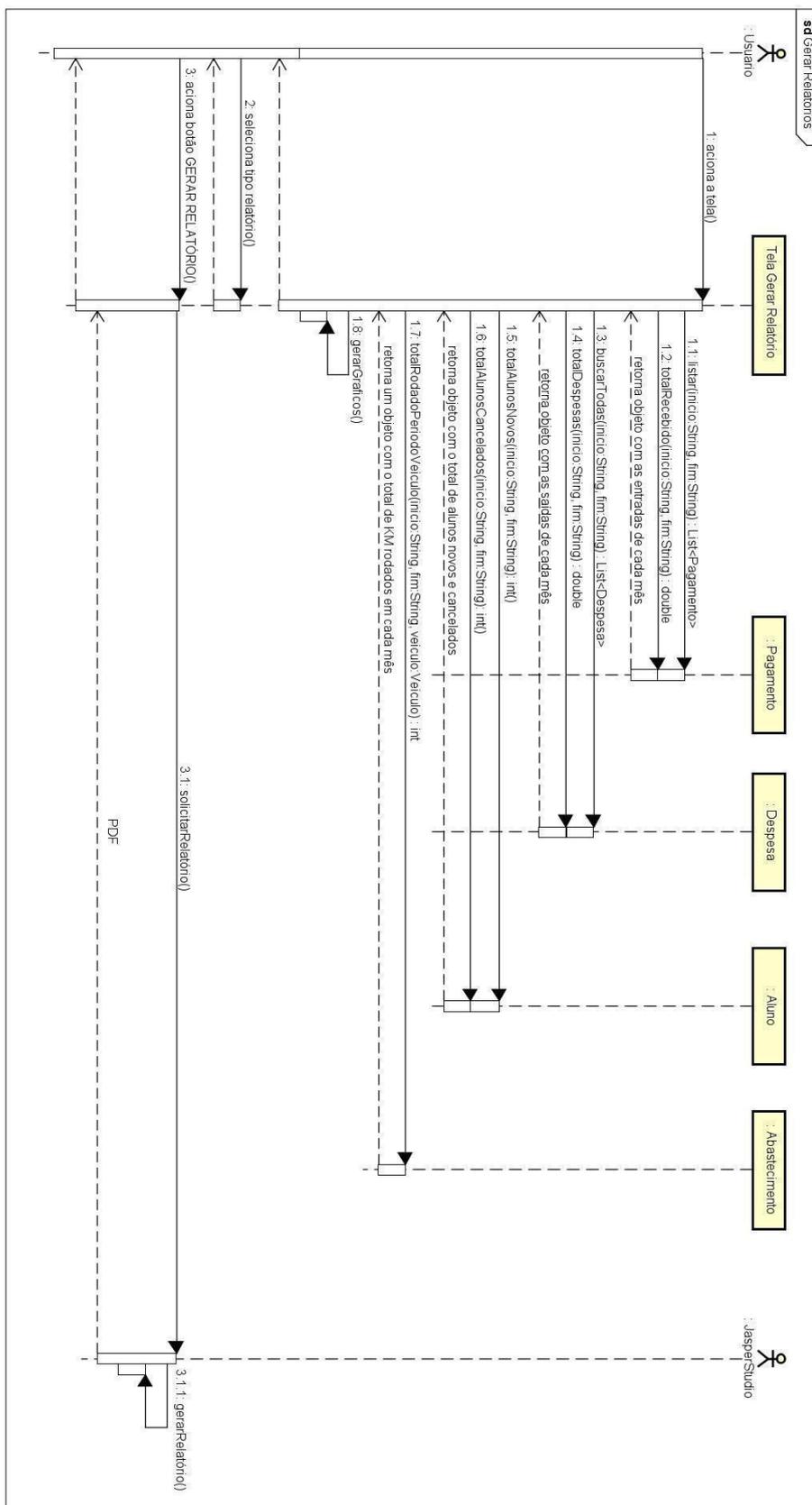
FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 54 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO VISUALIZAR MOTORISTA



FONTE: Os Autores (2022)

FIGURA 55– DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA DO CASO DE USO GERAR RELATÓRIO



FONTE: Os Autores (2022)