

# Sistema remoto de gerenciamento de Carros Autônomos

*Daniel Terra Gomes - Ausberto Castro Vera*

UENF - CCT - LCMAT - CC

13 de maio de 2022



Copyright © 2017-2022 Ausberto S. Castro Vera e Daniel Terra Gomes

UENF - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

CCT - CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
LCMAT - LABORATÓRIO DE MATEMÁTICAS  
CC - CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Descrição do Sistema Computacional a desenvolver	1
1.1.1	Aplicativo	2
1.1.2	Sistema de gerenciamento de recursos	2
<b>1.2</b>	<b>Identificando as componentes do meu sistema</b>	<b>2</b>
1.2.1	Componente: Hardware	2
1.2.2	Componente: Software	3
1.2.3	Componente: Pessoas	4
1.2.4	Componente: Banco de Dados	5
1.2.5	Componente: Documentos	6
1.2.6	Componente: Metodologias ou Procedimentos	7
1.2.7	Componente: Mobilidade	8
1.2.8	Componente: Nuvem	9
<b>2</b>	<b>Etapa de Planejamento</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Solicitação do Sistema</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Custos: Desenvolvimento e Operacional</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Benefícios</b>	<b>12</b>
2.3.1	Benefícios Tangíveis	12
2.3.2	Benefícios Intangíveis	13
<b>2.4</b>	<b>Estudo de Viabilidade</b>	<b>13</b>
2.4.1	Calendário	13
2.4.2	Cronograma	13
2.4.3	Orçamento	14
2.4.4	Resumo e Recomendações	14

<b>3</b>	<b>Etapa de Análise .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Requisitos do Sistema .....</b>	<b>17</b>
3.1.1	Diagramas de requisitos .....	22
<b>3.2</b>	<b>Stakeholders e Pontos de Vista .....</b>	<b>23</b>
3.2.1	Stakeholders .....	23
3.2.2	Pontos de vista .....	24
3.2.3	Hierarquia de pontos de vista .....	25
<b>3.3</b>	<b>Entrevista .....</b>	<b>26</b>
3.3.1	Relatório da entrevista .....	27
<b>3.4</b>	<b>Casos de Uso .....</b>	<b>27</b>
3.4.1	Cadastro dos usuários .....	27
3.4.2	Cadastro de recursos de terceirizadas .....	28
3.4.3	Cadastro de novos funcionários .....	28
3.4.4	Diagrama de Caso de Uso .....	28
<b>3.5</b>	<b>Modelagem do Sistema .....</b>	<b>29</b>
3.5.1	Diagrama de contexto .....	29
3.5.2	Diagrama do sistema .....	30
3.5.3	Diagramas de processos .....	31
3.5.4	Modelagem de Dados .....	32
3.5.5	Diagramas de entidades e relacionamentos .....	32
<b>4</b>	<b>Projeto do Sistema .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Estratégia do Projeto .....</b>	<b>35</b>
4.1.1	Exclusividade .....	35
4.1.2	Software desenvolvido .....	35
4.1.3	Terceirização .....	36
<b>4.2</b>	<b>Refinamento dos Diagramas DFD e E-R .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>Arquitetura do Sistema - Estilos .....</b>	<b>36</b>
4.3.1	Arquitetura do Sistema .....	36
4.3.2	Arquitetura do Hardware .....	36
4.3.3	Arquitetura de Software .....	37
<b>4.4</b>	<b>Projeto de Interface .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>39</b>
	<b>Bibliografia .....</b>	<b>41</b>



# 1. Introdução

O *Sistema remoto de gerenciamento de Carros Autônomos* tem como objetivo buscar uma descentralização de veículos autônomos, de modo que os veículos circulem por todos os 27 estados do Brasil conectados através de torres de comunicação 5G. A empresa propõe que seus veículos percorrem as cidades do país 24 horas por dia, transportando passageiros que solicitarem carona pelo aplicativo. Após a conclusão bem-sucedida dessas solicitações, o veículo mais próximo se dirigirá ao passageiro. Esses mesmos veículos da empresa só são desligados quando há necessidade de manutenção, medidas de precaução e suprimentos. Este sistema é gerenciado remotamente por desenvolvedores e colaboradores sem a necessidade de colaboradores em um local central. Esses funcionários se comunicam por meio de um sistema interno projetado para manter a comunicação segura e rápida entre os funcionários.

Além disso, o desenvolvimento deste projeto também visa conectar os veículos da empresa. Esses veículos serão desenvolvidos por uma empresa terceirizada que já os projetam para receber o software de inteligência artificial desenvolvido desde o início pela empresa compradora desses carros. A conexão desses veículos funcionará a partir de torres de comunicação 5G que estão espalhadas por todo o Brasil e essas torres são conectadas a satélites espalhados por todo o planeta.

Dessa forma, o acesso a satélites de comunicação e recursos em nuvem é contratado por empresas terceirizadas. É importante ressaltar que os recursos de projeto, desenvolvimento e manutenção desses veículos são provenientes de empresas terceirizadas.

Este projeto tem como foco a implantação desta tecnologia no Brasil. Aqui, entre outras coisas, são apresentados seus requisitos, recursos, casos de uso, componentes, orçamentos para viabilizar a realização deste sistema.

Neste primeiro capítulo de abertura descreve, e elabora o projeto a ser desenvolvido.

## 1.1 Descrição do Sistema Computacional a desenvolver

Esta seção apresenta informações sobre o sistema, prioridades e justificativas para atingir seus objetivos gerais de facilitar a comunicação entre os veículos da empresa, seus usuários, e facilitar as transações. A partir de um sistema que agiliza o processo de localização dos veículos da empresa e

encaminha esses recursos para o usuário final.

### 1.1.1 Aplicativo

Um dos principais objetivos do projeto é oferecer aos usuários uma agilidade no processo de encaminhamento de veículos, onde possam ter uma boa experiência com um sistema mais inteligente. Dessa forma é possível, por meio do aplicativo, solicitar o veículo mais próximo que atenda às necessidades do usuário, bem como planejar viagens, consultar viagens anteriores, dar feedback sobre o serviço prestado pela empresa e cadastrar uma forma de pagamento.

### 1.1.2 Sistema de gerenciamento de recursos

Sistema de comunicação interna dos colaboradores e gestão dos recursos da empresa; Os veículos. Desta forma, propõe-se o desenvolvimento de um sistema que permita esta integração, de forma a facilitar e agilizar os processos diários. Este sistema também visa proporcionar à empresa um ambiente de trabalho remoto pensado para manter a comunicação segura e rápida entre os colaboradores. Além disso, podem ser consultadas informações sobre os veículos da empresa, como tempo de uso, manutenção, viagens já realizadas, localizações, status, tanque atual, despesas, lucros.

## 1.2 Identificando as componentes do meu sistema

Esta seção identifica os componentes necessários para a operação e design do sistema, incluindo desde o hardware até o as necessidade de recursos em nuvem que serão essenciais para que o sistema atenda a sua proposta móvel.

### 1.2.1 Componente: Hardware

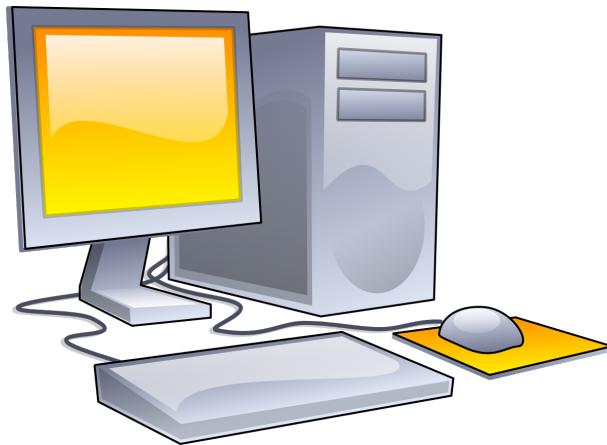


Figura 1.1: Computador

- **Workstation;**

Um (1) para cada funcionário em modalidade remota.

- **Gerador de energia;**  
Um (1) para cada torre de comunicação.
- **Carros;**
  - Sensores externos;
  - Câmera estereoscópica;
  - Câmera infravermelha;
  - Radar;
  - Sonar;
  - LIDAR;
- **Torres de Comunicação 5g;**

### 1.2.2 Componente: Software



Figura 1.2: Windows



Figura 1.3: Pacote office

- **Sistemas de controle;**
  - ESC (Controle Eletrônico de Estabilidade)
  - iBooster
  - GPS, velocímetro e hodômetro
  - Inteligência Artificial e conectividade
- **Sistema;**
  - Sistema Administrativo.
    - Gerenciamento de Finanças.
  - Sistema de Gestão de recursos.
  - Sistema de RH.
    - Gerenciamento de Funcionários.

- Sistemas operacionais proprietário;
- Sistema operacionais;
  - Windows, Android, IOS.
- Pacotes Offie.

### 1.2.3 Componente: Pessoas



Figura 1.4: Usuarios

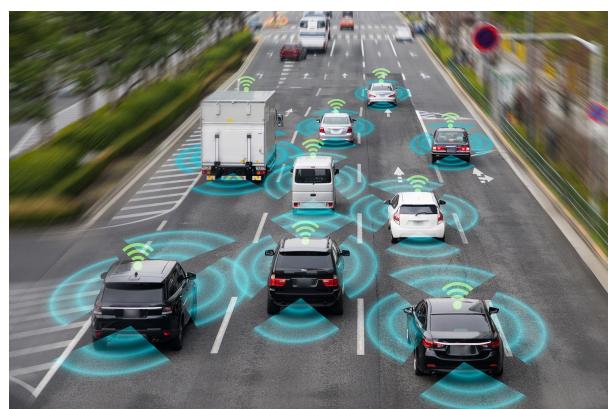


Figura 1.5: Car Network



Figura 1.6: Trabalhadores

- Equipe de pesquisa;
- Engenheiro de Machine Learning;
- Equipe de Inteligencia Artificial;
- Telecomunicação ;
- Analista de software;
- Gerente de projeto;
- Desenvolvedores;
- Técnicos de rede;
- Operador de banco de dados;
- Equipe de manutenção;
- Clientes;
- Programadores;
- Analista de Sistema;
- Chefe do Projeto;
- Arquitetos de software;
- Projetista;
- Avaliadores de Qualidade;
- Funcionários do RH;
- Funcionários de manutenção.

#### 1.2.4 Componente: Banco de Dados



Figura 1.7: Datacenter

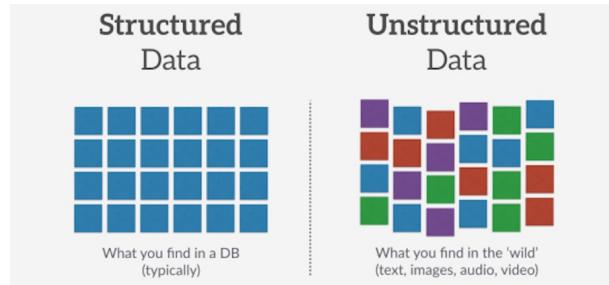


Figura 1.8: Tipos de dados

- Veiculos;
  - Receita;
  - Funcionarios;
  - Corridas realizadas.

