

PLATAFORMA DE CONTROLE DE FROTAS - ITRACKER

Nicolas Andrei Ceruti, Isaak dos Reis,

Edesio Marcos Slomp, Msc. – Orientador, Roberto Luiz Debarba - Orientador

Curso Técnico em Informática

Centro de Educação Profissional de Timbó (CEDUP) – Timbó, SC – Brasil

Resumo: *Ao decorrer da história do Brasil notamos nitidamente como o transporte rodoviário foi importante para a evolução do país. Todos os dias milhares de veículos transitam pelas rodovias, seja transportando mercadorias ou pessoas, impulsionando a economia e gerando empregos. Ao refletir sobre isso, identificamos um problema. Muitas das empresas responsáveis por estes veículos, por estarem em fase de desenvolvimento, ainda não possuem ferramentas que ajudem na gestão da frota de veículos. Uma frota de veículos representa um investimento significativo para uma empresa, e gerenciá-la de forma eficiente requer um software especializado. Um bom software de gerenciamento de frotas oferece um conjunto completo de ferramentas para monitorar o uso e a localização dos veículos, manter o controle de manutenção e reparos, gerenciar motoristas e outros funcionários, manter informações sobre clientes e coletas e muito mais. Isso permite que as empresas reduzam custos operacionais, aumentem a produtividade e melhorem a segurança. A plataforma Itracker tem como principal objetivo reduzir custos dando qualidade no processo, com isso, as empresas conseguem oferecer um valor menor pelo seu serviço sem perder a margem de lucro, se tornando mais competitivas no mercado. A plataforma contará com uma interface web que será fornecida somente aos administradores da frota. Por meio desta interface será possível manter e atualizar dados sobre coletas, veículos e motoristas, visualizar a localização dos seus veículos em tempo real e interagir com dashboard. Já a distribuição mobile, oferecida aos motoristas, exibirá as coletas agendadas para o mesmo dia e permitirá adicionar ocorrências e compartilhar a localização.*

Palavras-chave: *Plataforma Itracker. Gerenciamento. Frota de veículos.*

1 INTRODUÇÃO

Uma pesquisa realizada pela AT&M revela que de 2019 para 2020 houve um acréscimo de 10% em movimentação de cargas no Brasil, o que representa um ganho de R\$ 0,7 Trilhões. Além disso, a mesma pesquisa relata que no primeiro quadrimestre de 2021, o transporte de carga no Brasil aumentou 38% em relação ao mesmo período em 2020. E com base nesta pesquisa é possível afirmar que o setor de transportes vem obtendo um crescimento exponencial ao longo dos últimos anos, e junto dele, cresce também o setor de logística.

O Brasil é um país altamente dependente da malha rodoviária. Um artigo publicado pela revista Estadão sugere que o modal rodoviário é responsável por pouco mais de 60% do transporte de cargas no Brasil, o que pode ser facilmente comprovado quando analisamos os impactos das greves dos caminhoneiros, por exemplo.

Ao somar a importância do modal rodoviário com o crescimento recente do número de novas operadoras logísticas/transportadoras no mercado, identificamos uma oportunidade. Muitas transportadoras de pequeno porte ainda não possuem um software de gerenciamento de frotas, e nesse contexto surgiu a ideia de desenvolver um software que auxilia o controle/gerenciamento de frotas. O projeto visa melhoria no processo de troca de informações entre a transportadora e seus motoristas designados para o serviço.

Na tela principal do administrador será exibido um dashboard com todos os motoristas/veículos da frota e se estão ou não ativos no momento. O motorista terá como principal responsabilidade efetuar login em um dispositivo mobile, que enviará seus dados de GPS ao Painel do Administrador.

2 OBJETIVOS

Os objetivos listados em sequência definem o que está sendo proposto pelo protótipo a ser desenvolvido. Eles foram definidos com base em um questionário aplicado pelos pesquisadores com o público que opera no setor logístico.

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um protótipo de software para a gerência de frotas utilizando o dispositivo Android para obter a localização e podendo ser consultado em qualquer dispositivo Web.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Rastrear veículos utilizando coordenadas geográficas através de um dispositivo móvel Android;
- Acessar dados do motorista/veículo através um dashboard em uma aplicação Web;
- Obter a velocidade do veículo em que o motorista se encontra através de um dispositivo móvel Android e após detectar que o mesmo está um tempo parado, emitir uma notificação para o administrador da frota.
- Possibilitar ao usuário uma fácil comunicação com o Administrador da frota através da utilização de um botão que fosse redirecionado para o WhatsApp do motorista.
- Conseguir realizar o cadastro de veículos e de cargas para um melhor uso do administrador.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A logística está em constante evolução e, com isso, surgem novas tendências para o mercado. A cada dia, são desenvolvidas novas tecnologias e soluções que facilitam e otimizam o trabalho dos profissionais da área, além de demandas cada vez maiores por coisas específicas.

3.1 LOGÍSTICA

A definição de logística é bastante ampla, mas de forma simples podemos defini-la como a parte da gestão empresarial que é responsável por compreender todos os processos da *supply chain* e gerenciá-los com maestria a fim de oferecer melhorias, lucratividade e otimização.

Segundo CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals (2010):

Logística é “a parte da Supply Chain Management que planeja, implementa e controla a eficácia e a eficiência dos fluxos direto e reverso do estoque de bens, serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a atender as expectativas dos clientes”.

Um ponto chave para o crescimento da logística no Brasil foi a pandemia do CoronaVírus. Durante esse período delicado para o desenvolvimento econômico muitas empresas precisaram se reinventar para atender às necessidades do público. Empresas que não possuíam delivery, por exemplo, precisaram implementar soluções para contemplar situações onde era necessário “entregar na porta de casa”. Tudo isso fez com que o setor logístico crescesse exponencialmente e hoje, quase dois anos depois, podemos ver os resultados desse crescimento. Além da mudança nas empresas, as pessoas também mudaram. Hoje temos um público muito maior comprando pela internet, o que nos leva a acreditar que no futuro poucas lojas terão espaços físicos abrindo ainda mais espaço para o crescimento logístico.

