

GGE-CT
SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE
GARAGEM E EMISSÕES DE CARBONO PARA A EMBRAPA - CLIMA
TEMPERADO

Leonardo Tejada Schaun
Ellen Farias Gouvêa

GGE-CT
SISTEMA DE GERENCIAMENTO
DE GARAGEM E EMISSÕES DE CARBONO DA EMBRAPA - CLIMA
TEMPERADO

Projeto de Desenvolvimento de Sistema apresentado como projeto de Trabalho de Conclusão de curso do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – *Campus Pelotas - Visconde da Graça.*

Orientadora: Profa. Andréia Sias Rodrigues

Pelotas, 2024.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. TEMA.....	4
3. MOTIVAÇÕES.....	5
4. OBJETIVOS	8
4.1 OBJETIVO GERAL	8
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
5. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	9
5.1 MÉTODOS DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	9
5.2 REQUISITOS FUNCIONAIS	9
5.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	11
6. MODELAGEM	12
6.1 MODELO DE CASOS DE USO	12
6.2 MODELAGEM CONCEITUAL DO BANCO DE DADOS	13
6.3 MODELAGEM LÓGICA DO BANCO DE DADOS	13
7. TECNOLOGIAS UTILIZADAS	14
8. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	16
9. AVALIAÇÃO	27
10. CONCLUSÃO.....	28
11. REFERÊNCIAS	29
APÊNDICE I - Função em PHP para cálculo de emissão de carbono.....	29
APÊNDICE II - Instruções SQL para Criação da Base de Dados.....	30

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as tecnologias da informação têm avançado de forma exponencial, trazendo significativas melhorias em diversos setores, como comunicação, segurança, saúde, entretenimento e transporte. Esse progresso tecnológico resultou em produtos e serviços mais eficientes, práticos e de qualidade superior, beneficiando a população como um todo. O avanço tecnológico facilita o dia a dia, oferecendo soluções que melhoraram processos cotidianos, proporcionando mais conforto e produtividade aos seus usuários. Esse fenômeno tem levado a um aumento na adoção de novas tecnologias, tanto em contextos pessoais quanto profissionais.

No ambiente corporativo moderno, é esperado que tarefas repetitivas ou manuais sejam substituídas por tecnologias automatizadas. Essa substituição pode resultar em ganhos de desempenho, redução de custos e maior eficiência na execução das tarefas. As tecnologias, quando integradas aos processos corporativos, tornam-se fundamentais para aumentar a produtividade e melhorar a eficiência dos procedimentos internos, além de oferecerem uma vantagem competitiva para as organizações. Empresas que não adotam tecnologias atualizadas em seus processos correm o risco de ficar para trás em relação a concorrentes mais inovadores e eficientes.

Tendo em vista este cenário tecnológico, a Embrapa - Clima Temperado¹, uma empresa estatal dedicada à pesquisa agropecuária, enfrenta atualmente a necessidade de modernizar o controle e a gestão de seus veículos. Hoje em dia, essa gestão é realizada utilizando tabelas em Excel, um método que, embora funcional, apresenta diversas limitações, como a suscetibilidade a erros manuais, dificuldade de atualização em tempo real e limitações na geração de relatórios detalhados. A

¹ <https://www.embrapa.br/clima-temperado/apresentacao>

dependência de processos manuais e ferramentas não integradas pode levar a ineficiências que afetam a operação como um todo.

Para superar esses desafios, o objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema especializado para gerenciar os veículos do setor de garagem da Embrapa - Clima Temperado. Este sistema visa automatizar o controle de entrada e saída de veículos, proporcionando uma plataforma integrada onde todas as informações relevantes possam ser centralizadas, acessadas e gerenciadas de forma eficiente. A automação desse processo não só reduzirá a margem de erro, mas também melhorará a rapidez e a precisão na tomada de decisões, resultando em uma operação mais eficiente e econômica. Com a implementação deste sistema, espera-se que a Embrapa - Clima Temperado possa otimizar a utilização de seus recursos, melhorando a logística e garantindo maior controle sobre suas operações diárias.

O sistema desenvolvido terá diversas funcionalidades essenciais para a gestão eficiente de veículos. Ele permitirá a geração de permissões para que os funcionários utilizem os veículos da empresa, o registro de despesas com manutenção, o acompanhamento da quilometragem percorrida e o cálculo das emissões de carbono. Essas funcionalidades visam não apenas a melhoria do controle e da eficiência operacional, mas também a sustentabilidade ambiental, ao monitorar e reduzir a pegada de carbono da frota.

2.TEMA

Sistema dedicado ao gerenciamento de veículos corporativos para a Embrapa - Clima Temperado, localizado na BR-392, km 78 Monte Bonito - RS, uma empresa estatal voltada para a pesquisa agropecuária. Esta plataforma visa proporcionar uma gestão eficiente dos veículos, registrar despesas com manutenção e acompanhar a quilometragem percorrida. Além disso, o sistema permitirá o cálculo das emissões de carbono, dando aos gestores uma visão abrangente e detalhada do uso dos veículos, das despesas associadas e da sustentabilidade ambiental.

Figura 1 - Logo da Empresa



Figura 2 - Sede da Empresa

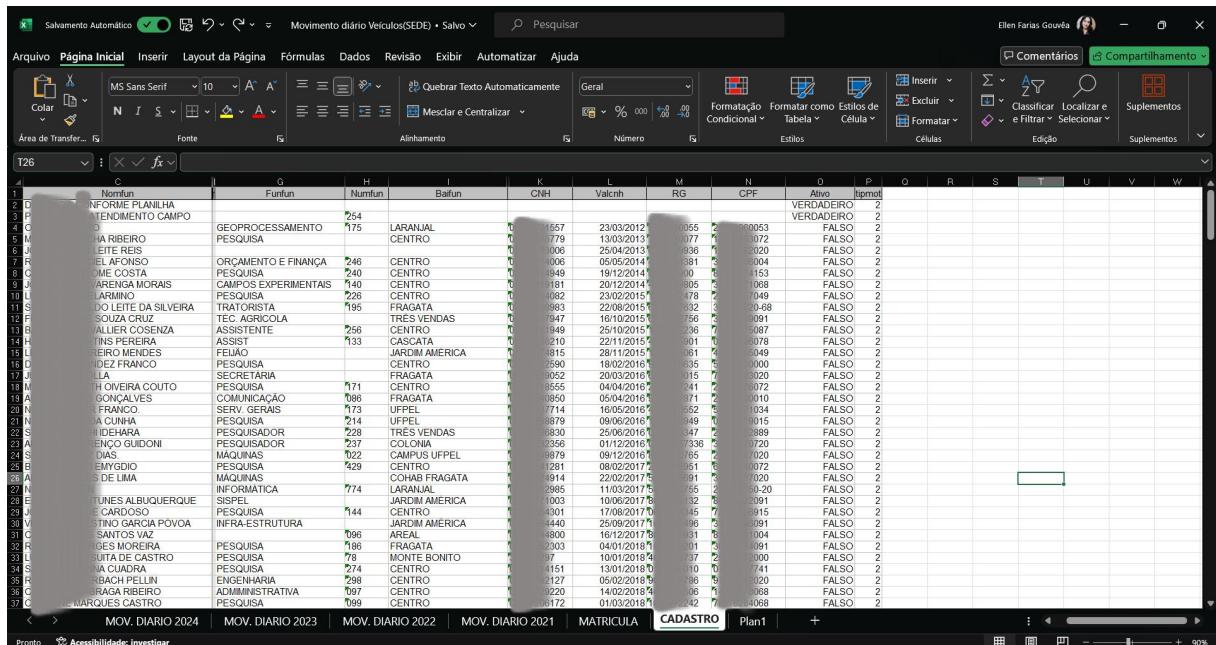


Fonte: <https://www.embrapa.br/clima-temperado>

3. MOTIVAÇÕES

A principal inspiração que fez os criadores desse sistema terem pensado nele, é que um familiar de Leonardo trabalha no setor da garagem da Embrapa Clima Temperado. Esse familiar relata que o trabalho manual através de planilhas excel (Figuras 3 a 5) atrapalha na agilidade do serviço.