## 1.2.5 Componente: Documentos

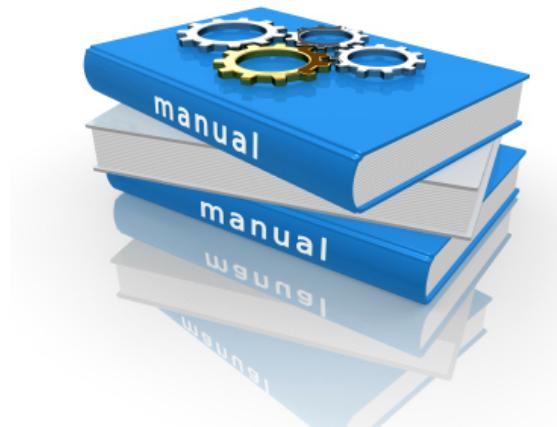


Figura 1.9: Manuais

```
int xx,yy,rr,aa;
if(X==TargetX&&Y==TargetY) {
    rr=DrainOre(X,Y,(MaxLoad-Load));
    Load+=rr;
    TotalLoad+=rr;
}
GatheredSomething+=rr;
for(int r=1,r<15;rr++) {
    for(float aa=0;aa<=2.1,aa+=(.19/r)) {
        xx = (X + (rr * sin(aa*Pi)) + .5);
        yy = (Y + (r * cos(aa*Pi)) + .5);
        if((xx>=0&&xx<320)&&(yy>=0)
public: long RetrPrio0 {
    ScanDist();
    canDist();
    return Re;
}
else {
    for(d=0;d<4;d++) {
        pset(TargetX,TargetY,254);
        MoveTo(TargetX,TargetY);
        TargetX<X) fold Ac01
        TargetX>X) fpx(d);
    }
}
size();
}
```

Figura 1.10: Códigos fonte

- Confirmação de transações;
- Manuais do sistema;
- Diagramas UML;
- Relatórios;
- Orçamentos;
- Códigos fonte;
- Documentos comerciais;
- Manuais;
- Cronogramas.

### 1.2.6 Componente: Metodologias ou Procedimentos

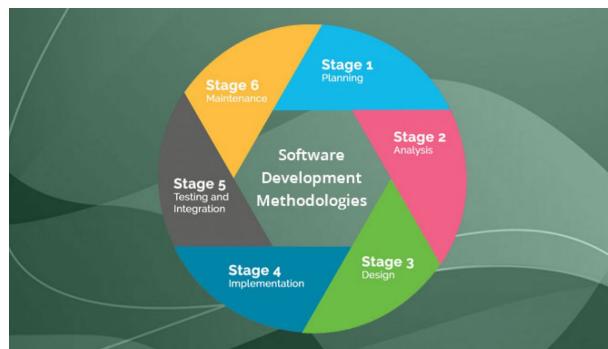


Figura 1.11: Metodologias



Figura 1.12: Trainamentos

- **Levantamento de requisitos**
  - Relatório dos componentes do sistema;
- **Análise**
  - Construção do modelo de representação do desenvolvimento do sistema;
  - Estudo da interação dos componentes com o sistema;
  - Estudo detalhado dos requisitos;
- **Implementação**
  - Criação de aplicativo da empresa;
  - Criação do Banco de Dados;

- Montagem do servidor em nuvem;
- **Testes**
  - Teste para verificação de falhas no sistema;
  - Verificação de segurança;
- **Treinamento dos Funcionários para prestar suporte aos usuários**
  - O treinamento do suporte técnico;
- **Implantação**
  - Sistema colocado no Ambiente de usuário
  - Manual do sistema realizado
  - Realização da importação dos dados
  - A implantação do sistema deverá ser feita em gradualmente sem atrapalhar o funcionamento do hospital

### 1.2.7 Componente: Mobilidade



Figura 1.13: Notebook



Figura 1.14: Celular

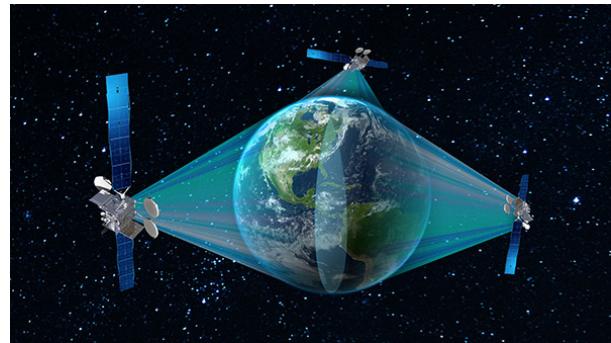


Figura 1.15: Satellite

- Smartphones;
- Aplicativo;
- Satélite artificial;
- Laptops.

### 1.2.8 Componente: Nuvem



Figura 1.16: Cloud computing

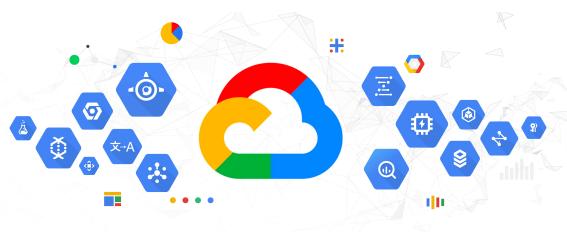


Figura 1.17: Cloud storage

- Backup de dados;
- Hospedagem de aplicativo;
- Servidores;
- Localização dos Veículos;

- Conexão com usuários.



## 2. Etapa de Planejamento

Este capítulo apresenta o requisito do sistema, seus benefícios e um estudo de viabilidade de desenvolvimento do projeto para definir se o sistema possível.

### 2.1 Solicitação do Sistema

- *Responsável*
  - Daniel Terra Gomes
- *Necessidade da Empresa*
  - Este projeto visa viabilizar, facilitar e agilizar os processos e atividades da rede de um Empresa que trabalha com veículos autônomos de forma a promover uma melhor localização dos veículos, eficiência no trabalho dos colaboradores, e eficiência de transportes.
- *Requisitos de negócios*
  - O sistema será capaz de cadastrar, classificar e controlar os veículos que estão à disposição do sistema. Capture, filtre e extraia dados relevantes de informações relacionados ao carros da empresa e da demanda de uso desses veículos. Dessa forma podendo analisar esses dados e fazer alterações a partir da demanda.
  - O sistema permitirá que os clientes solicitem os veículos através do nosso App de celular, após a solicitação do veículo será feita a confirmação dos dados do usuário, validação das informações de pagamento. Assim, com os dados conferidos o envio do carro autônomo será alocado no sistema. Dessa forma, o veículo mais próximo disponível do usuário será enviado para a viagem.
  - Também serão levados em conta o gasto com a organização, montagem dos equipamentos e recursos necessários à utilização do sistema.
  - Controlar, pesquisar e gerenciar bancos de dados contendo: informações dos veículos, tempo de uso, manutenção, funcionários, viagens, clientes e locações.
  - Fornecimento de meios de comunicação, relacionamento com clientes por meio de atendimento online, locação online via App.
- *Valor agregado*

- Com as locações dos veículos e suas disponibilidades estão sob controle do banco de dados, espera-se que as despesas com gerenciamento de recursos sejam reduzidas, permitindo um melhor acompanhamento e controle dos veículos da empresa. Ao analisar os dados dos usuários cadastrados no sistema podemos gerar modelos preditivos assim oferecendo promoções para certas localizações que a empresa atua. Dessa forma, espera-se uma ampliação e fidelização da base de clientes, o que resultará em um consequente aumento no lucro da empresa.
- *Outra informações*
  - Por se tratar de um sistema rico em funcionalidades e complexo, uma parte importante do trabalho será a estruturação o sistema de comunicação remoto com as interface do aplicativo que faz a comunicação com usuário e os veículos da empresa, de forma a facilitar a transição de processos manuais para o uso do sistema e conseguir agilizar efetivamente todos os processos realizados pela rede, além de agilizar o relacionamento e a troca de dados entre eles.

## 2.2 Custos: Desenvolvimento e Operacional

- *Desenvolvimento*
  - Salário da equipe de desenvolvimento;
  - Custos de licenças de hardware e software a serem usadas;
  - Treinamento e qualificação da equipe de desenvolvimento e dos funcionários;
  - Despesas de escritório;
  - Equipamentos para escritório.
- *Operacional*
  - Salário da equipe operacional;
  - Custos de instalação do sistema;
  - Gastos com energia elétrica;
  - Treinamento de funcionários;
  - Reparo e atualização de hardware;
  - Licenciamento de Software;
  - Atualização de software e serviços de comunicação.

## 2.3 Benefícios

Nesta seção, os benefícios tangíveis e intangíveis que o sistema proporcionará são identificados e detalhados a seguir:

### 2.3.1 Benefícios Tangíveis

- *Sistema mais rápido*
- *Aumento nas solicitações dos veículos*
- *Otimização dos processos empresariais*
- *Facilitação da localização dos veículos*
- *Aumento na eficácia dos processos*
- *Aumento das viagens*
- *Aumento do lucro geral da empresa*

### 2.3.2 Benefícios Intangíveis

- Maior abrangência de mercado
- Aumento do reconhecimento da marca
- Conquista de novo público
- Melhoria do serviço ao cliente
- Aumento do bem estar no ambiente de trabalho e em nossos veículos
- Clientes mais satisfeitos

## 2.4 Estudo de Viabilidade

Esta seção examina os aspectos que afetam a viabilidade do projeto e leva a uma conclusão. Ademais, o cronograma das atividades que serão realizadas para a construção do sistema e a execução do cálculo do custo total do projeto são apresentados a seguir. Essas informações podem ser usadas para determinar a viabilidade do projeto.

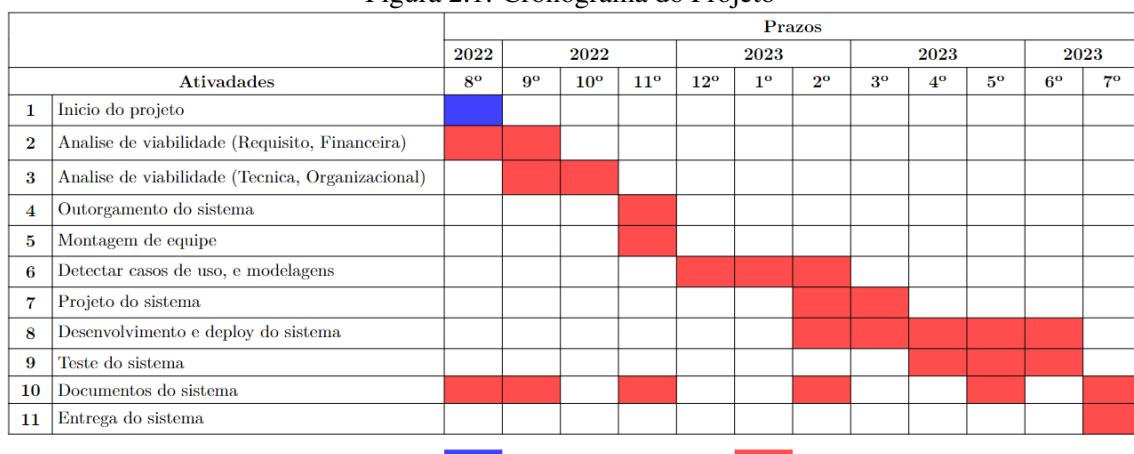
### 2.4.1 Calendário

Tabela 2.1: Calendário com as fases de construção do sistema

FASE	DATA
Início do projeto	01 de Agosto de 2022
Planejamento	25/08/2022 á 22/09/2022
Análise	23/09/2022 á 23/12/2022
Projeto	14/01/2023 á 14/02/2023
Implementação	24/02/2023 á 24/07/2023
Conclusão	01 de Agosto de 2023

### 2.4.2 Cronograma

Figura 2.1: Cronograma do Projeto



### 2.4.3 Orçamento

Segue abaixo a tabela referente ao orçamento do sistema. Nele encontramos o número de componentes, o nome desses componentes, o preço unitário e o número de componentes necessários, bem como o valor total do orçamento.