3.2 SCM - SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

O Supply Chain Management (SCM) é uma das áreas mais importantes para a operação das grandes empresas. Essa área é responsável por gerenciar os processos de aquisição, estoque, armazenagem, transporte, distribuição e controle de qualidade de produtos e materiais. Para Andersen e Skjoett-Larsen (2009),

Gestão da cadeia de suprimentos representa uma área de extrema importância estratégica sendo que tais aspectos podem ser a competição global, pequeno ciclo de vida de produtos, terceirização de atividades não centrais e compressão de tempo em diferentes etapas da cadeia. A possibilidade de manter relações duradouras com fornecedores tornou-se um fator crucial para o crescimento de uma empresa.

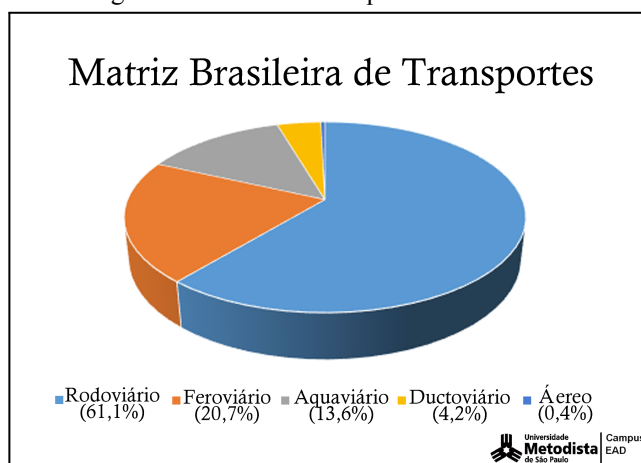
Se bem planejada e organizada, pode oferecer um ganho exponencial para a empresa e cria a possibilidade de identificar falhas antes mesmo que interfiram nos resultados.

3.3 MODAL RODOVIÁRIO

O modal rodoviário apresenta grandes vantagens para quem utiliza, sendo uma delas a flexibilidade na operabilidade do transporte, podendo levar um produto de uma empresa até a porta da casa do cliente. Fora essa vantagem, é notório o baixo custo para realizar tais viagens por todo o país.

Entre esses e outros motivos, o principal transporte brasileiro é o rodoviário, sendo que o país utiliza e investe nesse modal a mais de 30 anos, contudo representa mais da metade do transporte do país, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Matriz de transporte – Brasil 2022



Fonte: Universidade Metodista de São Paulo

3.4 TMS - TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM

O TMS é o sistema de gestão de transporte e logística que garante que a carga seja entregue de acordo com os parâmetros estabelecidos, dentro do prazo e sem atrasos, evitando ao máximo erros de operação. O TMS é uma plataforma online que gerencia toda a logística da carga, armazenamento, embalagem, embarque e transporte até a entrega. A partir daí, o TMS gerencia a logística da carga. Assim, a carga é rastreada em tempo real e todos os processos de logística são gerenciados por meio da plataforma. Segundo Marques (2002), TMS é,

Software que auxilia no planejamento, execução das atividades relativas à consolidação de cargas, expedição emissão de documentos, entregas e coletas de produtos, rastreabilidade da frota e produtos, auditoria de fretes, apoio à negociação, planejamento de rotas e modais, monitoramento de custos, planejamento e execução de manutenção de frota.

Além de beneficiar o embarcador, o TMS beneficia também o cliente oferecendo muitas vezes a possibilidade de rastrear a carga em tempo real e ter todos os processos de logística gerenciados por meio da plataforma, assim a troca de informações ganha qualidade e a chance de fidelizar o cliente aumenta. De acordo com Banzato (2005, p. 91; apud. Silva, 2009, p. 42),

O TMS é um software que pode funcionar incorporado ao ERP para administração do transporte, que permite ao usuário visualizar e controlar a operação logística. Seus principais benefícios são assegurar a rastreabilidade do pedido e a produtividade em todo o processo de distribuição.

3.5 TECNOLOGIA NA LOGÍSTICA

A tecnologia está cada vez mais presente na logística. Sistemas de gestão, rastreamento e monitoramento, robótica, inteligência artificial, impressão 3D e veículos autônomos são algumas das tecnologias que estão ganhando espaço no mercado, nosso objetivo é disponibilizar um pouco dessas tecnologias a empresas de pequeno a médio porte para que possam ficar mais competitivas no mercado. Moraes (2010, p.77) nos apresenta seu conceito acerca de tecnologia como sendo,

A tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos tem sido utilizada como possibilidade de obtenção de vantagem competitiva na organização, principalmente através da redução de custos e melhoria no processo de comunicação entre os agentes. Sabe-se que os benefícios proporcionados pela TI na gestão das empresas têm sido frequentes.

3.6 UTILIZAÇÃO DA LOGÍSTICA NA INTERNET

De acordo com o estudo Webshoppers 43, da Ebit Nielsen e do Bexs Banco, em 2020 o *E-commerce* atingiu um aumento de 41% em comparação ao ano anterior, tendo a maior alta dos últimos 13 anos. O crescimento do e-commerce impacta diretamente na logística. Com a popularização das compras online, as empresas precisam estar cada vez mais preparadas para atender às demandas dos clientes. Este crescimento, se acompanhado de um sistema de gestão eficiente, pode resultar em ganhos exponenciais. Sendo assim, as empresas estão cada vez mais conscientes da importância da sustentabilidade. Isso reflete diretamente na logística, que precisa buscar soluções para minimizar o impacto ambiental, principalmente quando falamos da emissão de gases poluentes para a atmosfera. Inteligências Artificiais

podem ser muito úteis quando o assunto é roteirização, pois selecionam o caminho mais curto diminuindo o consumo de combustíveis e ajudando o meio ambiente.

Contudo, com a complexificação do mercado, a demanda por profissionais qualificados também aumentou. Empresas buscam por profissionais com conhecimento em tecnologia, programação, entre outras áreas. Ter conhecimento sobre tecnologia é um grande diferencial pois ajuda o profissional a desenvolver soluções mais inteligentes e eficazes.

4 ESPECIFICAÇÃO

A presente pesquisa serve de embasamento para fundamentar os principais elementos deste projeto. Já a especificação é a fase do ciclo de desenvolvimento do software que trata de um estudo prévio para que sejam estabelecidas as interligações entre os principais requisitos e o desenvolvimento do protótipo. Aqui serão especificados além dos requisitos funcionais e não-funcionais, as funcionalidades do sistema e a representação dos diagramas da UML: Use Case, Atividades e Classes.

4.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os Requisitos Funcionais (RF) definem o que o sistema deverá realizar e fornecer para o usuário final, sendo estes indispensáveis para seu funcionamento. Os RF foram coletados por meio de um questionário aplicado. No Quadro 1 observa-se a lista com os principais requisitos funcionais definidos para este projeto.