Figura 3 - Recorte de planilha em Excel para relação de funcionários



	Nomefun	Funfun	Numfun	Ballfun	CNH	Valcnh	RG	CPF	Ativo	Idpmod
24	D. INFORME PLANILHA								VERDADEIRO	2
31	P. ATENDIMENTO CAMPO		254						VERDADEIRO	2
40	Q. PESQUISA	GEOPROCESSAMENTO	175	LANRAL CENTRO	695	28/03/2015	055	2	0063	FALSO
50	N. DA RIBEIRO	PESQUISA	176	LANRAL CENTRO	778	13/03/2015	077	2	0072	FALSO
60	J. LEITE REIS		177	LANRAL CENTRO	008	25/04/2013	088	2	0020	FALSO
70	R. ALAFONSO	ORÇAMENTO E FINANÇA	246	CENTRO	006	05/05/2014	881	2	0004	FALSO
80	O. GOMES COSTA	PESQUISA	240	CENTRO	949	19/12/2014	10	2	153	FALSO
90	J. ARENGA MORAIS	CAMPOS EXPERIMENTAIS	140	CENTRO	8181	20/12/2014	805	2	0068	FALSO
100	R. ARAGAO	PESQUISA	228	CENTRO	1882	27/03/2015	078	2	0070	FALSO
110	S. DO LEITE DA SILVEIRA	TRATORISTA	195	FRAGATA	593	22/08/2015	02	2	0048	FALSO
120	SOUZA CRUZ	TEC AGRICOLA	196	TRES VENDAS	947	16/02/2015	756	2	0091	FALSO
130	B. ALLIAR COSENZA	ASSISTENTE	256	CENTRO	949	25/02/2015	236	2	0087	FALSO
140	H. TINS PEREIRA	ASSIST	133	CASCATA	210	22/12/2015	801	2	0078	FALSO
150	L. TEIRO MENDES	FEELIO	197	JARDIM AMERICA	815	28/12/2015	881	2	0049	FALSO
160	D. DE FRANCO	PESQUISA	198	CENTRO	858	18/03/2016	057	2	0000	FALSO
170	L. SECHETARIA		171	FRAGATA	0052	20/03/2016	015	2	0020	FALSO
180	M. DE OLIVEIRA COUTO	PESQUISA	171	CENTRO	8555	04/04/2016	241	2	0072	FALSO
190	A. GONÇALVES	COMUNICAÇÃO	198	FRAGATA	0050	05/04/2016	871	2	0010	FALSO
200	N. DE FERREIRA	SERV. GERAIS	173	UFPEL	714	18/05/2016	552	2	0034	FALSO
210	S. DA CUNHA	PESQUISA	197	UFPEL	870	19/05/2016	491	2	0115	FALSO
220	A. DE SHARA	PESQUISADOR	228	TRES VENDAS	830	25/06/2016	147	2	0089	FALSO
230	A. ENÇO GUIDONI	PESQUISADOR	237	COLONIA	236	01/12/2016	738	2	0120	FALSO
240	S. DIAS	MAQUINAS	022	CAMPUS UFPEL	8979	09/12/2016	765	2	0020	FALSO
250	B. EMYDIO	PESQUISA	429	CENTRO	281	08/02/2017	551	2	0072	FALSO
260	A. DE LIMA	MAQUINAS	249	JARDIM FRAGATA	811	28/02/2017	017	2	0020	FALSO
270	N. INFORMATICA		774	JARDIM FRAGATA	885	11/03/2017	055	2	0020	FALSO
280	E. TUNES ALBUQUERQUE	SISPTEL	103	JARDIM AMERICA	1003	10/06/2017	32	2	0091	FALSO
290	J. CARDOSO	PESQUISA	144	CENTRO	301	17/08/2017	45	2	0015	FALSO
300	V. STINO GARCIA POVOA	INFRA-ESTRUTURA	440	JARDIM AMERICA	440	25/09/2017	96	2	0091	FALSO
310	S. SANTOS	AGRO	198	AGRO	800	16/10/2017	11	2	0004	FALSO
320	G. DE MORAES	PESQUISA	198	FRAGATA	303	04/10/2018	11	2	0017	FALSO
330	L. S. DE CASTRO	PESQUISA	78	MONTE BONITO	87	10/12/2018	37	2	0000	FALSO
340	S. DA CIUDADA	PESQUISA	274	CENTRO	4151	13/01/2019	10	2	741	FALSO
350	R. BRAGA PELLIN	ENGENHARIA	298	CENTRO	2127	05/02/2019	96	2	0020	FALSO
360	C. MARQUES CASTRO	ADMINISTRATIVA	097	CENTRO	8220	14/02/2019	06	1	0068	FALSO
370	C. MARQUES CASTRO		099	CENTRO	8172	01/03/2019	42	2	0068	FALSO

Figura 4 - Recorte de planilha excel para relação de veículos

Relação de Veículos 2023 Embrapa Clima Temperado CPACT												
Situação	I	Placa	Frutin	Marca	Tipo	Descrição	Anc	Mode	Combust	Caminhão	Ônibus	MARCAS
Regular	1	765	000678	Ford	Caminhão Cargo	Ford/Cargo 1717 T Elet. 4x2 2010	2010	2010	Diesel	Caminhão	SEDE	173.910.327
Regular	2	99	54	Nissan	Frontier	Nissan/Frontier XE 4x4 2.5 Cab. Dupla 2011/2012	2011	2012	Diesel	Veículo/Utilit.	SEDE	429.405.842
Regular	3	94	71	Fiat	Strada Adventure	Strada Adventure CD Locker 1.8 132 CV 2012/2012	2012	2012	Flex	Veículo/Utilit.	ETB	451.066.120
Regular	4	55	92	Ford	F 13000	F 13000 Motor MMW C. Aberta 4x2 1986/1986	1986	1986	Diesel	Caminhão	SEDE	578.121.247
Regular	5	73	71	Mercedes-Benz	Caminhão Caçamba	Caminhão Basculante L-1314 4x2 1987/1987	1987	1987	Diesel	Caminhão	ETB	572.279.272
Regular	6	06	01	Volkswagen	Onibus	Cai Apache S-21 16-210 44p 2002 4x2 Urbano	2002	2002	Diesel	Onibus	ETB	797.160.027
Regular	7	03	49	Engatcar (re)	Reboque/Carreta	C1670 (REBOQUE)	2007	2008	Não	Reboque	ETB	953.170.349
Regular	8	694	02	R/camb CA R02	Reboque/Carreta	Reboque C. Aberta	2011	2011	Não	Reboque	ETB	322.694.698
Regular	9	20	74	Agrale	Bau	8500 TCA Euro III Cab. Est.-Mec 4x2 Baú 2008/2009	2008	2009	Diesel	Caminhão	SEDE	116.554.959
Regular	10	73	71	Chevrolet	Captiva	GM Captiva Sport AWD 2008/2008	2008	2008	Gasolina	Veículo	SEDE	119.709.953
Regular	11	72	677	Agrale	Maruia	Maruia AM 200 4.3 PBT / 3P. 2009/2009	2009	2009	DIESEL	Veículo/Utilit.	ETB	123.827.701
Regular	12	15	82	Chevrolet	Celta	GM Celta 78CV	2009	2010	Flex	Veículo	Comodato	180915533
Regular	13	77	81	Chevrolet	Celta	GM Celta 78CV	2009	2010	Gasolina	Veículo	Comodato	180917749
Regular	14	43	151	Volkswagen	Kombi	Kombi Standard 1.4 2010/2011	2010	2011	Flex	Veículo/Utilit.	ETB	209.053.470
Regular	15	59	41	Volkswagen	Parati	Parati 1.6 G4 2011/2012	2011	2011	Flex	Veículo	Comodato	270941983
Regular	16	60	42	Volkswagen	Parati	Parati 1.6 G4 2011/2013	2011	2011	Flex	Veículo	Comodato	270947370
Regular	17	98	67	Volkswagen	Gol	Gol 1.0 MI 71 CV	2011	2011	Flex	Veículo	SEDE	281897891
Regular	18	83	77	Volkswagen	Kombi	Kombi Função	2011	2011	Flex	Veículo/Utilit.	Comodato	284268642
Regular	19	12	81	Ford	FORD/12	Caminhão Fred/10	2011	2011	Diesel	Caminhão	Comodato	288768485
Regular	20	47	72	Volkswagen	Amarok	Amarok 2.0 Tdi AWD Tredline 2014	2011	2011	Diesel	Veículo/Utilit.	SEDE	326.144.315
Regular	21	94	55	Volvo	Onibus	Volvo B270F Maxibus 2012 Urbano	2012	2012	Diesel	Onibus	SEDE	490.145.922