Orçamento			
Quantidade	Componentes	Preço/unidade	Valores \$
1	<b>Hardware</b> Terceirizada (componentes na Seção 1.2.1)	-	1,000,000
27	Starlink Satélites de comunicação (Plano Anual Business para todos os 27 estados brasileiros)	12,000,000	324,000,000
2700	Torres 5G de comunicação	50,000	135,000,000
3000	Carros	130,000	390,000,000
3	<b>Software</b> Sistemas operacionais proprietário	-	100,000
20	Programadores	4,000,000	80,000
4	Analista de sistema	8,00,000	32,000
2	Chefe do Projeto	30,000,000	60,000
4	Arquitetos de software	11,000,000	44,000
2	Projetista	4,000,000	8,000
1	Avaliadores de Qualidade	2,000,000	2,000
5	Funcionários de manutenção	3,000,000	15,000
4	Engenheiro de Inteligência Artificial	14,000,000	56,000
2	Cientista de Inteligência Artificial	10,000,000	20,000
			<b>Valor total \$:</b>
			728,919,000

### 2.4.4 Resumo e Recomendações

É de suma importância que seja seguido o cronograma proposto na tabela 2.4.3, dessa mesma forma todos os equipamentos necessários devem ser adquiridos. Essas recomendações são extremamente necessárias para a elaboração correta do sistema proposto. Recomenda-se ainda levar em consideração que o cronograma de tarefas do sistema em desenvolvimento atende aos requisitos, e os custos de construção cabem no orçamento do empreendimento, bem como a manutenção dos

equipamentos levantados durante o projeto para a criação do sistema. Isso torna o projeto viável técnica, econômica e organizacionalmente.





### 3. Etapa de Análise

Neste capítulo, descrevemos tudo o que é necessário para o correto funcionamento do sistema, como a análise do sistema, que é composta pela coleta e apresentação de requisitos, seleção de stakeholders, entrevistas, casos de uso, diagramas de fluxo de dados, e diagrama de entidade e relacionamentos. De modo a proporcionar o entendimento das funções que o sistema realizará.

#### 3.1 Requisitos do Sistema

##### 1. Segurança do sistema;

- (a) O sistema deve ser capaz de prevenir erros e perdas de dados.
  - i. Verificação de cadastro do usuário no login;
  - ii. Verificação de CAPTCHA;
  - iii. Verificação de permissões do perfil do usuário para acessar certos componentes do sistema;
  - iv. Emissão de alertas caso o usuário tente executar uma função de maneira incorreta;

##### 2. Sincronização entre veículos;

- (a) O sistema deve estar sempre sincronizado de forma a prevenir erros de comunicação.
  - i. Acesso às informações entre qualquer veículo da empresa;
  - ii. Sincronização dos dados;
  - iii. Comunicação entre veículos, para troca de veículos em caso de problemas.

##### 3. Manual do usuário;

- (a) No manual usuário terá todas as informações das funções do sistema.
  - i. Descrição do que o sistema é capaz de fazer;
  - ii. Informações das versões;
  - iii. Informações dos desenvolvedores do sistema.

##### 4. Programa de gerenciamento de finanças da empresa;

- (a) O sistema irá permitir visualizar a situação financeira da empresa, podendo também gerar relatórios sobre essas finanças.
  - i. Emissão de relatórios;

- ii. Visão geral das finanças;
- iii. Salvar relatórios;
- iv. Visualização dos lucros e gastos;
- v. Relatório do valor gerado por cada veículo da empresa;
- vi. Gastos com terceirizadas, combustíveis, manutenções.

**5. Disponibilidade dos veículos;**

- (a) O sistema deve ser capaz de localizar e saber a disponibilidade do veículo da empresa.
  - i. Busca pelo veículo no sistema;
  - ii. Classificação dos veículos podem ser de maneira customizadas;
  - iii. Emitir alerta se o veículo estiver indisponível e disponível;
  - iv. Mostra relatório do status geral do veículo como: Nível de combustível, tempo estimado para a próxima parada de manutenção.

**6. Aplicativo da empresa;**

- (a) Deverá ter as funções necessárias para a solicitação de veículo, e gestão da viagem.
  - i. Opção de agendar/solicitar/cancelar viagens;
  - ii. Acompanhamento do andamento da viagem;
  - iii. Visualização de histórico de viagens;
  - iv. Escolher forma de pagamento;
  - v. Escolher tipo de viagem;
  - vi. Escolher local de embarque e de destino;
  - vii. Opção de escolha do veículo;
  - viii. O sistema deve solicitar ao usuário a quantidade de passageiros que irão fazer a viagem;
  - ix. O sistema deve mostrar a estimativa de tempo da viagem;
  - x. O sistema deve mostrar ao usuário o valor total da viagem;
  - xi. O sistema deve dar a opção de cancelar a viagem antes de chegar ao destino final informado;
  - xii. O sistema deve dar opção de mudar o destino final com a viagem em andamento.

**7. Backup do sistema;**

- (a) Haverá backup do sistema de forma constante.
  - i. O Backup deverá receber os dados de todos os sistemas da empresa;
  - ii. O Backup terá redundância de dados.

**8. Receber feedback dos usuários;**

- (a) O aplicativo deverá ter opção de receber feedback dos usuários.
  - i. O feedback deve conter análise de sentimentos feita por IA;
  - ii. O feedback deve constar a avaliação que o usuário deu para a viagem;
  - iii. O feedback deve constar data e hora em que foi gerado.

**9. Monitoramento 24h;**

- (a) O monitoramento das câmeras deverá ser feito por inteligência artificial.
  - i. Acompanhamento de todas as câmeras;
  - ii. Controle de todas as câmeras;
  - iii. Análise sentimental para compreender se o usuário está passando por alguma situação.

**10. Treinamento de novos funcionários e colaboradores;**

- (a) Treinamento intensivo de novos funcionários e colaboradores a fim de substituição imediata.
  - i. Coleta de informações de funcionários e colaborador antigo;
  - ii. Análise do antigo colaborador a fim de identificar os pontos principais que deverão ser remanejados para o novo funcionário;

- iii. Leitura do manual de treinamento;
- iv. Planejamento do treinamento;
- v. Escolha apropriada do novo profissional a ser contratado;
- vi. Reunião para dúvidas e questionamentos;
- vii. Testes de entendimento aos requisitos do sistema;
- viii. Avaliação da experiência com o sistema da empresa;
- ix. Identificação de histórico do novo colaborador;
- x. Finalização do treinamento e contratação.

**11. Relatórios da empresa;**

- (a) Deverá ser realizado relatórios de maneira semanal e mensal das atividades da empresa.
  - i. Registro de todos os acessos;
  - ii. Registro de todas as ações feitas com o sistema;
  - iii. Registro dos acionamentos;
  - iv. Ata de reuniões feitas;
  - v. Documentação de ações suspeitas identificadas;
  - vi. Documentação de problemas com os veículos da empresa.

**12. Servidores dedicados;**

- (a) O sistema deverá conter servidores dedicados para armazenamento dos dados do aplicativo, para backups dos bancos de dados.

**13. Equipamentos de redes;**

- (a) Será instalado equipamentos de rede para cada funcionário em modo remoto. Assim mantendo todos os colaboradores com acesso a internet.

**14. Equipamento de comunicação;**

- (a) Os colaboradores devem poder se comunicar uns com os outros para fins de notificação, atualização e monitoramento de casos. Desse modo, pode ocorrer a comunicação direta entre a equipe..

**15. Câmeras de segurança;**

- (a) Necessárias para o monitoramento interno dos veículos.

**16. Mobília;**

- (a) Será necessário alguns tipos de mobília para os funcionários.

**17. Gerenciamento de câmeras;**

- (a) As câmeras deverão ser operadas 24h apenas por colaboradores autorizados e propriamente credenciados.

**18. Gerenciamento dos dados armazenados;**

- (a) Os dados coletados e produzidos só poderão ser acessados por meio de um protocolo emitido e assinado pelo(a) analista encarregado.

**19. Controle do fluxo de veículos em operação;**

- (a) O controle do fluxo de veículos em cada região deverá ser determinado com base na procura pelo mesmo.

**20. Acionamento das autoridades locais;**

- (a) Em casos extremos e necessários: encaminhamento de casos suspeitos para as autoridades superiores de cada estado.

**21. O acesso com login e senha;**

- (a) Nenhum cidadão ou demais funcionários além dos autorizados terão acesso ao sistema.

**22. Velocidade do sistema;**

- (a) O sistema deverá trabalhar com a melhor e mais rápida tecnologia existente.

**23. Analista de segurança da informação;**

- (a) É de extrema importância a contratação de analistas de segurança para fazer o gerenciamento do sistema.