Quadro 1 – Requisitos funcionais (RF) e relação aos casos de uso

REQUISITOS FUNCIONAIS	CASO DE USO
RF01 - Manter Motoristas	UC07 / UC06
RF02 - Manter Veículos	UC07 / UC05
RF03 - Manter Registro de coleta	UC07 / UC04
RF04 - Obter Localização em tempo real	UC02
RF05 - Exibir a localização do motorista no Google Maps	UC01
RF06 - Manter Ocorrência de coleta	UC03
RF07 - Parametrizar o Sistema	UC08

Fonte: elaborado pelos autores.

Após a definição dos requisitos que suscitam a funcionalidade deste projeto, foram elencados os requisitos denominados Não-Funcionais (RNF), cujas características e propriedades não afetam diretamente a funcionalidade do sistema. Os mesmos podem ser visualizados no Quadro 2.

Quadro 2 – Requisitos não funcionais (RNF)

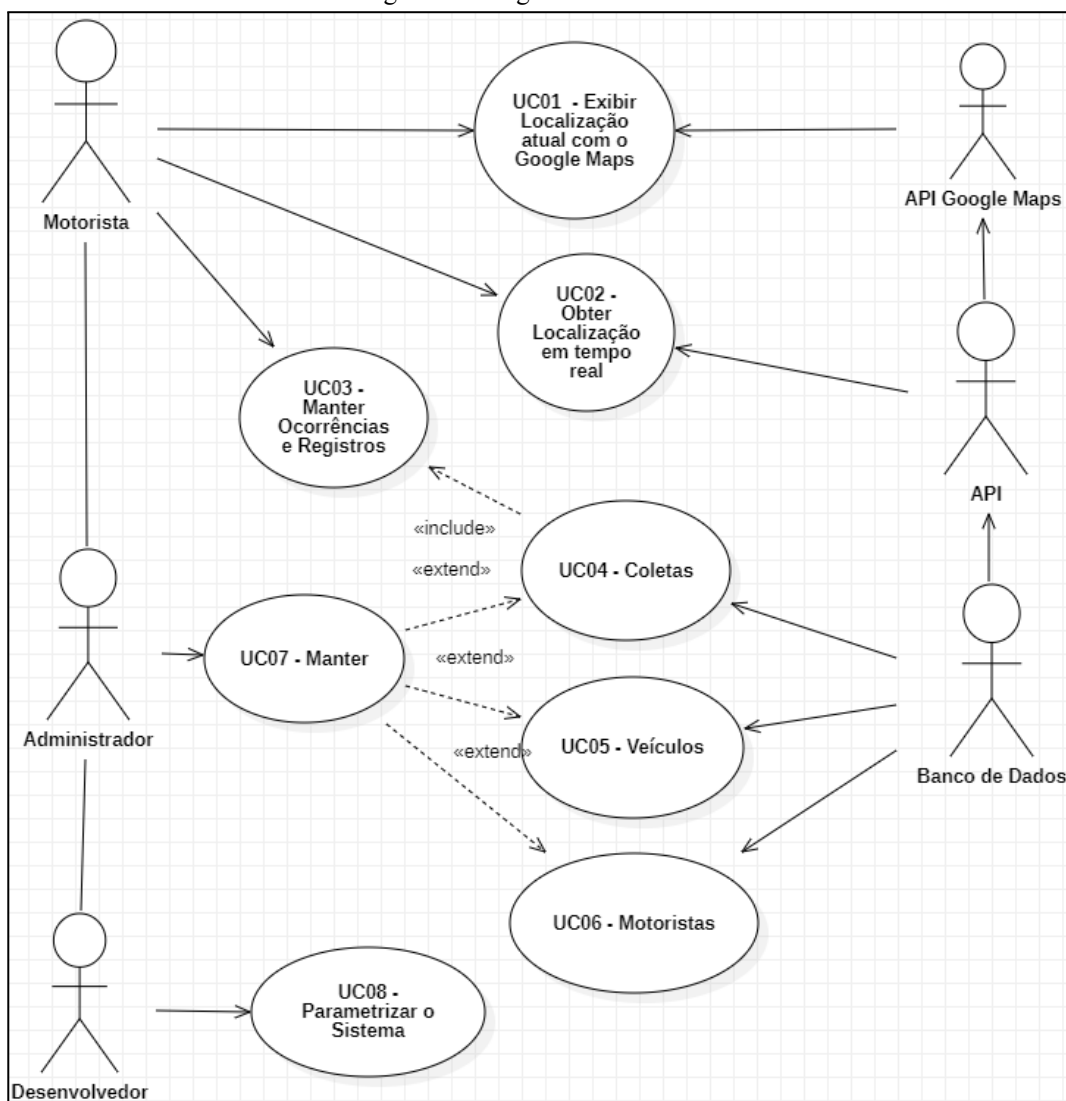
Requisitos não funcionais
RNF01 - Armazenar uma foto de cada motorista
RNF02 - Enviar uma mensagem com a API do WhatsApp
RNF03 - Exibir as ocorrências em tempo real na aba da coleta
RNF04 - Usar o banco de dados MySQL

Fonte: elaborado pelos autores.

4.2 DIAGRAMA DE USE-CASE

Após a realização do levantamento dos requisitos e com o intuito de proporcionar à equipe de desenvolvimento uma visão da interação dos atores com o projeto, procede-se com a diagramação e modelagem destas ações, gerando o diagrama de Use Case, como observa-se na Figura 2.

Figura 2 – Diagrama de Use Case



Fonte: elaborado pelos autores.

4.2.1 Notações de Use-Case

As notações de Use-Case descrevem os principais cenários, trazendo à luz os detalhes da futura implementação por parte dos desenvolvedores. No Quadro 3 são apresentadas as especificações de cada ação no sistema, quais atores participam nesta ação, quais requisitos foram atendidos, se existe pré-condição para que a ação ocorra e se existem cenários alternativos.