Figura 5 - Recorte de planilha onde ficam armazenados os dados de saída e entrada de cada veículo utilizado e do usuário que utilizou o veículo

MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									
Canceladas		0	0,0%	Viagem		32	12,3%									
Média de solicitações diárias:		4,14	TOTAL		261	100,0%										
Média de solicitações mensais:		22	DIFERENÇA		0	0,0%										
MOVIMENTO DIÁRIO DE VEÍCULOS DA SEDE 2024																
Solicitações		261		Situação												
Atendidas		261	100,0%	Internos		17	6,5%									
Pendentes		0	0,0%	Externo		212	81,2%									

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Implementar um sistema dedicado ao gerenciamento de veículos corporativos na Embrapa - Clima Temperado, visando modernizar o controle do uso dos veículos e suas despesas associadas, melhorando a eficiência operacional.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a especificação de requisitos do sistema;
- projetar e modelar um banco de dados que armazene informações detalhadas sobre uso dos veículos e despesas com manutenção;
- desenvolver prototipação de layouts para avaliação dos usuários funcionários da Embrapa que utilizarão o sistema;
- organizar o fluxo de trabalho e as interfaces do usuário para facilitar o registro de quilometragem e a entrada de dados de manutenção e combustível;
- implementar funcionalidades para o cálculo das emissões de carbono com base na quilometragem e no consumo de combustível;
- otimizar os processos de gestão de veículos, proporcionando aos gestores uma visão abrangente e detalhada do uso dos veículos e das despesas associadas.
- Avaliar o sistema com o usuário, com relação a experiência de usuário e usabilidade, e identificar possíveis melhorias.

5.ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Os requisitos podem ser definidos por diversas classificações tais como: requisitos de negócio, funcionais e não funcionais, etc. Para este trabalho, abordaremos os requisitos funcionais e não funcionais, que tem como objetivo obter produtos de software de melhor qualidade que satisfaçam as reais necessidades dos clientes dentro de prazo e orçamento adequados.

Os métodos para a obtenção destes requisitos se concentraram em uma entrevista com o utilizador das planilhas de organização de veículos, análises destas

planilhas, observação da funcionalidade da empresa em seu cotidiano, conversas com os gestores da empresa, conversa com o funcionário da empresa, pesquisas sobre avaliação de desempenho, para então desenhar os requisitos funcionais e também os não funcionais que serão especificados a seguir.

5.1 MÉTODOS DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

A engenharia de requisitos envolve várias técnicas e metodologias para coletar, analisar, documentar e gerenciar os requisitos de um sistema. Um dos métodos mais renomados é descrito por Ian Sommerville em seu livro "Software Engineering" (10^a edição), que é amplamente utilizado na academia e na indústria.

Segundo Sommerville, a engenharia de requisitos pode ser dividida em quatro etapas principais: A coleta de requisitos, análise de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos. Os requisitos podem ser classificados em duas categorias principais: requisitos funcionais e requisitos não funcionais.

O levantamento de requisitos funcionais e não funcionais foi realizado através de entrevistas com funcionários, análise das planilhas utilizadas e aplicação de questionários aos mesmos.

5.2 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais são aqueles que descrevem os serviços que o sistema deve oferecer, assim como qual é o seu comportamento, como deve reagir a certas entradas e como deve comportar-se em determinadas situações. (PRESSMAN, 2006)

Para que pudéssemos elencar os requisitos funcionais do sistema, realizamos uma entrevista, do tipo semi-estruturada, ao funcionário responsável pelo gerenciamento das planilhas que hoje são usadas para administrar o setor.

As perguntas da entrevista se concentraram em:

- Quais as principais informações são necessárias;
- Quantos usuários precisam administrar os dados das planilhas;
- Como seria o layout do sistema;
- Como solicitar uma autorização de veículo;
- Quais dados dos funcionários serão necessários;

A partir desta entrevista foram destacados dez requisitos funcionais importantes para o desenvolvimento do sistema, os quais são descritos na Tabela 1 .

Tabela - 1 - Requisitos funcionais do GGE-CT

ID	Requisito	Descrição
REF 01	Cadastrar veículo	Cadastrar veículos com os dados: patrimônio, categoria, marca, nome do veículo, chassi, placa, cor, modelo/ano, descrição (tipo de combustível, capacidade do motor, potência).
REF 02	Cadastrar usuário	Nome completo, matrícula, cargo, CPF, endereço, telefone, email, senha.
REF 03	Realizar login	O usuário poderá realizar o login no sistema usando seu email e senha.
REF 05	Registrar movimentação	O administrador poderá registrar a entrada e saída de veículos.
REF 06	Registrar e acompanhar gastos	O administrador poderá registrar em números os gastos com manutenção de cada veículo.
REF 07	Registrar a Quilometragem	Registrar e acompanhar a quilometragem percorrida por cada veículo ao longo do tempo.
REF 08	Calcular emissões de Carbono	Implementar funcionalidades para calcular e monitorar as emissões de carbono da frota de veículos.
REF 09	Gerar relatórios em PDF	O administrador poderá gerar relatórios das emissões de carbono em PDF

Fonte: autoria própria

5.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Requisitos não funcionais complementam os requisitos funcionais ao definirem as qualidades e as restrições que o sistema deve atender, além das suas funcionalidades básicas, requisitos não funcionais descrevem as restrições de serviços ou de funções do sistema, assim como restrição de tempo, restrição de

processo de desenvolvimento e padrões. Eles expressam como esse processo deve ser feito, definindo as propriedades do sistema e suas restrições. (PRESSMAN, 2006).

O sistema elencou cinco requisitos não funcionais fundamentais, que estão ilustrados na Tabela 2.

Tabela - 2 - Requisitos não funcionais fundamentais

ID	Função	Descrição
RNF 01:	Usabilidade	A interface do sistema web deve ser intuitiva e fácil de usar, acessível via teclado e mouse para facilitar a navegação e interação dos usuários.
RNF 02:	Compatibilidade	O sistema deve ser compatível para execução em ambientes Windows e Linux, garantindo acesso e operacionalidade em diferentes plataformas de computação utilizadas pela Embrapa.
RNF 03:	Desempenho	Os dados dos veículos e suas respectivas informações, como quilometragem, disponibilidade, status de manutenção e descrições das movimentações dos veículos, devem ser atualizados em tempo real para refletir as condições mais recentes dos veículos.
RNF 04:	Armazenamento	Todos os dados do sistema, incluindo registros de veículos, permissões de uso e despesas, devem ser armazenados de forma segura e eficiente em um banco de dados relacional MySQL.

Fonte: autoria própria

6. MODELAGEM

6.1 MODELO DE CASOS DE USO

Escrever os casos de uso com formato expandido e tipo essencial para as funções mais complexas ou de maior risco para o sistema. Elaborar o correspondente diagrama de casos de uso. A Figura 6 mostra o diagrama de casos de uso.