- 24. Programadores;**
  - (a) Fundamental a contratação de programadores para a implementação e manutenção do sistema.
- 25. Gerente de Projetos;**
  - (a) O gerente de projetos deverá ser contratado para auxiliar toda a equipe no remanejamento das atividades relacionadas à implementação.
- 26. Equipe de manutenção;**
  - (a) Realizará a manutenção preventiva dos equipamentos e manter todos em perfeito funcionamento.
- 27. Manual do sistema e projeto;**
  - (a) Para cada sistema e projeto deverá haver ver manual documentado para facilitar os seus usos em caso de dúvidas.
- 28. Listagem de funcionários;**
  - (a) É fundamental a existência de listagem de todos os funcionários da empresa.
- 29. Imagens e resolução;**
  - (a) As câmeras internas dos veículos da empresa deverão produzir imagens em alta definição.
- 30. Backup de imagens e vídeos;**
  - (a) Os dados das câmeras deverão ser armazenados no banco de dados por um período de 30 dias. Entretanto, mediante a solicitação jurídica as imagens deverão ser mantidas armazenadas até a resolução do caso.
- 31. Histórico de acesso;**
  - (a) Deverá ser armazenado no banco de dados, todos os acessos a dados da empresa.
- 32. Manual de treinamento de colaboradores;**
  - (a) É fundamental a criação de documento base para a aplicação de treinamento para funcionários e colaboradores.
- 33. Manutenção preventiva;**
  - (a) Deverá ser realizada manutenção preventiva a cada 1 mês em todos os veículos da empresa.
- 34. Relatórios semanais;**
  - (a) Será documentado e produzido um relatório sobre as ocorrências.
- 35. Em caso de acidentes;**
  - (a) Havendo acidentes com os veículos da empresa será solicitado o suporte das autoridades locais, e uma equipe terceirizada irá ser destinada ao local.
- 36. Em caso de problemas em algum veículo da empresa;**
  - (a) Se houver algum problema com um veículo e um passageiro estiver no veículo. Um novo veículo da empresa será destinado para o local para continuar com a viagem do usuário.
- 37. Sincronização de digitais na nuvem;**
- 38. Arquivos de Vídeo;**
- 39. Arquivos de áudio;**
- 40. Backup mensal;**
- 41. Backup anual;**
- 42. Dispositivo de escuta;**
- 43. Tablet;**
- 44. Workstation;**
- 45. Cadastro de funcionários;**
- 46. Cadastro de digitais;**
- 47. Fiscalização de pessoas;**

48. Capacitação dos funcionários;
49. Relatório do ano completo;
50. Histórico de navegação no sistema;
51. Funcionários autorizados a áreas restritas do sistema;
52. Código de conduta;
53. Normais da empresa;
54. Listagem de intervenção semanal;
55. Diagramas;
56. Orçamento;
57. Documentação detalhada do sistema;
58. Manual do usuário;
59. Equipamentos para localização dos veículos;
60. Sistema de controle;
61. Cadastro de novos recursos;
62. Programa de gerenciamento;
63. Engenheiro de software;
64. Engenheiro de Machine Learning;
65. Cientista de Inteligência Artificial;
66. Analista de requisitos;
67. Analista de rede;
68. Analisa de compra;
69. Analista de Marketing;
70. Gerenciador de rede sociais;
71. Guia pratico;
72. Programa de gerenciamento de dados;
73. Resultados de viagens;
74. Cadastro de usuário por categoria;
75. Smartphone;
76. Aplicativo;
77. Dados do aplicativo;
78. Controle das empresas terceirizadas;
79. Contabilizar horas de trabalho de funcionários;
80. Localizar veículo mais proximo;
81. Contato com veículo através do aplicativo;
82. Interface de sistema amigável;
83. Interface de sistema acessível;
84. Interface do sistema intuitiva;
85. Sistema rápido, responsivo e dinâmico;
86. Sistemas operacionais atualizados;
87. Análise de histórico de viagens;
88. Filtragem de característica do uso dos usuarios;
89. Equipe treinada para execução do sistema;
90. Geração de relatórios automatizados;
91. Computadores com suporte a arquivos office;
92. Disponibilização de promoções no aplicativo;
93. Organização das chamadas de viagens;
94. Gerenciamento de terceirizada e fornecedores;
95. Disponibilização de customização da interface do aplicativo;
96. Resultados de viagens.

### 3.1.1 Diagramas de requisitos

Figura 3.1: Diagrama de subsistemas do aplicativo

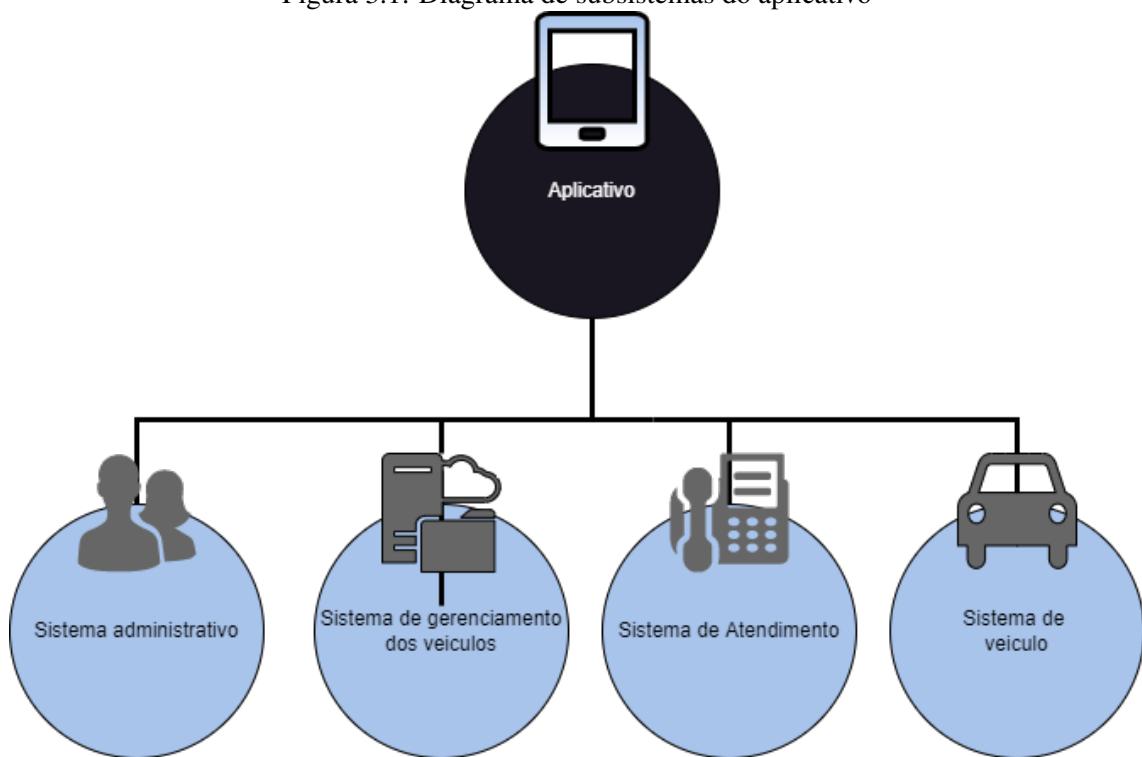
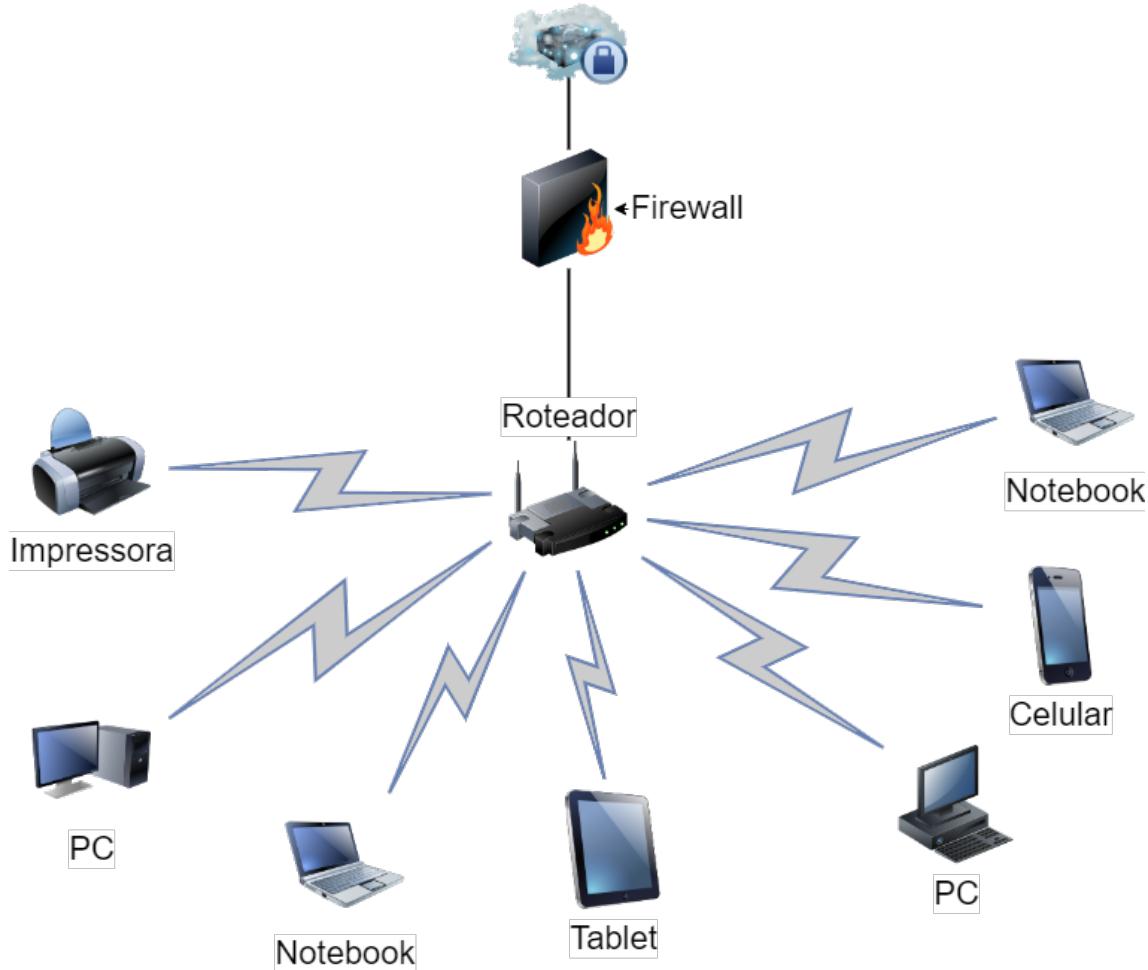


Figura 3.2: Diagrama de redes das Workstation  
Servidor Empresa



### 3.2 Stakeholders e Pontos de Vista

Esta seção apresenta as partes interessadas e pontos de vista mais importantes sobre o sistema.

#### 3.2.1 Stakeholders

- **Cientes;**
  - Usuários que fazem uso do sistema.
- **Acionistas;**
  - Grupo de pessoas que investem no futuro da empresa.
- **Departamento de Inteligencia Artificial;**
  - Grupo de funcionários que desenvolve a essencial da empresa.
- **Setor Administrativo;**
  - Equipe que faz a gestão de todos os funcionários da empresa.
- **Setor de desenvolvimento de software;**
  - Responsáveis pelo o desenvolvimento dos sistema interno da empresa, e Aplicativo.
- **Departamento de marketing;**

- Responsáveis pelo marketing e divulgação da empresa digitalmente.
- **Setor de suporte ao cliente;**
  - Equipe de terceirizada que irão receber treinamento para fornecer suporte aos clientes da empresa.
- **Representantes de terceirizadas.**
  - Grupo de empresas definidas que irão prestar serviços para a empresa.

### 3.2.2 Pontos de vista

Cada ponto de vista apresentado a seguir, seja ele direto ou indireto, está relacionado ao sistema.