Quadro 3 – Notações de UC

UC07 – Manter / UC04 - Coletas	
REQUISITOS ATENDIDOS	RF03
ATORES ENVOLVIDOS	Administrador
PRÉ-CONDIÇÃO	Estar cadastrado no Banco de Dados com as demais permissões.
CENÁRIO PRINCIPAL	Quando o mesmo estiver na tela do perfil do motorista irá ter um botão no lado esquerdo da página, que ao ser clicado irá abrir um modal, onde poderá ser cadastrado novas coletas, contendo nas coletas, os principais campos: <ul style="list-style-type: none">• Data prevista;• Data de saída;• Hora prevista;• Hora de saída;• Nota fiscal;• CNPJ;• Cubagem;• Veículo;• Motorista;
CENÁRIO ALTERNATIVO 01	Caso o motorista selecionado já tenha coleta para o mesmo período exibir a mensagem: “Motorista já possui coleta agendada!”

UC02 – Obter Localização em tempo real	
REQUISITOS ATENDIDOS	RF04
ATORES ENVOLVIDOS	Administrador e motorista.
PRÉ-CONDIÇÃO	Estar cadastrado no Banco de Dados com as demais permissões e possuir sinal de internet.
CENÁRIO PRINCIPAL	Essa função estará presente na parte Móbile do sistema, onde o motorista ao fazer login no aplicativo será direcionado a uma tela com o <i>Google Maps</i> e terá um botão central na parte inferior da tela. Ao clicar nesse botão, o aplicativo irá começar a obter a localização (Latitude e longitude) em tempo real do motorista e enviar a mesma para o banco de dados remoto.
CENÁRIO ALTERNATIVO 01	Caso o motorista não tenha internet, o aplicativo não irá conseguir enviar tal informação para o banco de dados remoto, sendo assim, não conseguirá completar a sua ação.

UC01 – Exibir a localização do motorista no Google Maps	
REQUISITOS ATENDIDOS	RF05
ATORES ENVOLVIDOS	Administrador e motorista.
PRÉ-CONDIÇÃO	Estar cadastrado no Banco de Dados com as demais permissões e o motorista estiver conectado na internet.

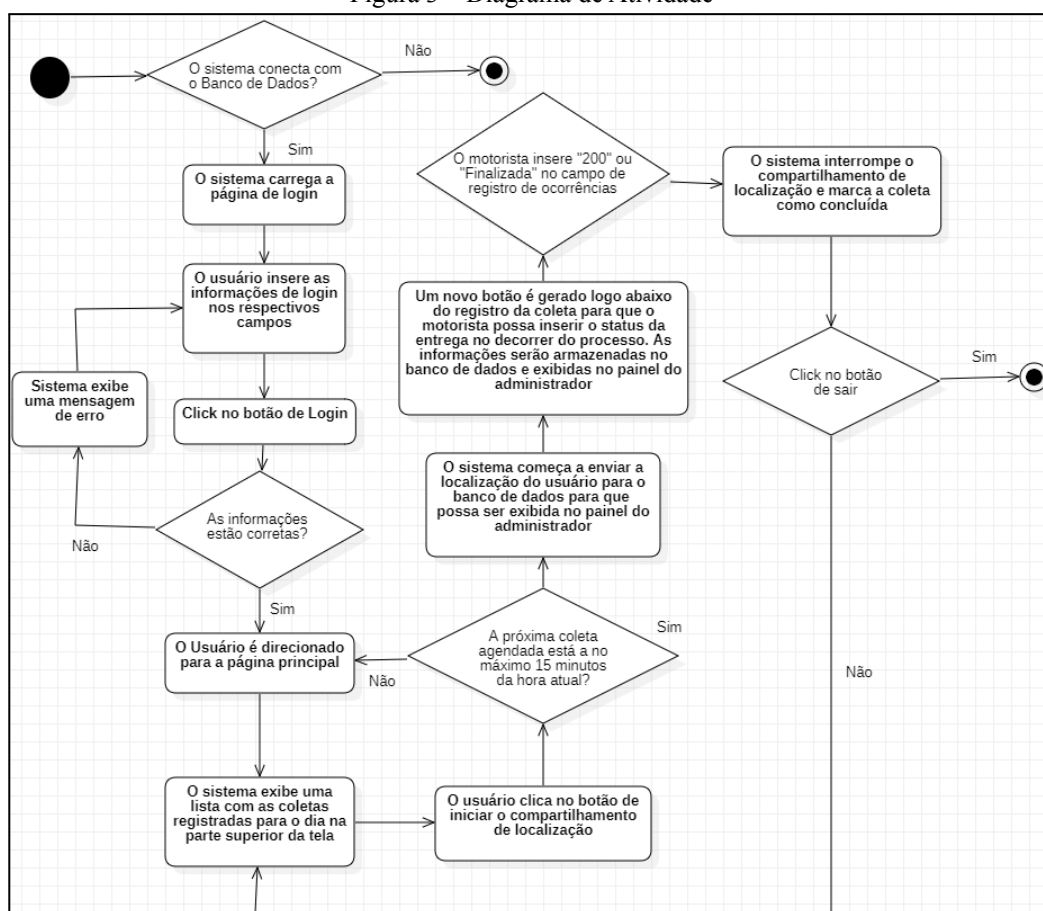
CENÁRIO PRINCIPAL	A localização em tempo real do motorista poderá ser vista tanto na parte Mobile, exibindo o <i>Google Maps</i> no aplicativo, ou na parte Web do sistema. Na aba ao entrar na parte de coletas clicando no registro da coleta será possível verificar a localização do motorista ou no perfil do motorista, que ao entrar no perfil do mesmo, próximo a foto do motorista será exibida a localização em tempo real do motorista através do <i>Google Maps</i> .
CENÁRIO ALTERNATIVO 01	Caso o motorista não possua internet não se faz possível acessar sua localização, sendo assim, será exibido uma mensagem de erro na tela e deixará o mapa preto.

Fonte: elaborado pelos autores.

4.3 DIAGRAMA DE ATIVIDADES

O diagrama de atividade é realizado para exemplificar uma ação que ocorre durante a execução do software. Na Figura 3 podemos ver a ação de rastreo do motorista, onde consiste em o software conseguir realizar conexão com o banco de dados, sendo que após isso o usuário pode clicar para começar a compartilhar sua localização com o administrador da frota e caso o mesmo possua uma coleta definida será possível informar sua localização.