Figura 6 - Diagrama de casos de uso



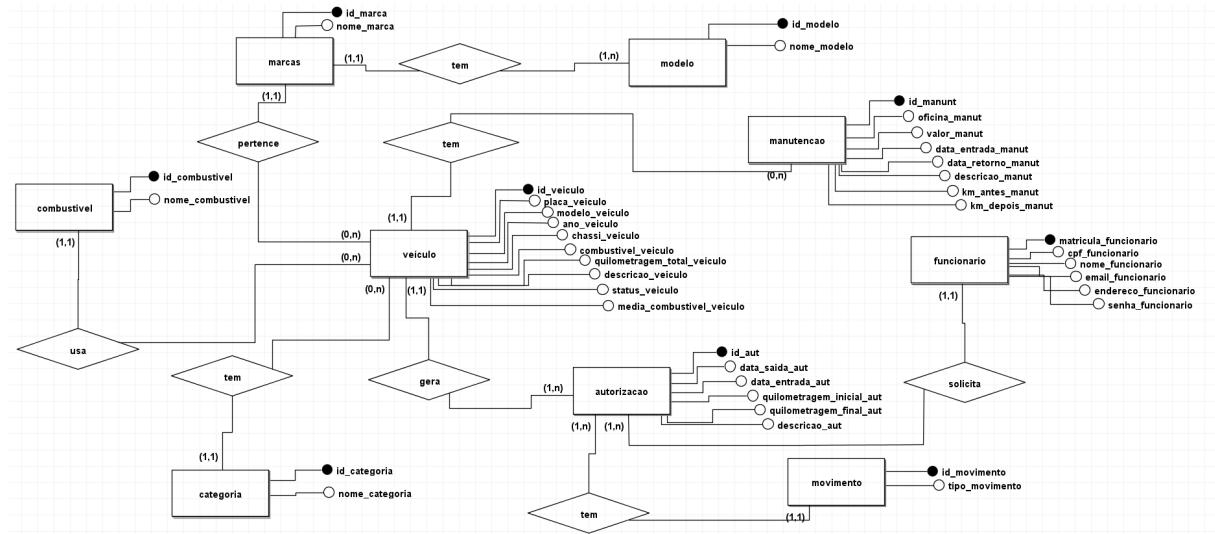
Fonte: autoria própria

6.2 MODELAGEM CONCEITUAL DO BANCO DE DADOS

Elaborar o modelo conceitual de Entidade e Relacionamento (ER) para descrever quais dados devem ser armazenados pela aplicação e quais desses dados

se relacionam. Este modelo foi estruturado a partir das planilhas que hoje são utilizadas pela Embrapa, como pode ser ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Diagrama de entidade e relacionamento

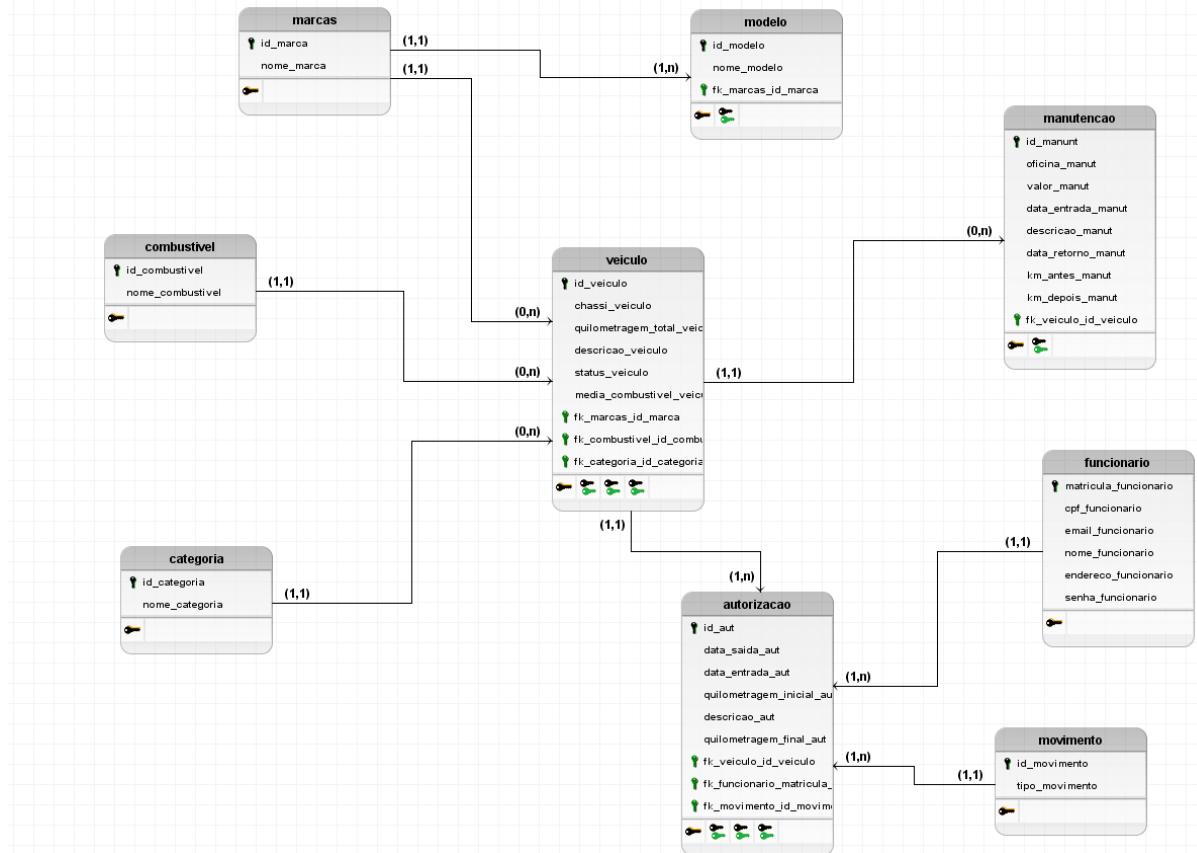


Fonte: autoria própria

6.3 MODELAGEM LÓGICA DO BANCO DE DADOS

Elaborar o modelo lógico de banco de dados é essencial para estruturar como os dados serão armazenados e organizados na aplicação, definindo de forma detalhada as tabelas, atributos e relações entre elas, como pode ser ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Diagrama lógico



Fonte: autoria própria

7. TECNOLOGIAS UTILIZADAS

- **HTML (HyperText Markup Language)**

O HTML é a linguagem de marcação padrão para criar páginas web. Ele estrutura o conteúdo na web, utilizando elementos como `<div>`, `<form>`, `<input>`, entre outros, para definir a estrutura básica da página. No sistema desenvolvido para o TCC, o HTML foi utilizado para criar a interface do usuário, incluindo formulários de cadastro, edição e visualização de dados dos veículos e manutenções.

- **CSS (Cascading Style Sheets)**

O CSS é usado para definir o estilo visual e o layout das páginas web, permitindo a personalização de fontes, cores, espaçamentos e o posicionamento dos elementos na página. No projeto, o CSS foi empregado para garantir uma interface atraente e intuitiva, proporcionando uma experiência de usuário agradável, com o uso de cores e espaçamentos adequados para facilitar a navegação e interação.

- **JavaScript**

O JavaScript é uma linguagem de programação utilizada para criar interatividade e dinamicidade nas páginas web. O JavaScript foi utilizado para validar dados do formulário, realizar algumas interações dinâmicas com o usuário, como confirmações de ações, e para garantir o bom funcionamento de elementos da interface, como botões e campos de entrada de dados, sem a necessidade de recarregar a página.

- **PHP (Hypertext Preprocessor)**

O PHP é uma linguagem de programação do lado servidor, amplamente utilizada para o desenvolvimento de sites e sistemas web dinâmicos. No projeto, o PHP foi utilizado para processar os dados dos formulários, realizar conexões com o banco de dados, executar operações de CRUD (criar, ler, atualizar e excluir), e manipular as informações relacionadas às manutenções e veículos. A utilização do PHP garantiu que as funcionalidades do sistema fossem interativas e armazenadas de forma segura.

- **SQL (Structured Query Language)**

O SQL é uma linguagem de consulta estruturada utilizada para gerenciar e manipular dados em bancos de dados relacionais. No sistema, o SQL foi utilizado para realizar consultas, inserções, atualizações e exclusões de dados nas tabelas do banco de dados. A integração do SQL com o PHP permitiu que os dados do sistema, como informações dos veículos e manutenções, fossem gerenciados de maneira eficiente e segura.

8. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Este capítulo tem como objetivo descrever os layouts do sistema, bem como seu funcionamento.

Interface inicial

Ao acessar o site, o usuário encontra uma breve apresentação da empresa e do sistema. Nesta interface, ele pode fazer seu cadastro e, posteriormente, o login. A Figura 9 ilustra a interface *home* do sistema.

Figura 9 - Tela inicial



Fonte: autoria própria

Tela de login

Tela onde o usuário pode realizar seu login caso já tenha cadastro. Caso não tenha cadastro ainda, poderá clicar no botão “cadastrar”, onde será redirecionado para a tela de cadastro. A Figura 10 traz a interface de login de usuário.

Figura 10 - tela de login



A interface de usuário de login é exibida em uma caixa com fundo branco e borda cinza. No topo, uma barra com o nome "Login" em negrito. Abaixo, há campos para "CPF:" e "Senha:", cada um com uma caixa de texto. Abaixo desses campos, há dois botões: "Entrar" (verde) e "Cadastrar" (cinza). No fundo da caixa, há um link "Voltar" (cinza).

Fonte: autoria própria

Tela de cadastro

Tela onde o usuário irá realizar seu cadastro e posteriormente, fará seu login clicando no botão de “voltar” e após em “login”. A Figura 11 mostra a interface de cadastro de usuário.

Figura 11 - tela de cadastro

Fonte: autoria própria

Tela de listagem de veículos

Tela onde mostra todos os veículos cadastrados no sistema, permitindo filtrar por categoria e disponibilidade. Cada veículo tem a opção de editar e excluir. Além disso, a tela também mostra um botão para adicionar mais veículos ao sistema. A Figura 12 mostra a lista de veículos.

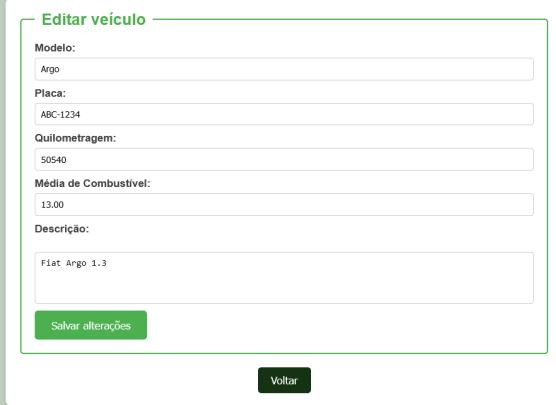
Figura 12 - lista de veículos

Fonte: autoria própria

Tela de editar veículo

Nesta tela o administrador pode alterar informações básicas dos veículos como placa, quilometragem total, nome do modelo, média de consumo e descrição. A Figura 13 mostra a interface de edição de veículos.

Figura 13 - edição de veículo



Editar veículo

Modelo:
Argo

Placa:
ABC-1234

Quilometragem:
50540

Média de Combustível:
13.00

Descrição:
Fiat Argo 1.3

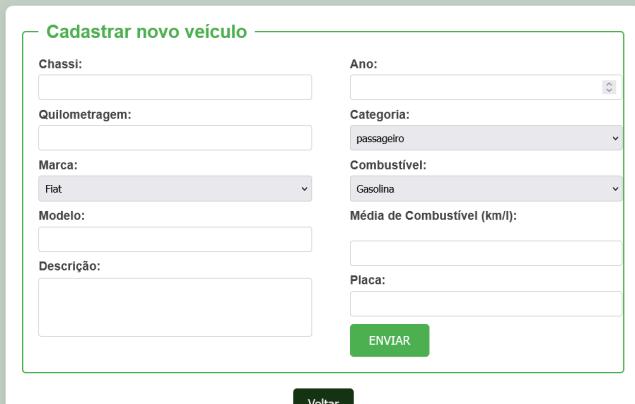
Salvar alterações

Fonte: autoria própria

Tela de cadastro de veículos

Nesta tela, preenche-se as informações para adicionar um veículo no sistema. A marca é selecionada a partir do banco de dados para evitar erros de escrita. A Figura 14 ilustra a tela de cadastro de veículos.

Figura 14 - cadastro de veículo



Cadastrar novo veículo

Chassi:

Ano:

Quilometragem:

Categoria:
passageiro

Marca:
Fiat

Modelo:

Média de Combustível (km/l):

Descrição:

ENVIAR

Fonte: autoria própria

Tela de listagem de funcionários

Tela que mostra uma lista com todos os funcionários autorizados a dirigir os veículos da empresa. Cada funcionário tem uma opção de edição e exclusão. A Figura 15 mostra a lista de usuários.

Figura 15 - lista de funcionários

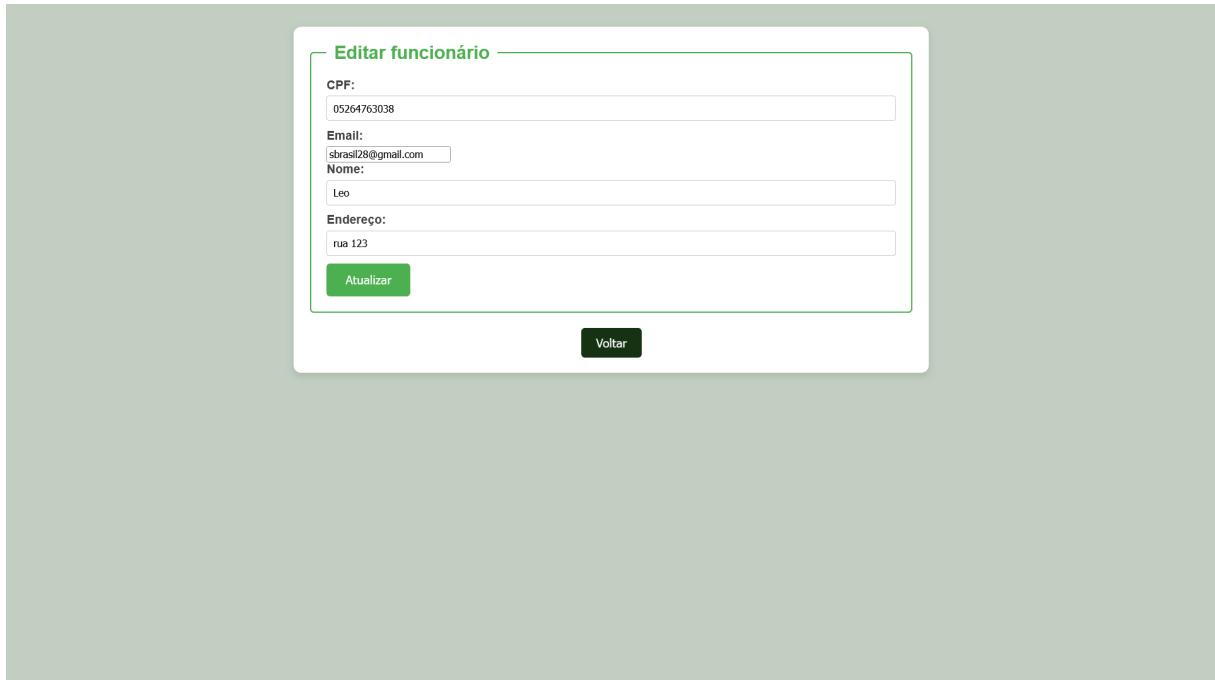
Matrícula	CPF	Email	Nome	Endereço	Cargo	Ações
001	12345678900	joao.silva@gmail.com	João Silva	Rua A, 100		Editar Excluir
002	98765432100	maria.oliveira@gmail.com	Maria Oliveira	Rua B, 200		Editar Excluir
003	45678912300	pedro.souza@gmail.com	Pedro Souza	Rua C, 300		Editar Excluir
121212	05264763038	sbrasil28@gmail.com	Leo	rua 123	CEO	Editar Excluir
12323542	12345678908	adm@gmail.com	Administrador Supremo	Rua massa, 1123	administrador	Editar Excluir
12341234	12331234	ADSFASDF@GMAIL.COM	Edenilson	Rua gremio, 14	ASDFASDF	Editar Excluir
12345677	77788899966	junior@gmail.com	junior	Rua do milico, 14	milico	Editar Excluir
247718	89932751065	Andrepla@email.com	Andre Pla	Rua henrique dias, 759	administrador	Editar Excluir
44567	01776997018	Alanpatrick@inter.com	Alan Patrick	Av. Padre Cacique, 891	administrador	Editar Excluir

Fonte: autoria própria

Tela de editar funcionário

Tela que dá a opção de editar dados dos funcionários cadastrados, não sendo possível editar sua matrícula da empresa, e o CPF sendo apenas para visualização. A Figura 16 apresenta a interface de edição dos dados dos funcionários.