#### Diretos

- **Cliente do aplicativo**

Cadastro  
-Agendamento corrida  
-Resultados das corridas por aplicativo  
-Acompanhamento em tempo real da viagem  
-Pagamento da corrida

- **Funcionários**

-Ponto pelo sistema  
-Interface amigável  
-Emissão de relatórios  
-Acesso autorizado  
-Gerenciamento de dados

- **Equipe de manutenção**

-Manutenção de equipamentos  
-Manutenção de computadores  
-Manutenção de rede  
-Instalação de softwares  
-Instalação de equipamentos

- **Equipe do projeto**

-Coleta de Requisitos  
-Desenvolvimento  
-Treinamento  
-Teste com usuários  
-Implementação

- **Equipe de IA**

-Coleta de Requisitos  
-Desenvolvimento  
-Inteligencia Artificial  
-Implementação de recursos autônomos

- **Engenheiros de rede**

-Servidores  
-Gerenciamento de rede  
-Segurança de rede

### Indiretos

- **Setor Administrativo**

- Receitas e despesas
- Relatórios
- Fornecedores
- Dividas
- Situação financeira

- **Direção geral da empresa**

- Gerenciamento de recursos
- Relatório geral
- Relatório de todos os setores
- Gerenciamento de Funcionários
- Contas a pagar

- **Fornecedores**

- Recebimento de recursos
- Acesso no Sistema na área de fornecedor
- Acompanhamento de manutenções
- Relatório de pagamentos

- **Acionistas**

- Relatórios de ganhos
- Situação financeira
- Informações de todos os setores
- Pedido de convocação de reunião
- Gerenciamento de reuniões

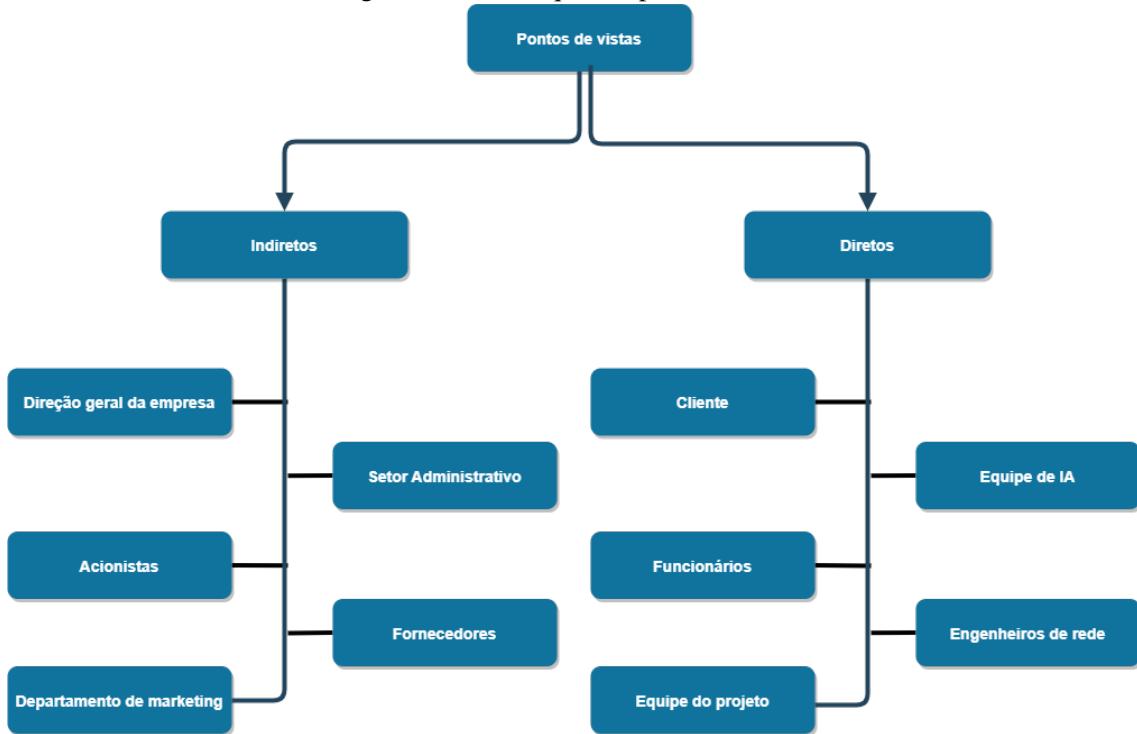
- **Departamento de marketing**

- Campanhas
- Propagandas Publicitárias
- Relatórios das campanhas
- Pesquisas de Opinião
- Estratégias para atrair pacientes
- Análise de tendências
- Elaboração de promoções

### 3.2.3 Hierarquia de pontos de vista

Na figura 3.3 os pontos de vista são apresentados hierarquicamente de acordo com as prioridades do sistema, e os pontos de vista também são organizados de forma direta e indireta.

Figura 3.3: Hierarquia de pontos de vista



### 3.3 Entrevista

A entrevista é uma técnica fundamental e o método mais comumente usado para eliciar requisitos para um sistema. Foram selecionadas oito questões a serem feitas para o desenvolvimento do sistema de gestão de veículos. A entrevista é realizada com um funcionário da área de inteligência artificial e design de sistemas. O funcionário dos departamentos de inteligência artificial e design foi escolhido por possuir o maior conhecimento do sistema.

#### 1. O que você acha dos sistemas dos concorrentes?

R:Acho que os sistemas do concorrente estão desatualizados, pois não se encaixam no mundo em que vivemos atualmente. O sistema não oferece nenhum tipo de comodidade para clientes e colaboradores, o que acaba dificultando a captação de novos clientes e o atendimento e atendimento de veículos direto aos mesmos .

#### 2. No sistema de qual forma os clientes solicitam corridas? Como você analisa essa forma de auto-atendimento?

R:Eu acho que é um sistema útil, pois se adapta ao mundo em que vivemos. O sistema não impõe restrições a funcionários e clientes, e isso não dificulta a captação e atendimento de novos clientes.

#### 3. Quais são alguns dos problemas que os clientes podem enfrentar diariamente?

R: A única forma de solicitar veículos e as muitas funcionalidades que o sistema oferece podem limitar sua aplicação para alguns clientes. Por exemplo: no sistema existe a função de pagar com cartão, e outra função que ele tem é a variedade de opções para o paciente ir junto, já que atualmente as caronas só são possíveis no aplicativo.

**4. Quais melhorias você gostaria?**

R: Como já mencionado, a diversidade na consulta e planejamento de viagens leva a filas de clientes. Outras melhorias incluíram uma escolha mais ampla de métodos de pagamento e outras maneiras de o cliente obter resultados de corrida em tempo real.

**5. O que você acha da interface do sistema do concorrente?**

R: Não acho que seja intuitivo, pois a interface do usuário do sistema funciona por meio de linhas de comando, dificultando a compreensão do sistema para os novos funcionários.

**6. O sistema atual dos concorrentes é fácil de usar?**

R: Não, como mencionado anteriormente, o sistema não é intuitivo, o que dificulta o uso do sistema.

**7. Os usuários concorrentes usam todos os recursos do sistema?**

R: Não, existem alguns cuja funcionalidade desconheço, pois os dados coletados não mencionam o uso desses recursos pelos clientes do concorrente.

**8. O que você acrescentaria ao sistema em relação aos concorrentes?**

R: Eu acrescentaria a opção de agendar o ponto de espera dos veículos pelo próprio sistema, essa opção reduzirá a perda de tempo em relação aos concorrentes. Como resultado, seus clientes se mudam para o local onde os veículos estão localizados. Quando um cliente solicita um veículo no sistema, ele é automaticamente marcado em um local selecionado pelo usuário.

### 3.3.1 Relatório da entrevista

A partir da entrevista, fica claro que o sistema atual dos concorrentes está desatualizado e não atende as necessidades dos clientes e colaboradores da empresa. Os principais problemas observados foram a falta de variedade de meios de pagamento, falta de meios para agilizar a reserva de viagens e a visualização eficiente e detalhada das viagens já realizadas. Também foi notada a falta de interatividade da interface, que funciona no sistema do concorrente com meios arcaicos e dificulta a adaptação de novos funcionários e clientes.

Observou-se também que os funcionários não conhecem as características de algumas funções do sistema, o que leva à não utilização de algumas funções. Isso se deve ao mau treinamento da equipe em relação ao sistema. O funcionário entrevistado sugeriu o agendamento de viagens pelo sistema com o objetivo de reduzir o tempo de deslocamento dos clientes até o local sugerido pelo aplicativo concorrente.

## 3.4 Casos de Uso

Esta seção apresenta os casos de uso do sistema, cujo objetivo é mostrar as interações realizadas pelo usuário e as reações do sistema.

### 3.4.1 Cadastro dos usuários

1. Preenchimento dos dados cadastrais do usuários;
2. Login no sistema;

3. Verificação de dados;
4. Confirmação de dados;
5. Escolha do método de pagamento;
6. Gerar informações do usuário;
7. Gerar relatório do usuários;
8. Finalizar cadastro.

### 3.4.2 Cadastro de recursos de terceirizadas

1. Login da terceirizada no sistema;
2. Preenchimento de dados do recurso fornecido pela terceirizada;
3. Informar valor do recurso;
4. Atualizar dados do sistema;
5. Finalizar cadastro de novos dados;
6. Gerar relatório atual.

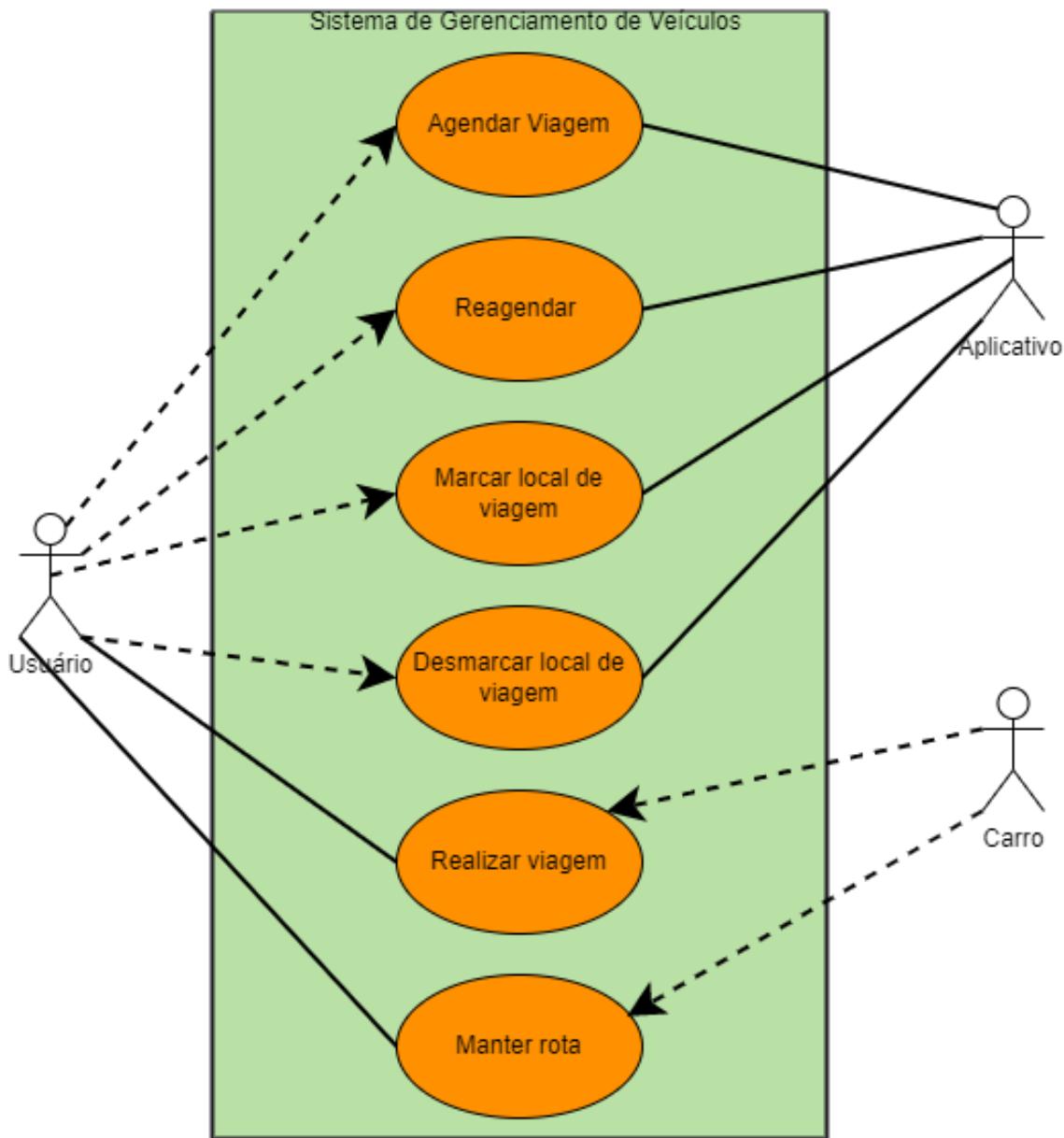
### 3.4.3 Cadastro de novos funcionários