Figura 3 – Diagrama de Atividade

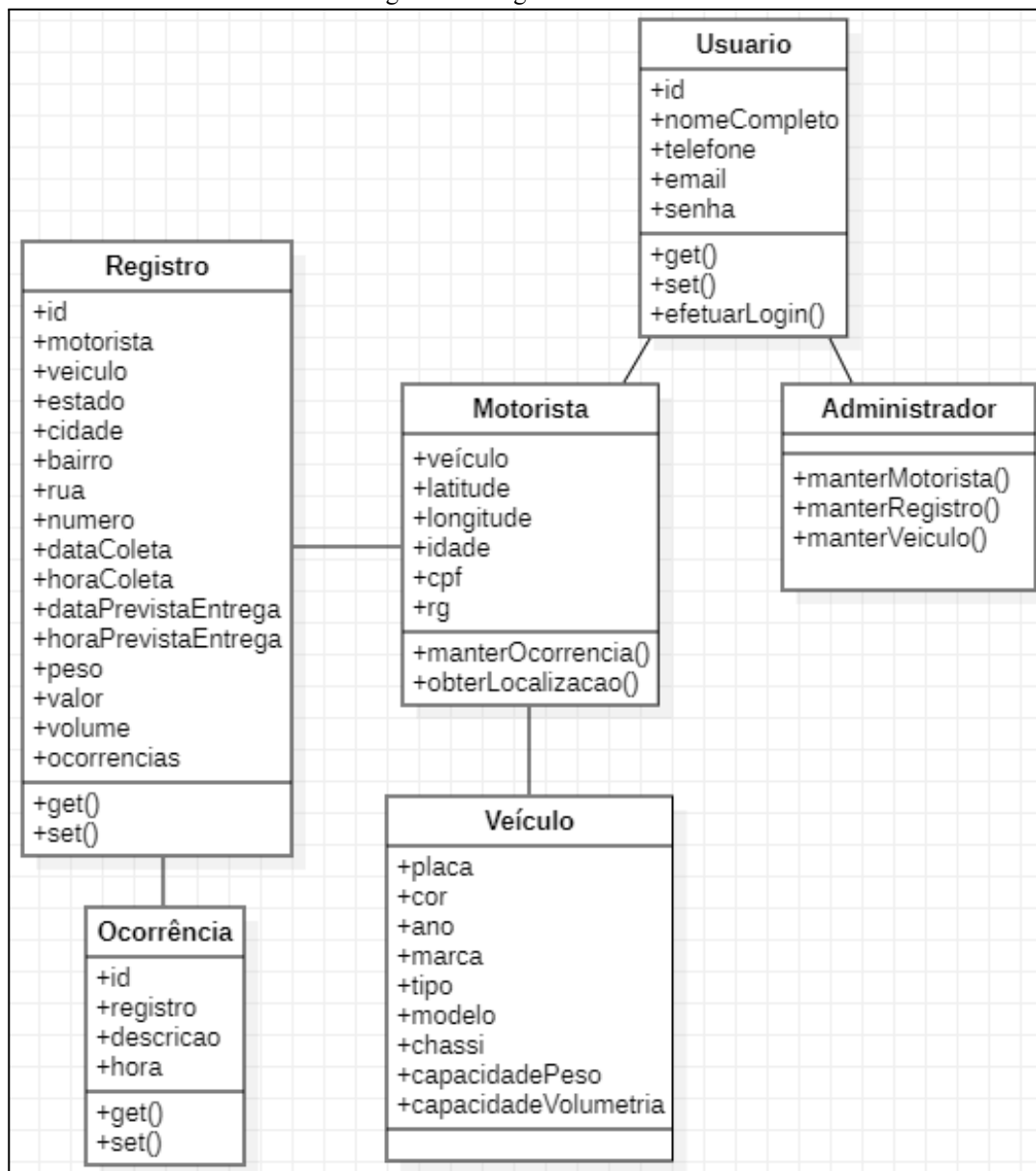


Fonte: elaborado pelos autores.

4.4 DIAGRAMA DE CLASSES

No diagrama de classes elencamos os principais atributos de cada entidade que irá utilizar o software, onde em cada entidade podemos notar as operações que cada entidade poderá realizar, sendo notório o relacionamento entre as entidades na Figura 4.