Figura 16 - edição de funcionários



Fonte: autoria própria

Tela de listagem de manutenções

Tela que mostra quais carros estão ou já completaram uma manutenção, registrando seu preço e data de entrada e saída. Além disso, a quilometragem percorrida durante a manutenção também é registrada. A Figura 17 mostra a lista de veículos em manutenção.

Figura 17 - lista de manutenções

Lista de Manutenções										
ID Manutenção	Oficina	Valor	Km Antes	Km Depois	Data de Entrada	Data de Retorno	Veículo	Descrição	Ações	
10	Sob Rodas	R\$ 670,00	2147483647 km	0 km	07/12/2024	Em aberto	astra	Troca de farois	Editar Excluir	

Fonte: autoria própria

Tela de editar manutenção

Tela que permite editar a manutenção registrando assim a data de chegada do veículo e sua quilometragem depois da manutenção. A Figura 18 mostra a interface de edição da manutenção.

Figura 18 - edição de manutenções

Oficina:
Oficina sob rodas

Valor:
890

Km Antes:
123133

Km Depois:
123133

Data de Entrada:
05 / 12 / 2024

Data de Retorno:
09 / 12 / 2024

Descrição:
troca de óleo

SALVAR

Voltar

Fonte: autoria própria

Tela de listagem de movimentações

Tela de controle principal do sistema, mostra a movimentação de cada veículo, permitindo filtrar por condutor, movimento (interno ou externo) e descrição da viagem. Também dá acesso a outras telas, de registro de saída, registro de chegada e a tela de relatório de emissões de carbono. A Figura 19 mostra a lista de movimentações.

Figura 19 - lista de movimentações

The screenshot shows a table titled 'Tabela de Movimentações' with the following data:

ID Autorização	Data de Saída	Data de Retorno	Quilometragem Inicial	Quilometragem Final	Veículo	Condutor	Movimento	Descrição
1	11/11/2024	30/09/2024	50000	50250	Argo	João Silva	interno	
17	11/11/2024	08/11/2024	50000	50500	Argo	Administrador Supremo	interno	
25	11/11/2024	09/11/2024	50500	50530	Argo	Andre Pla	interno	
2	11/11/2024	29/09/2024	120000	120300	T-Cross	Maria Oliveira	interno	
20	11/11/2024	09/11/2024	120000	120100	T-Cross	Administrador Supremo	interno	
3	11/11/2024	28/09/2024	80000	80300	Onix	Pedro Souza	interno	
22	11/11/2024	09/11/2024	80000	80015	Onix	Administrador Supremo	interno	
37	18/11/2024	18/11/2024	80015	80018	Onix	Andre Pla	interno	aaaaaaa
21	11/11/2024	09/11/2024	765476	765480	uno	Administrador Supremo	interno	
27	11/11/2024	10/11/2024	765480	765490	uno	Alan Patrick	interno	liugluy
41	06/12/2024	06/12/2024	2147483647	2147483647	astra	Alan Patrick	interno	asdfsfd
40	06/12/2024	06/12/2024	123123	123128	civic	Leo	interno	asddd

Fonte: autoria própria

Pop Up para selecionar operação de registro

Ao clicar para adicionar uma nova movimentação esse pop up aparece para que o administrador possa selecionar a operação desejada, sendo elas entrada e saída. A Figura 20 ilustra o pop up de seleção da operação de movimento.

Figura 20 - popup para selecionar operação de movimentação

The screenshot shows a table titled 'Tabela de Movimentações' with the following data:

ID Autorização	Data de Saída	Data de Retorno	Quilometragem Inicial	Quilometragem Final	Veículo	Condutor	Movimento	Descrição
1	11/11/2024	30/09/2024	50000	50250	Argo	João Silva	interno	
17	11/11/2024	08/11/2024	50000	50500	Argo	Administrador Supremo	interno	
25	11/11/2024	09/11/2024	50500	50530	Argo	Andre Pla	interno	
2	11/11/2024	29/09/2024	120000	120300	T-Cross	Maria Oliveira	interno	
20	11/11/2024	09/11/2024	120000	120100	T-Cross	Administrador Supremo	interno	
3	11/11/2024	28/09/2024	80000	80300	Onix	Pedro Souza	interno	
22	11/11/2024	09/11/2024	80000	80015	Onix	Administrador Supremo	interno	
37	18/11/2024	18/11/2024	80015	80018	Onix	Andre Pla	interno	aaaaaaa
21	11/11/2024	09/11/2024	765476	765480	uno	Administrador Supremo	interno	
27	11/11/2024	10/11/2024	765480	765490	uno	Alan Patrick	interno	liugluy
41	06/12/2024	06/12/2024	2147483647	2147483647	astra	Alan Patrick	interno	asdfsfd
40	06/12/2024	06/12/2024	123123	123128	civic	Leo	interno	asddd

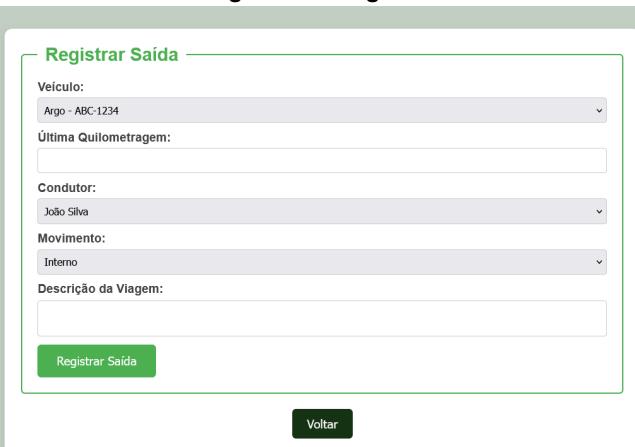
A modal dialog titled 'Escolha a operação' (Select operation) is displayed over the second row, containing three buttons: 'Registrar Saída' (Register Exit), 'Registrar Chegada' (Register Arrival), and 'Fechar' (Close).

Fonte: autoria própria

Tela de registro de saída

Nesta tela o usuário pode registrar uma saída selecionando o veículo, assim a quilometragem será preenchida automaticamente para acompanhar esse número, logo depois o usuário seleciona o condutor e movimento (interno ou externo), e ao final uma breve descrição da viagem. Logo após registrar uma saída, tanto o veículo quanto o condutor ficam indisponíveis para novos registros até que a chegada seja registrada. A Figura 21 mostra a interface de registro de chegada.

Figura 21 - Registro de saída



A imagem é uma captura de tela de um formulário intitulado "Registrar Saída". O formulário está centralizado em uma janela com um fundo cinza. Ele contém campos para preencher informações de saída. Os campos são: "Veículo" (selecionado "Argo - ABC-1234"), "Última Quilometragem" (campo vazio), "Condutor" (selecionado "João Silva"), "Movimento" (selecionado "Interno") e "Descrição da Viagem" (campo vazio). No lado direito do formulário, há um botão "Registrar Saída" em destaque e um botão "Voltar" no lado esquerdo.