1. Gerar login do sistema;
2. Preenchimento de dados pessoais do funcionário;
3. Informa o setor;
4. Informa o cargo;
5. Calcular salário inicial;
6. Preencher informações de pagamento de salário;
7. Gerar ID do funcionário;
8. Finalizar cadastro;
9. Gerar relatório.

### 3.4.4 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama a seguir pretende representar graficamente o caso de um "Serviço a um Usuário". Cujo tem como objetivo representar o caso de uso do sistema e exibir informações sobre ele.

Figura 3.4: Diagrama de caso de uso de um Serviço a um Usuário

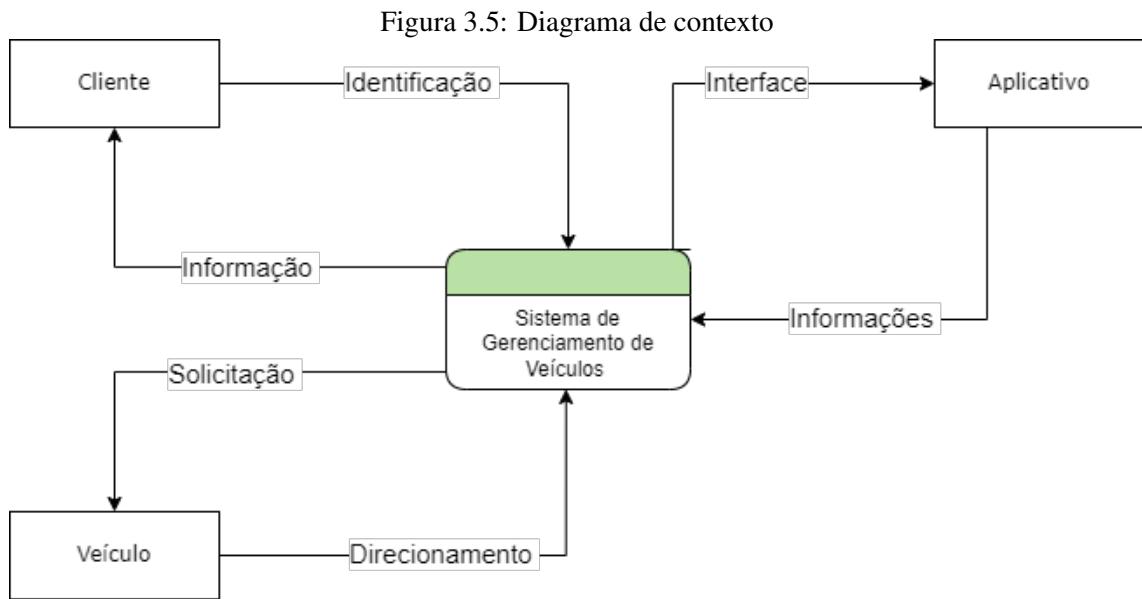


### 3.5 Modelagem do Sistema

Nesta seção será apresentado a modelagem do sistema. Assim como os seus diagramas de contexto, diagramas do sistema, diagramas de processos, modelagem de dados, e diagramas de entidades de relacionamentos.

#### 3.5.1 Diagrama de contexto

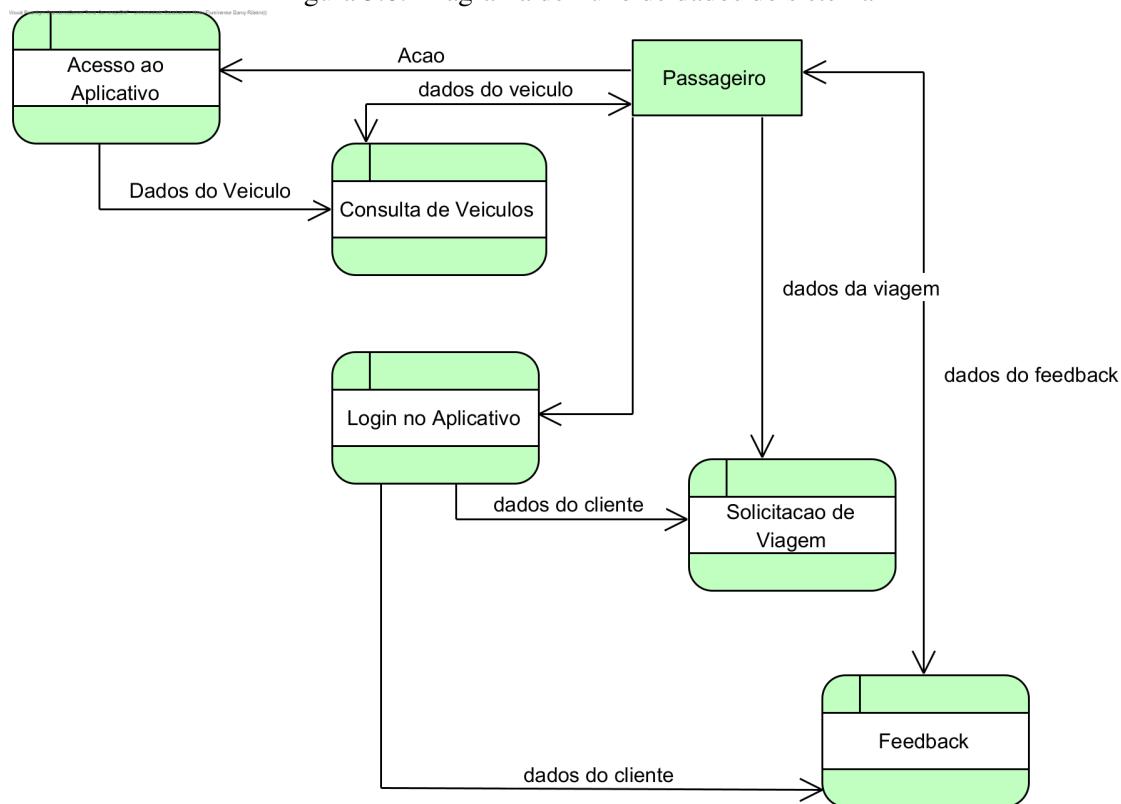
O diagrama de contexto destina-se a representar todo o sistema de maneira ampla, genérica e objetiva para orientar o propósito geral do sistema. O mesmo pode ser visto na figura 3.5.



### 3.5.2 Diagrama do sistema

O diagrama do sistema 3.6 tenta representar graficamente o sistema geral com todos os seus processos, subdivisões, fluxos de dados e bancos de dados de uma maneira mais específica para cobrir todos os pontos importantes do sistema.

Figura 3.6: Diagrama de fluxo de dados do sistema



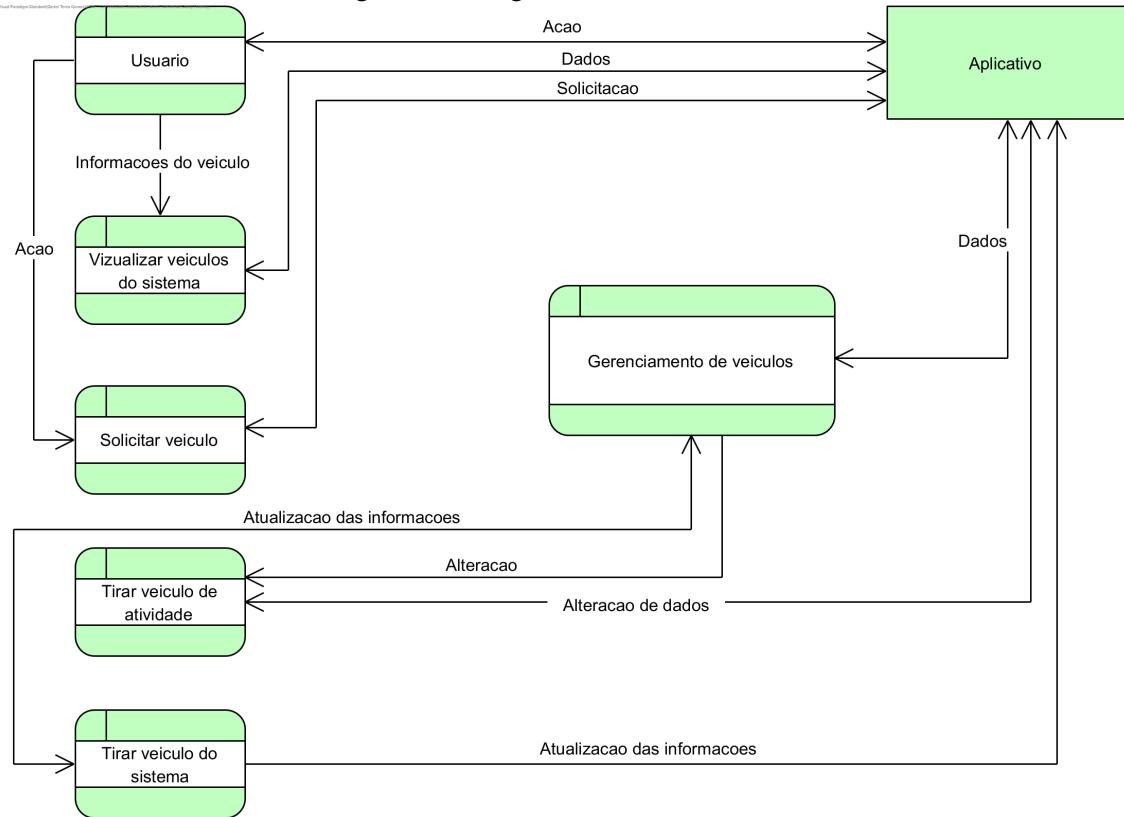
### 3.5.3 Diagramas de processos

Nesta seção são apresentados diagramas de alguns processos específicos, com o intuito de ter uma visão mais próxima do funcionamento dos mesmos.