Figura 4 – Diagrama de Classes

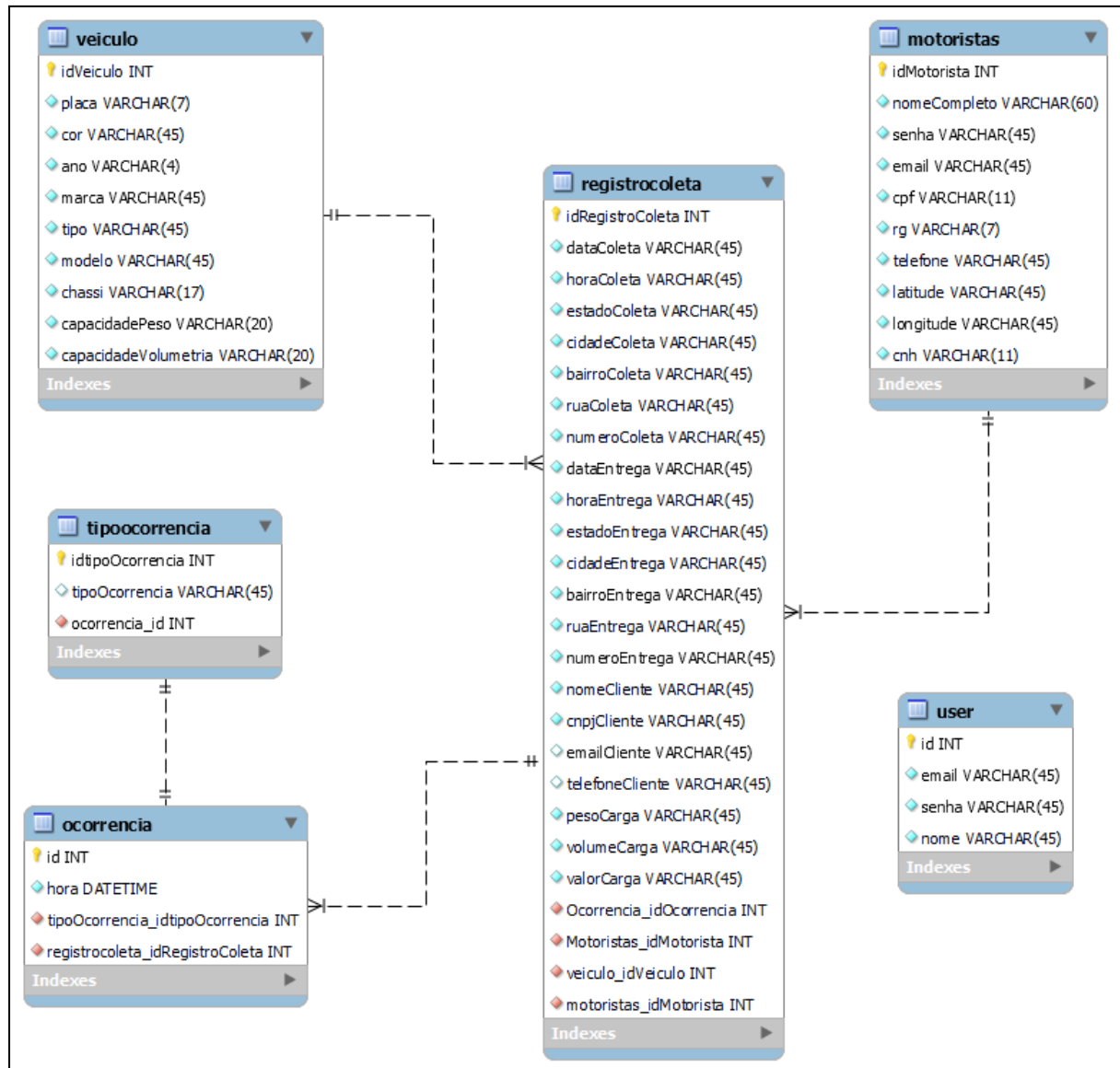


Fonte: elaborado pelos autores.

4.5 BANCO DE DADOS

No banco de dados criamos as entidades junto aos seus relacionamentos, sendo de total importância pois é onde será recebido e armazenado todos os dados do software. É possível observar tais entidades na Figura 5.

Figura 5 – Modelo entidade relacionamento(MER)



Fonte: elaborado pelos autores.

5 DESENVOLVIMENTO

O Itracker é um software dividido em duas interfaces sendo elas Mobile e Web, além destas o projeto também conta com uma API totalmente independente, usando Python e Flask. A seguir são apresentadas cada uma destas três partes individualmente, explicando como foi alcançado o resultado final.

5.1 APLICAÇÃO WEB

A interface web do software, disponibilizada aos administradores da frota, foi planejada com o objetivo de possibilitar a visualização de informações complexas da forma mais simples possível. Com base nas discussões levantadas durante o semestre e usando

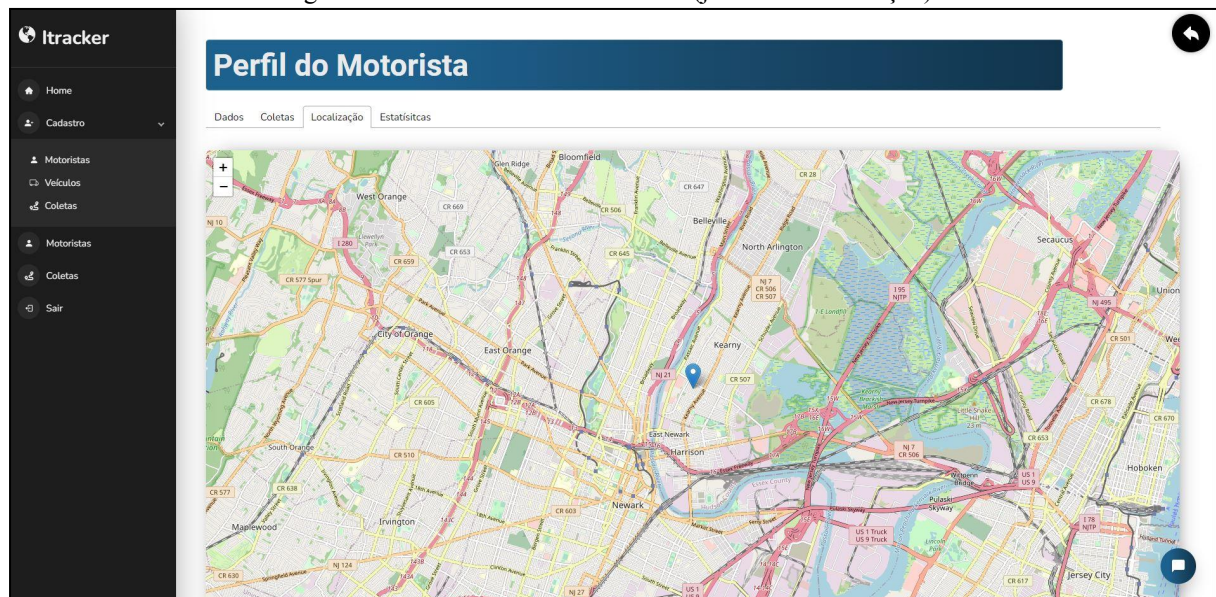
como material de apoio o questionário aplicado à pessoas que atuam na área de logística foram definidas como principais as seguintes funcionalidades:

- Visualizar as principais informações em um dashboard na tela inicial
- Ter acesso a localização de cada veículo em tempo real
- Possibilitar o gerenciamento de dados cadastrais dos veículos, motoristas e coletas.

O Frontend é o responsável por intermediar a interação do usuário com o software, portanto, foi desenvolvido usando uma série de tecnologias que torna o design mais efetivo e amplia a experiência do usuário durante o uso. Uma delas é o React, um framework de Javascript que surgiu com a proposta de desenvolver componentes de interface reutilizáveis através de uma Single Web Application (SPA).

O React possui algumas particularidades como o VDOM, que possibilita que a tela seja “atualizada” de forma quase que instantânea, sendo extremamente útil para a funcionalidade de visualizar a localização do motorista. Sem o VDOM, a cada 30 segundos (tempo definido para a atualização da localização) a tela seria totalmente recarregada, o que diminuiria a qualidade da usabilidade para o usuário. Outro ponto positivo do react é a vasta quantidade de bibliotecas que ele possui. Somando o VDOM à biblioteca do Open Street Maps (provedor de mapas online) foi possível concluir a implementação visual da funcionalidade, como é possível visualizar na figura abaixo (Figura 6). Futuramente, será implementado também um roteirizador ao software.