Fonte: autoria própria

Tela de registro de chegada

Esta tela mostra uma lista dos veículos que ainda não retornaram, para o usuário registrar a chegada basta apenas preencher a quilometragem atual do veículo e clicar em “Registrar chegada”, dessa forma tanto o veículo quanto o condutor ficam disponíveis para novos registros. A Figura 22 mostra a interface de registro de chegada

Figura 22 - Registro de chegada

Modelo	Placa	Condutor	Quilometragem Inicial	Ação
Onix	GHI-9012	Leo	80020	<input type="text" value="80020"/> Registrar Chegada

Voltar

Fonte: autoria própria

Tela de relatório de movimentação com cálculo da emissão de carbono

Nesta tela o administrador pode selecionar um período de tempo para gerar um relatório de todas as quilometragens percorridas e emissões de carbono naquele período, além disso o sistema disponibiliza a opção de gerar um pdf contendo esse relatório. A Figura 23 apresenta o relatório de emissões de carbono.

Figura 23 - Relatório

Veículo	Quilometragem	Média de Combustível	Combustível	Emissões (Kg)
Argo (ABC-1234)	780	13.00	Flex	138
T-Cross (DEF-5678)	400	12.00	Flex	76.67
Onix (GHI-9012)	318	13.00	Gasolina	56.26
uno (123abc)	14	15.00	Gasolina	2.15
astra (345fdg)	0	6.00	Diesel	0

Gerar Relatório

Gerar PDF

Fonte: autoria própria

9. AVALIAÇÃO

A avaliação do sistema foi conduzida com base em uma apresentação preliminar da versão não finalizada para o administrador do setor da garagem da Embrapa Clima Temperado, principal usuário-alvo. O objetivo desta etapa foi validar a funcionalidade e usabilidade do sistema, considerando a realidade prática do setor e as necessidades previamente identificadas. A Figura 24 mostra o administrador avaliando o sistema.

Figura 24 - Administrador realizando a avaliação



Fonte: autoria própria

Durante a apresentação, o administrador teve a oportunidade de utilizar o sistema e compará-lo diretamente com a ferramenta atualmente em uso, uma planilha Excel. Essa comparação destacou as principais diferenças entre as abordagens e demonstrou como o sistema proposto pode otimizar os processos operacionais da garagem.

Entre os aspectos mais elogiados pelo administrador estão a usabilidade e a intuitividade da interface. A estrutura do sistema foi projetada para facilitar o acesso rápido às informações mais relevantes, como a disponibilidade de veículos, o histórico de movimentações e o controle de quilometragem. Essa organização foi percebida como uma evolução em relação à planilha Excel, que, embora funcional, exige maior esforço manual para atualizar e buscar dados.

Outro ponto mencionado foi a automação de cálculos e registros, como a emissão de relatórios de emissões de carbono, que anteriormente demandavam mais tempo e atenção por parte dos colaboradores. A possibilidade de gerar autorizações

e atualizar o status dos veículos diretamente pelo sistema também foi considerada um avanço significativo, contribuindo para maior agilidade e precisão no gerenciamento.

Ainda que o sistema estivesse em uma versão não finalizada, os testes realizados mostraram que ele está no caminho certo para atender às expectativas do setor. A avaliação positiva do administrador reforça a importância de continuar o desenvolvimento, priorizando ajustes finais e a implementação de funcionalidades adicionais que possam agregar ainda mais valor.

Com base nesse feedback, o sistema mostrou-se alinhado às necessidades reais do setor e apresentou potencial para substituir a planilha Excel de maneira eficaz, reduzindo falhas manuais e otimizando a rotina administrativa. A validação do usuário-chave, somada aos testes realizados, confirma a relevância e aplicabilidade do sistema no contexto proposto.

10. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do sistema para o gerenciamento da garagem da Embrapa Clima Temperado foi motivado pela necessidade de modernizar e otimizar processos manuais, como o preenchimento de planilhas no Excel, atualmente utilizados no setor. Desde o início, o objetivo principal foi criar uma solução que trouxesse maior eficiência, precisão e praticidade ao gerenciamento das operações, com foco na usabilidade e na adaptação às demandas específicas do setor.

Ao longo do projeto, enfrentaram-se desafios técnicos e conceituais, desde a estruturação do banco de dados até a implementação de funcionalidades essenciais, como o controle de quilometragem, a geração de autorizações, o cálculo de emissões de carbono e a gestão de status dos veículos. Cada etapa do desenvolvimento foi guiada pela busca por um sistema que não apenas atendesse às demandas atuais, mas que também fosse escalável e intuitivo, visando sua aplicação prática.

A validação do sistema, realizada com o administrador do setor da garagem, trouxe insights valiosos e confirmou a relevância da ferramenta. O feedback positivo recebido destacou a intuitividade e a praticidade da interface, além da vantagem em relação à ferramenta anterior. Esse retorno evidenciou que o sistema tem o potencial de substituir as planilhas manuais, promovendo melhorias significativas na gestão do setor.

Por fim, este trabalho não apenas atendeu a uma necessidade específica do setor da garagem, mas também demonstrou o impacto positivo que soluções tecnológicas personalizadas podem ter em processos administrativos. Espera-se que, com a evolução e refinamento do sistema, ele se torne uma ferramenta indispensável para o setor é um exemplo de como a tecnologia pode transformar rotinas organizacionais.

11. REFERÊNCIAS

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.EMBRAPA.BR/CLIMA-TEMPERADO](https://www.embrapa.br/clima-temperado). ACESSO EM: 14 AGO. 2024.

PRESSMAN, R. S. (2006). *SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH* (6TH ED.). MCGRAW-HILL SCIENCE ENGINEERING.

SOMMERVILLE, I. (2023). *SOFTWARE ENGINEERING* (11TH ED.). PEARSON.

APÊNDICE I - Função em PHP para cálculo de emissão de carbono

```
// Função para calcular emissões com base na
// quilometragem, média de consumo e fator de emissão
function calcularEmissoes($quilometragem,
$media_combustivel, $fator_emissao) {
    if ($media_combustivel > 0) {
        $litros_consumidos = $quilometragem /
$media_combustivel;
        return round($litros_consumidos * $fator_emissao,
2); // Em kg de CO2
    }
    return 0;
}
```

APÊNDICE II - Instruções SQL para Criação da Base de Dados

```
-- phpMyAdmin SQL Dump
-- version 5.2.1
-- https://www.phpmyadmin.net/
--
-- Host: 127.0.0.1
-- Tempo de geração: 07/12/2024 às 23:12
-- Versão do servidor: 10.4.32-MariaDB
-- Versão do PHP: 8.2.12

SET SQL_MODE = "NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";
START TRANSACTION;
SET time_zone = "+00:00";

/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
/*!40101 SET NAMES utf8mb4 */;

--
-- Banco de dados: `gge`
--


-- Estrutura para tabela `autorizacao_tb`
--


CREATE TABLE `autorizacao_tb` (
  `id_aut` int(11) NOT NULL,
  `data_saida_aut` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp() ON
  UPDATE current_timestamp(),
```

```

`data_retorno_aut` datetime DEFAULT NULL,
`quilometragem_inicial_aut` int(11) DEFAULT NULL,
`condutor_aut` varchar(20) DEFAULT NULL,
`quilometragem_final_aut` int(11) DEFAULT NULL,
`fk_veiculo_id_veiculo` int(11) DEFAULT NULL,
`fk_funcionario_matricula_funcionario` varchar(20) DEFAULT NULL,
`descricao_aut` text DEFAULT NULL,
`fk_movimento_id` int(11) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Estrutura para tabela `categoria_tb`
-- 

CREATE TABLE `categoria_tb` (
  `id_categoria` int(11) NOT NULL,
  `nome_categoria` varchar(50) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Estrutura para tabela `combustivel_tb`
-- 

CREATE TABLE `combustivel_tb` (
  `id_combustivel` int(11) NOT NULL,
  `nome_combustivel` varchar(50) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Estrutura para tabela `funcionario_tb`
-- 

CREATE TABLE `funcionario_tb` (
  `matricula_funcionario` varchar(20) NOT NULL,
  `cpf_funcionario` varchar(11) DEFAULT NULL,
  `email_funcionario` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `nome_funcionario` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `endereco_funcionario` varchar(200) DEFAULT NULL,
  `senha_funcionario` varchar(255) NOT NULL,
  `cargo_funcionario` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `status_funcionario` enum('ativo','inativo') DEFAULT 'ativo'
)