#### Gerenciamento de Veículos

O processo de gerenciamento de veículos na figura 3.7 é utilizado pelo aplicativo e possui funções como: visualizar, alterar, solicitar e assim por diante.

Figura 3.7: Diagrama do sistema nível 1



### 3.5.4 Modelagem de Dados

A seção a seguir mostra os diagramas destinados a modelar o relacionamento entre entidades. São apresentados 4 diagramas de relacionamento: diagrama cliente-entidade no aplicativo [3.8](#), Acidente com veículo da empresa [3.9](#), subsistema de Manutenção de veículo [3.10](#) e diagrama de entidade da avaliação do usuário [3.11](#).

### 3.5.5 Diagramas de entidades e relacionamentos

Diagramas de Fluxo de Dados é uma forma de representar graficamente as relações entre os processos e as bases de dados do sistema.

Figura 3.8: Diagrama de entidade: solicitação de veículo no aplicativo

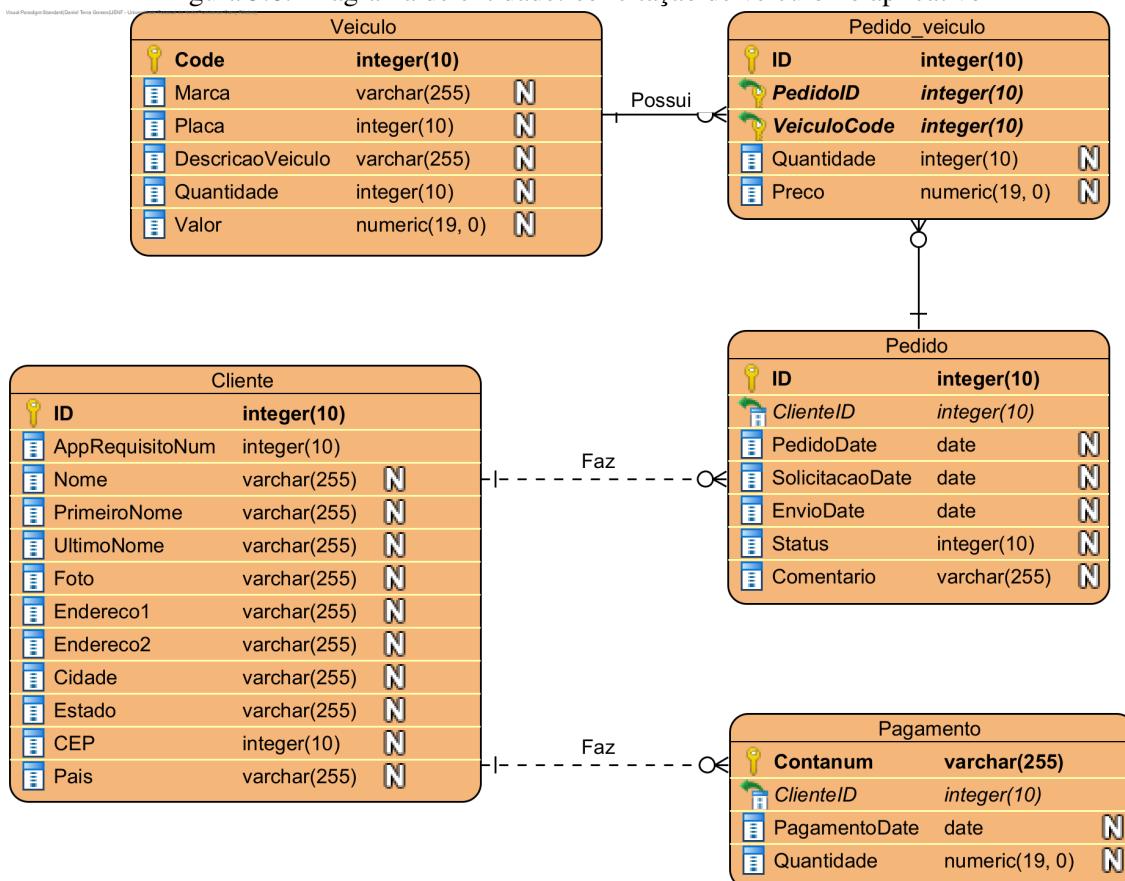


Figura 3.9: Diagrama de entidade: acidente com veículo da empresa

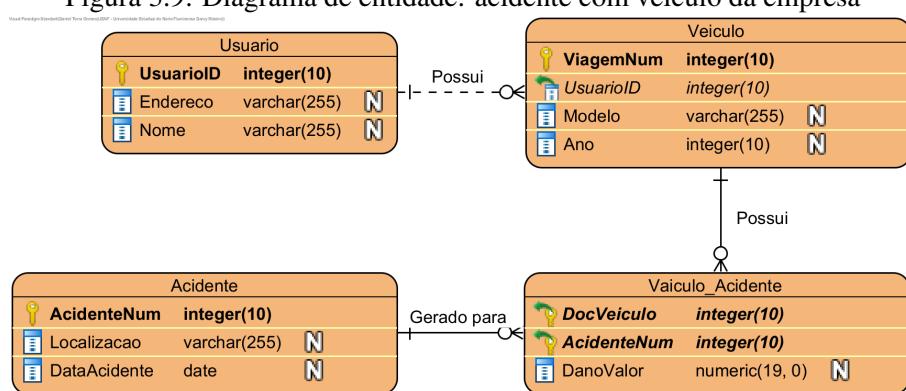


Figura 3.10: Diagrama de entidade: manutenção de veículos da empresa

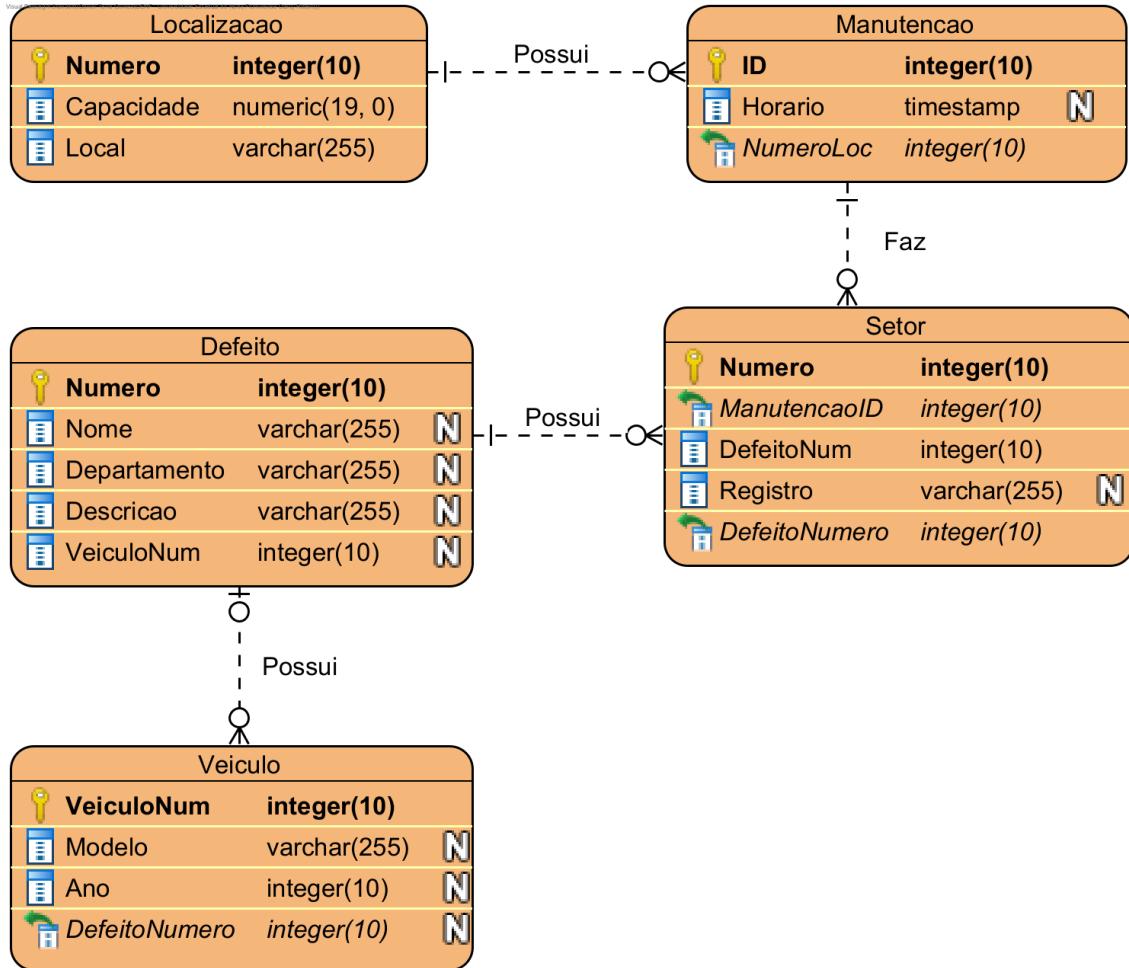
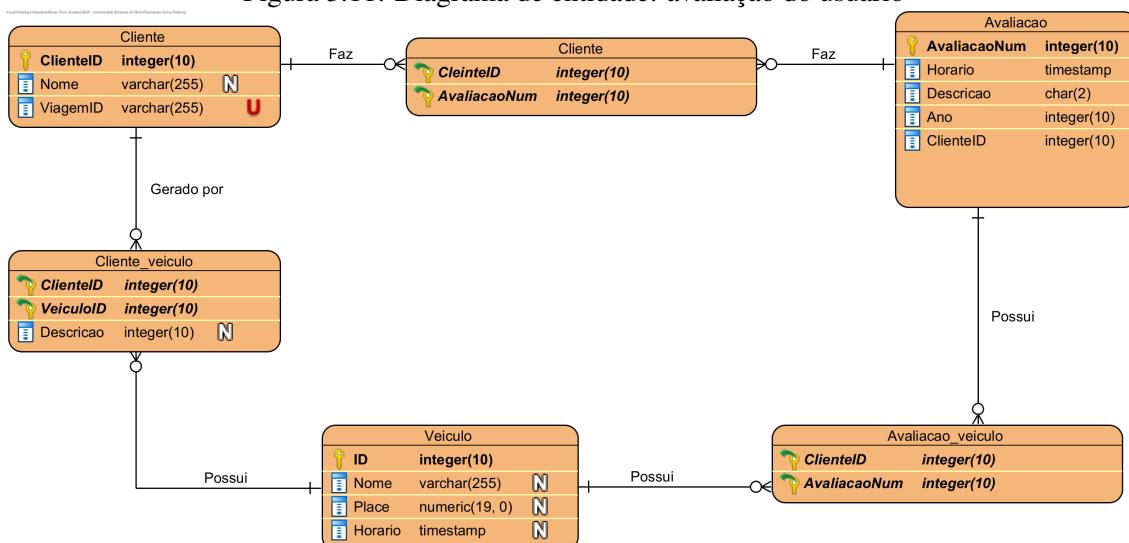


Figura 3.11: Diagrama de entidade: avaliação do usuário





## 4. Projeto do Sistema

No capítulo a seguir serão apresentados os tipos de estratégias para construção do projeto de gerenciamento de veículos autônomos. Será apresentado o modelo de negócio junto com os seus sub tópicos, os diagramas, arquiteturas, projeto de interface.