Figura 6 – Tela do Perfil do Motorista (janela de localização)

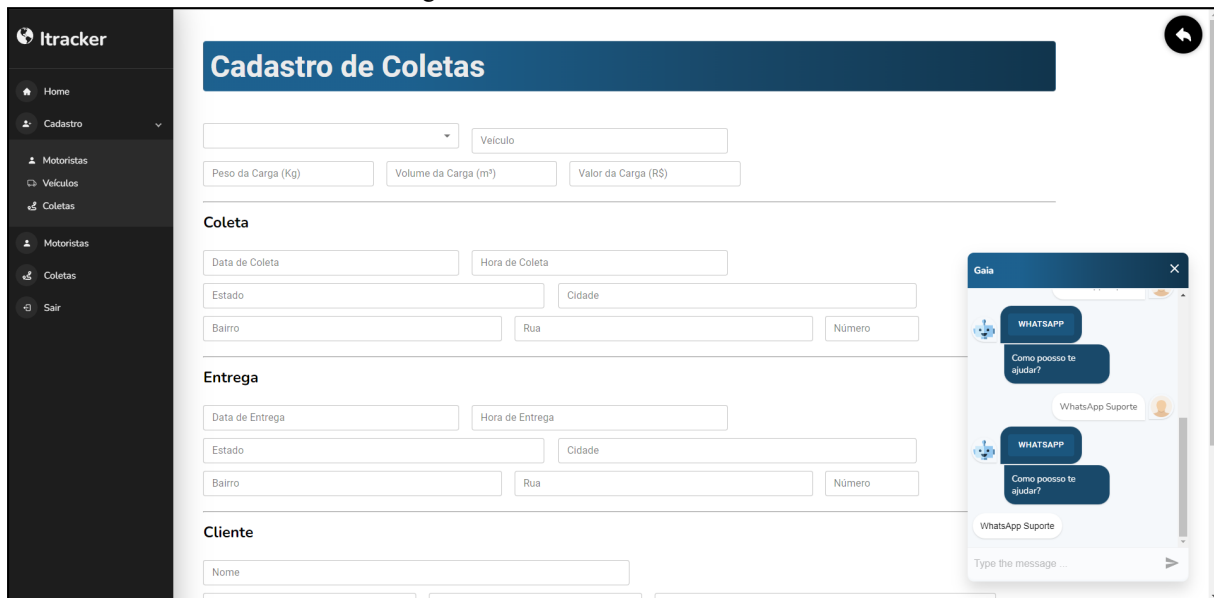


Fontes - Desenvolvido pelos autores.

Além do Javascript com o framework React, também foram utilizadas outras linguagens como o CSS e o HTML. Apesar de não ser utilizado o Bootstrap, algumas bibliotecas foram essenciais para atingir o layout final das telas. Dentre elas, a Material-UI é a que mais se destaca. Diversas empresas como a NASA, Amazon e o Spotify utilizam dos componentes da Material-UI em suas soluções. Seus componentes funcionam de forma independente e seguem por padrão o estilo de design da Google, mesmo que sejam completamente personalizáveis com soluções CSS-in-Java. Usando a Material-UI conseguimos um resultado extremamente satisfatório principalmente nos formulários de

cadastro (Figura 7) e nas páginas de perfil de motoristas e coletas. As telas de cadastro possuem validações em todos os campos que se referem a documentos ou valores numéricos. Após preenchê-los corretamente e clicar no botão de cadastrar, avisos personalizados para cada situação criados com React Toastify são exibidos no canto superior direito da tela. Já as telas de perfil, combinam Material-UI com React-Tabs e entregam um resultado único. Separando os diferentes tipos de informações em “janelas” a navegação fica muito mais simples e o usuário pode concentrar totalmente sua atenção naquilo que deseja. No perfil do motorista, por exemplo, foram criadas quatro janelas: Dados, Coletas, Localização e Estatísticas. A aba “Coletas” é uma das mais importantes pois nela são exibidas todas as coletas associadas ao motorista do perfil. Ao clicar no card da coleta o usuário é redirecionado ao perfil da coleta, onde pode visualizar informações como peso, volumetria, destino e nome do cliente. Após ser “finalizada” a coleta ainda continua visível, dessa forma, a aba funciona como um histórico. Vale ressaltar que os motoristas também possuem uma tela onde são exibidos em cards. É possível acessar essa tela clicando na opção “Motoristas” no menu lateral e diferente do card das coletas, além do botão “Detalhes”, estes possuem um botão “Whatsapp”. Ao clicá-lo, o usuário é redirecionado para a conversa com o motorista no Whatsapp Web, o que facilita a troca de informações e reduz os ruídos de comunicação.

Figura 7 – Tela de Cadastro de Coleta.



Fontes - Desenvolvido pelos autores.

Como citado no início deste tópico, uma das funcionalidades solicitadas pelos entrevistados foi um *dashboard*. Este *dashboard* deveria exibir de forma simples as principais informações sobre a frota/empresa. Apesar de parecer simples, criar um dashboard com o modelo de visualização ideal não foi uma tarefa simples. Após uma série de pesquisas foi encontrada uma biblioteca do google chamada de *React Google Charts*. A biblioteca oferece alguns modelos de gráficos prontos e com base nisso criamos o nosso dashboard. Até o momento o dashboard conta com três cards informativos e um gráfico de colunas (Figura 8). Os *cards* mostram as entregas finalizadas até o momento em todo o período, os veículos em atividade e os motoristas ativos (cadastrados no sistema). Já o gráfico, indica o faturamento total durante o ano.

Figura 8 – Tela Inicial



Fontes - Desenvolvido pelos autores.

5.2 BACKEND

Na plataforma, o backend tem como responsabilidade interpretar as requisições realizadas pelo frontend e realizar as devidas ações no banco de dados, retornando dados que serão exibidos nas telas. O backend foi a primeira etapa do desenvolvimento. Antes de obter o resultado final, foram realizados testes com diversas linguagens como PHP, Java com Spring Boot e Python com Flask, e no final do processo, o Python foi o escolhido. De modo geral é perceptível o ganho de desempenho obtido com o Python. O Python proporciona uma enorme capacidade de modularização, utiliza pouca memória, compreende um ecossistema gigantesco e uma vasta comunidade na internet e possui uma sintaxe extremamente simples, o que reduz o tempo de desenvolvimento.

Outra peça fundamental para o desenvolvimento do backend foi o Flask. O Flask é um Framework Web bastante utilizado para criação de microsserviços, como APIs RESTful. Em comparação ao Django, o Flask é mais simples de usar, tornando-se ideal para o desenvolvimento de pequenos projetos. Na Figura 8, podemos observar algumas características de um código Flask, um exemplo disso é o “.route()” que define uma URL às funções a qual serão destinadas às requisições.