```

```

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Estrutura para tabela `manutencao_tb`
-- 

CREATE TABLE `manutencao_tb` (
  `id_manut` int(11) NOT NULL,
  `oficina_manut` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `valor_manut` float DEFAULT NULL,
  `data_manut` date DEFAULT NULL,
  `descricao_manut` varchar(200) DEFAULT NULL,
  `quilometragem_manut` int(11) DEFAULT NULL,
  `fk_veiculo_id_veiculo` int(11) DEFAULT NULL,
  `km_anteriores_manutencao` int(11) DEFAULT NULL,
  `km_depois_manutencao` int(11) DEFAULT NULL,
  `data_entrada_manutencao` date DEFAULT NULL,
  `data_retorno_manutencao` date DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Estrutura para tabela `marcas_tb`
-- 

CREATE TABLE `marcas_tb` (
  `id_marca` int(11) NOT NULL,
  `nome_marca` varchar(50) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Estrutura para tabela `movimento_tb`
-- 

CREATE TABLE `movimento_tb` (
  `id_movimento` int(11) NOT NULL,
  `tipo_movimento` enum('interno','externo') NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Estrutura para tabela `veiculo_tb`
-- 

```

```

CREATE TABLE `veiculo_tb` (
  `id_veiculo` int(11) NOT NULL,
  `chassi_veiculo` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `quilometragem_total_veiculo` int(11) DEFAULT NULL,
  `descricao_veiculo` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `categoria_veiculo` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `modelo_veiculo` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `placa_veiculo` varchar(20) DEFAULT NULL,
  `ano_veiculo` int(11) DEFAULT NULL,
  `fk_marcas_id_marca` int(11) DEFAULT NULL,
  `fk_categoria_id_categoria` int(11) DEFAULT NULL,
  `fk_combustivel_id_combustivel` int(11) DEFAULT NULL,
  `media_combustivel` decimal(5,2) DEFAULT NULL,
  `status_veiculo` varchar(50) DEFAULT 'Disponível'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

-- 
-- Índices para tabelas despejadas
-- 

-- 
-- Índices de tabela `autorizacao_tb`
-- 

ALTER TABLE `autorizacao_tb`
  ADD PRIMARY KEY (`id_aut`),
  ADD UNIQUE KEY `id_aut` (`id_aut`),
  ADD KEY `fk_veiculo_idx` (`fk_veiculo_id_veiculo`),
  ADD KEY `fk_funcionario_idx`(`fk_funcionario_matricula_funcionario`),
  ADD KEY `FK_funcionario_condutor` (`condutor_aut`),
  ADD KEY `fk_movimento_autorizacao` (`fk_movimento_id`);

-- 
-- Índices de tabela `categoria_tb`
-- 

ALTER TABLE `categoria_tb`
  ADD PRIMARY KEY (`id_categoria`);

-- 
-- Índices de tabela `combustivel_tb`
-- 

```

```

-- 
ALTER TABLE `combustivel_tb` 
    ADD PRIMARY KEY (`id_combustivel`);

-- 
-- Índices de tabela `funcionario_tb` 
-- 

ALTER TABLE `funcionario_tb` 
    ADD PRIMARY KEY (`matricula_funcionario`),
    ADD UNIQUE KEY `cpf_funcionario` (`cpf_funcionario`);

-- 
-- Índices de tabela `manutencao_tb` 
-- 

ALTER TABLE `manutencao_tb` 
    ADD PRIMARY KEY (`id_manut`),
    ADD KEY `fk_veiculo_idx_manut` (`fk_veiculo_id_veiculo`);

-- 
-- Índices de tabela `marcas_tb` 
-- 

ALTER TABLE `marcas_tb` 
    ADD PRIMARY KEY (`id_marca`);

-- 
-- Índices de tabela `movimento_tb` 
-- 

ALTER TABLE `movimento_tb` 
    ADD PRIMARY KEY (`id_movimento`);

-- 
-- Índices de tabela `veiculo_tb` 
-- 

ALTER TABLE `veiculo_tb` 
    ADD PRIMARY KEY (`id_veiculo`),
    ADD KEY `fk_marcas_idx` (`fk_marcas_id_marca`),
    ADD KEY `fk_categoria_idx` (`fk_categoria_id_categoria`),
    ADD KEY `fk_combustivel_idx` (`fk_combustivel_id_combustivel`);

-- 
-- AUTO_INCREMENT para tabelas despejadas

```

```

--


-- AUTO_INCREMENT de tabela `autorizacao_tb`


ALTER TABLE `autorizacao_tb`
    MODIFY `id_aut` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, AUTO_INCREMENT=43;

--


-- AUTO_INCREMENT de tabela `categoria_tb`


ALTER TABLE `categoria_tb`
    MODIFY `id_categoria` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
AUTO_INCREMENT=4;

--


-- AUTO_INCREMENT de tabela `combustivel_tb`


ALTER TABLE `combustivel_tb`
    MODIFY `id_combustivel` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
AUTO_INCREMENT=4;

--


-- AUTO_INCREMENT de tabela `manutencao_tb`


ALTER TABLE `manutencao_tb`
    MODIFY `id_manut` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
AUTO_INCREMENT=11;

--


-- AUTO_INCREMENT de tabela `marcas_tb`


ALTER TABLE `marcas_tb`
    MODIFY `id_marca` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
AUTO_INCREMENT=19;

--


-- AUTO_INCREMENT de tabela `movimento_tb`


ALTER TABLE `movimento_tb`

```

```

        MODIFY `id_movimento` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
AUTO_INCREMENT=3;

-- 
-- AUTO_INCREMENT de tabela `veiculo_tb`

-- 
ALTER TABLE `veiculo_tb`
        MODIFY `id_veiculo` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
AUTO_INCREMENT=14;

-- 
-- Restrições para tabelas despejadas
-- 

-- 
-- Restrições para tabelas `autorizacao_tb`
-- 

ALTER TABLE `autorizacao_tb`
        ADD CONSTRAINT `FK_autorizacao_funcionario` FOREIGN KEY
(`fk_funcionario_matricula_funcionario`) REFERENCES `funcionario_tb`(`matricula_funcionario`),
        ADD CONSTRAINT `FK_autorizacao_veiculo` FOREIGN KEY
(`fk_veiculo_id_veiculo`) REFERENCES `veiculo_tb`(`id_veiculo`),
        ADD CONSTRAINT `FK_funcionario_condutor` FOREIGN KEY
(`condutor_aut`) REFERENCES `funcionario_tb`(`matricula_funcionario`),
        ADD CONSTRAINT `fk_movimento_autorizacao` FOREIGN KEY
(`fk_movimento_id`) REFERENCES `movimento_tb`(`id_movimento`);

-- 
-- Restrições para tabelas `manutencao_tb`
-- 

ALTER TABLE `manutencao_tb`
        ADD CONSTRAINT `FK_manutencao_veiculo` FOREIGN KEY
(`fk_veiculo_id_veiculo`) REFERENCES `veiculo_tb`(`id_veiculo`) ON DELETE
CASCADE;

-- 
-- Restrições para tabelas `veiculo_tb`
-- 

ALTER TABLE `veiculo_tb`

```

```

        ADD CONSTRAINT `FK_veiculo_categoria` FOREIGN KEY
(`fk_categoria_id_categoria`) REFERENCES `categoria_tb` (`id_categoria`) ON
DELETE CASCADE,
        ADD CONSTRAINT `FK_veiculo_combustivel` FOREIGN KEY
(`fk_combustivel_id_combustivel`) REFERENCES `combustivel_tb`(
`id_combustivel`) ON DELETE CASCADE,
        ADD CONSTRAINT `FK_veiculo_marcas` FOREIGN KEY
(`fk_marcas_id_marca`) REFERENCES `marcas_tb` (`id_marca`) ON DELETE
CASCADE;
        COMMIT;

/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;
```