### 4.1 Estratégia do Projeto

Nesta seção será apresentado a estratégia de projeto juntamente com a descrição de cada proposta. De modo a esclarecer e especificar o que é buscado ao projetar o sistema.

#### 4.1.1 Exclusividade

O projeto é criado exclusivamente para a empresa atender suas necessidades no mercado nacional. É um modelo recomendável para grandes projetos, devido ao número de requisitos, o valor para sua implementação e os requisitos que o sistema exige, impossibilitando encontrar soluções prontas para atender aos requisitos. É um sistema que dá aos desenvolvedores mais liberdade na resolução de problemas de negócios na gestão de veículos.

Devido ao grande número de requisitos e à complexidade do sistema geral, o sistema de gerenciamento do veículo é configurado com base no modelo de sistema específico do cliente.

#### 4.1.2 Software desenvolvido

O sistema que atende a todos os requisitos será desenvolvido pela empresa, pois seus veículos necessitam de um sistema para operá-los que não exija alteração dos requisitos do sistema. Este modelo é recomendado para empresas que não possuem necessidades específicas de negócios. Assim é possível exemplificar os seguintes sistemas: aplicativo, sistema de pagamento e controle de veículos disponíveis no sistema.

### 4.1.3 Terceirização

O desenvolvimento e manutenção dos veículos são realizados por outra empresa especializada na construção de veículos autónomos, é uma empresa para a manutenção dos mesmos. Este modelo é certo de saber o que a empresa está tentando alcançar, então a empresa comissionada precisa de algum conhecimento dos requisitos da empresa e necessidades de negócios.

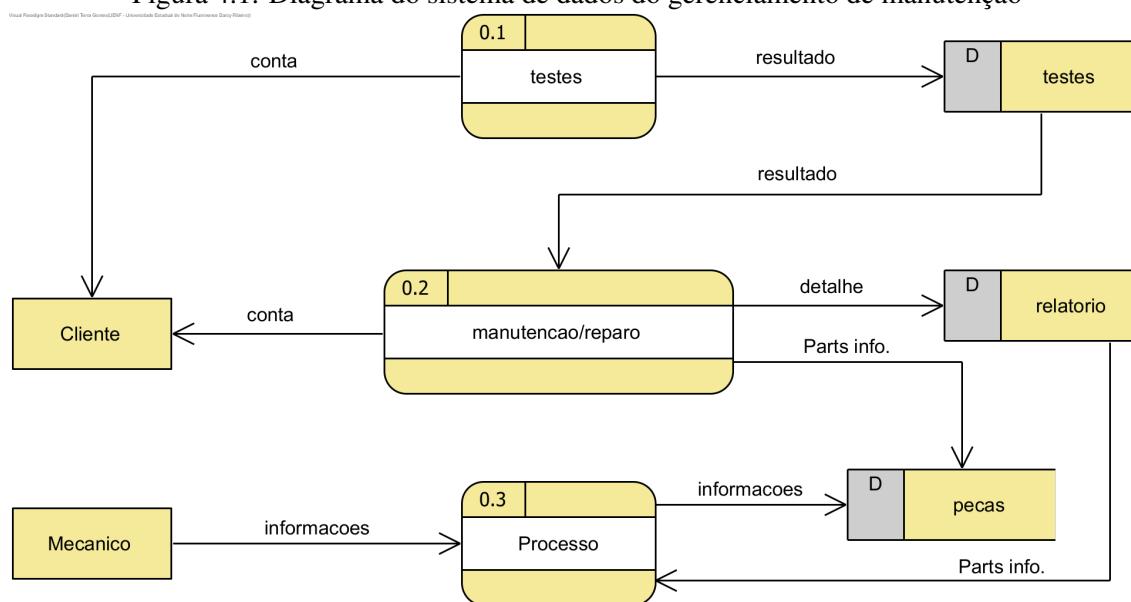
## 4.2 Refinamento dos Diagramas DFD e E-R

### 4.3 Arquitetura do Sistema - Estilos

#### 4.3.1 Arquitetura do Sistema

- Gerenciamento

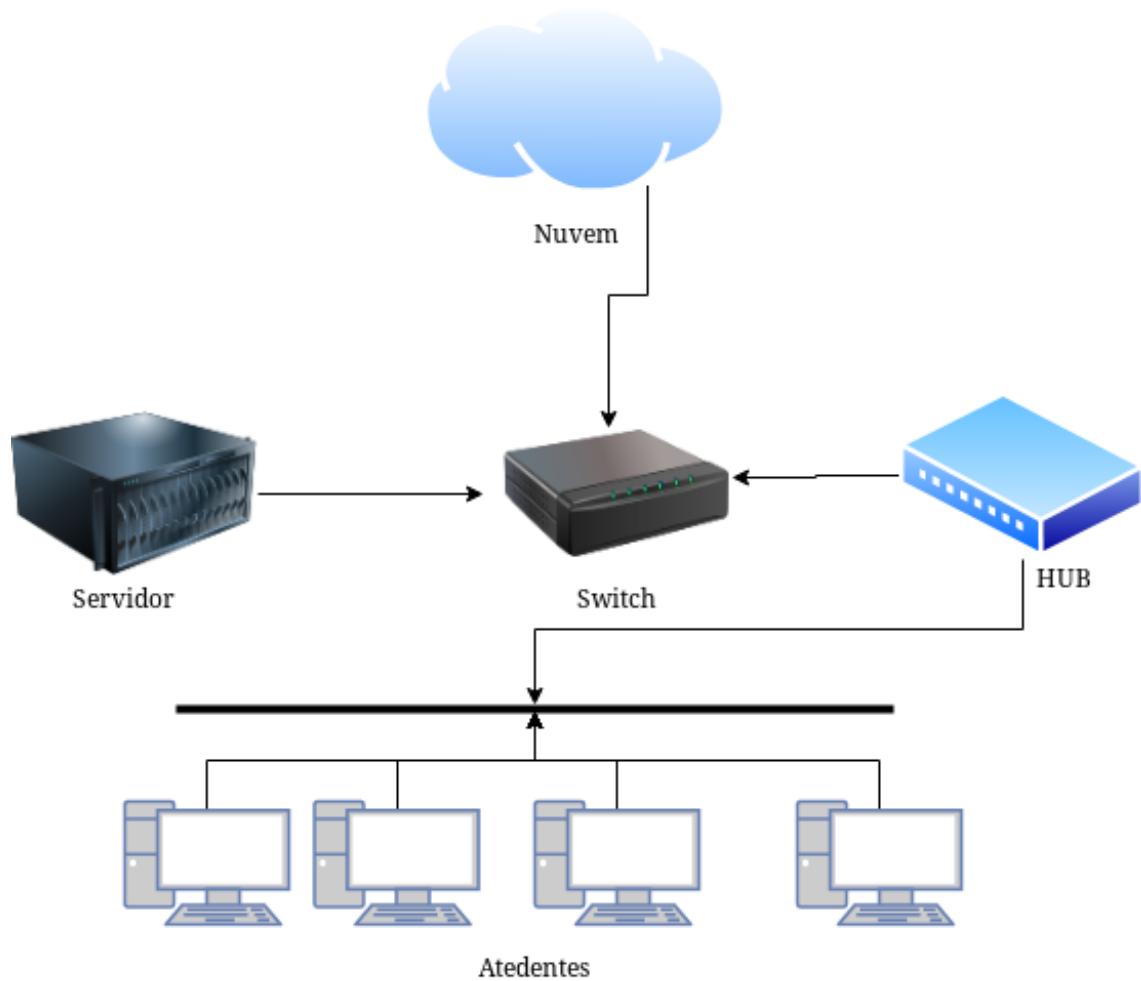
Figura 4.1: Diagrama do sistema de dados do gerenciamento de manutenção



#### 4.3.2 Arquitetura do Hardware

- Internet

Figura 4.2: Diagrama de internet para os atendentes



### 4.3.3 Arquitetura de Software

### 4.4 Projeto de Interface





## 5. Considerações Finais

Desse modo, foi visado desenvolver um sistema para um *Sistema remoto de gerenciamento de Carros Autônomos* de forma a encontrar todos os requisitos necessários suprindo as solicitações dos stakeholders . O sistema atual para causara uma melhor transição e adaptação porém contendo todas as me- lhorias necessárias e atendendo seus requisitos, foram realizadas uma série de atividades, divididas em duas etapas: de planejamento e de análise. Seguindo o material bibliográfico do [DWR14]. Dentre as atividades realizadas estão o levantamento de requisitos, realização de entrevistas com stakeholders para melhor compreensão e priorização dos requisitos, estudo de casos de uso para o sistema, análise dos custos e benefícios do desenvolvimento deste novo sistema e um estudo sobre sua viabilidade. Concluiu-se que o sistema era viável e que seu desenvolvimento traria benefícios tanto tangíveis quanto intangíveis para a empresa. Durante o cronograma estabelecido de um ano, serão desen- volvidos os sistemas remotos de gerenciamento dos veículos, assim como o aplicativo para os usuários. Esses sistemas podem também ser usados pelos seguintes stakeholders: funcionários, clientes e fornecedores e gerentes.

É de extrema importância salientar que o trabalho desenvolvido aqui serviu de aprendizado para o entendimento da disciplina de Análise e Projeto de Sistema. Deixo aqui meus sinceros agradecimentos ao professor, pela sua paciência e dedicação há nos alunos!

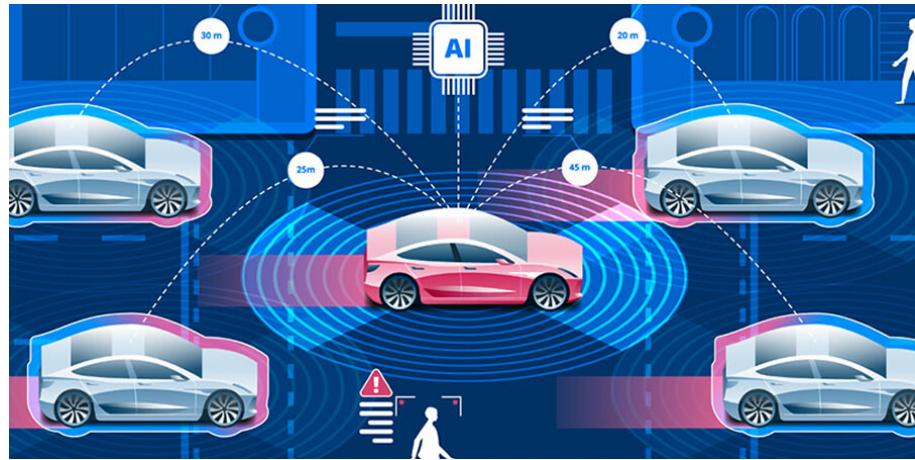


Figura 5.1: Meu Sistema a ser desenvolvido



## Referências Bibliográficas

[DWR14] Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, and Roberta M. Roth. *Análise e Projeto de Sistemas*. LTC, Rio de Janeiro, 5 edition, 2014. Citado na página 39.