Figura 9 – Tela Inicial

```
@app.route("/createVeiculo", methods=["POST"])
@cross_origin(origin='*',headers=['Content-Type','Authorization'])
def createVeiculo():

    print ("-----")
    data = request.get_json(force=True)
    sql=f"""
    INSERT INTO veiculo (placa, cor, ano, marca, tipo, modelo, chassi, capacidadePeso,
    capacidadeVolumetria) VALUES
    ('{data['placa']}', '{data['cor']}', '{data['ano']}', '{data['marca']}', '{data['tipo']}',
    '{data['modelo']}', '{data['chassi']}', '{data['capacidadePeso']}',
```

```

' {data['capacidadeVolumetria']})
''''
mydb.commit()
mycursor = mydb.cursor()
try:
    my cursor.execute(sql)
    return {"mensagem" : "Cadastrado"}
except Exception as ex:
    return {"mensagem" : error error()}

def error_error():
    return jsonify({"mensagem": "Não foi possível concluir a ação!"})

```

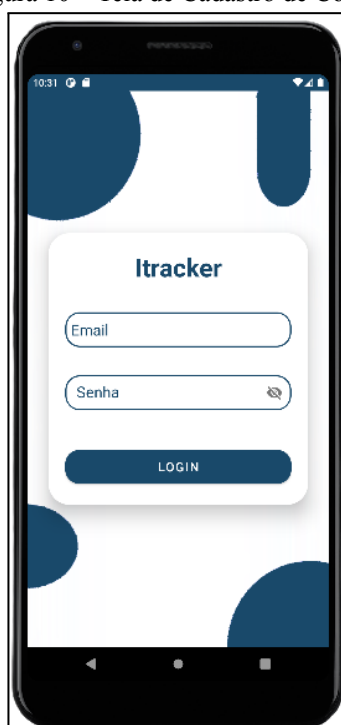
Fontes - Desenvolvido pelos autores.

5.3 APLICAÇÃO ANDROID

A aplicação Android é a parte do projeto disponibilizada aos motoristas. Tornando-se a parte necessária para o funcionamento do software, tal importância se dá pelo fato da mesma ser responsável por obter a localização do motorista. Sendo criada com objetivo principal de rastrear a localização do usuário através da latitude e longitude do mesmo, possuindo como motivação inicial o desenvolvimento *Mobile* por conta de seu custo e benefícios, também foi escolhido tal ambiente baseando-se na pesquisa realizada em 2016 pela Universidade Vale do Rio Verde, que realizou uma pesquisa online com 37 pessoas com a faixa etária de 15 a 26 anos de ambos os gêneros, sendo abordado qual a plataforma utilizada por seus smartphones. Com isso, foi levantado que 83,8% dos entrevistados utilizam Android em seus aparelhos. Fora isso, o ambiente escolhido possui toda a facilidade e utilidade que um *smartphone* tem a oferecer.

Sua interface surgiu com o objetivo de ser simples e intuitiva, possuindo apenas duas telas, uma para efetuar login e a outra para compartilhar a localização. Conforme a Figura 10, é possível visualizar a tela que o usuário ao entrar no aplicativo.

Figura 10 – Tela de Cadastro de Coleta.



Fonte: Desenvolvido pelos autores.

Além disso, foram utilizadas diversas bibliotecas *Open Source*. O *Google Maps Platform* é responsável por obter a localização do usuário, sendo obtida com um *timer* com o intervalo de 3 segundos. Após isso, utiliza uma biblioteca pública de rede HTTP que realiza as requisições necessárias para a comunicação do sistema com o banco de dados. Conforme a Figura 11, é possível observar uma parte do código utilizado para realizar a funcionalidade do *timer*, onde a mesma executa o método conforme seu intervalo estabelecido.

Figura 11 – *Timer* para obter localização.

```
fun taskTimer(a: String) {  
    Timer().scheduleAtFixedRate( object : TimerTask() {  
        override fun run() {  
            GetCurrentLocation(a)  
        }  
    }, 0, 3000)  
}
```

Fontes - Desenvolvido pelos autores.

Ao realizar o *login* no aplicativo, o usuário é direcionado para a tela onde são exibidas as coletas que o motorista possui cadastradas para realizar. Também nesta tela, é mostrado ao motorista o botão que permite o aplicativo capturar a localização do motorista. Conforme a figura 12, é possível ver tais campos.

Figura 12 – Tela de Cadastro de Coleta.



Fontes - Desenvolvido pelos autores.

6 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados coletados a partir do uso da plataforma para a gestão de dados e monitoramento de veículos. Inicialmente, é importante ressaltar que o protótipo final se distingue bastante do modelo proposto inicialmente. Há alguns pontos que se destacam e outros que precisam ser melhorados, mas de modo geral, os resultados foram satisfatórios e supriram as expectativas.

Através da realização deste trabalho é perceptível a necessidade do setor logístico por ferramentas de gestão e monitoramento de veículos em tempo real. Os resultados obtidos após a implementação e a opinião dos usuários que estiveram presentes durante a implementação da plataforma indicam que a aplicação pode ser extremamente eficaz e escalável a diversos modelos de negócio.

A escolha das ferramentas utilizadas na implementação da plataforma foi muito importante para otimizar ao máximo o pouco tempo disponível ao longo do semestre. As IDE's utilizadas foram o Android Studio e o Visual Studio Code, e foram escolhidas principalmente por terem uma comunidade constantemente ativa na internet. O Android Studio, escolhido para desenvolver o ambiente *Android*, diferente de outras IDE's, possui a função a virtualização direta e suporta a linguagem utilizada. Já o Visual Studio Code é extremamente versátil e possui compatibilidade com várias bibliotecas e módulos

Após levantado os requisitos e objetivos durante a especificação do software iniciou-se a implementação. Foram utilizadas as linguagens mais convincentes para cada ambiente e para cada função. Com isso, foi utilizado a linguagem *Kotlin* para realizar o desenvolvimento Android por conta de sua grande compatibilidade com o ambiente de desenvolvimento da Google. Além disso, a linguagem possui uma grande comunidade que facilita e auxilia durante o processo de desenvolvimento do sistema. Já para API foi utilizada a linguagem *Python* junto com o Framework *Flask*, sendo escolhida por conta de sua grande agilidade e simplicidade. Por fim, para a plataforma Web foi utilizado o JavaScript junto com o framework React principalmente pelo recurso do VDOM e das diversas bibliotecas disponibilizadas pelo npm, que otimizaram muito o tempo de implementação.

A plataforma é extremamente relevante para o cenário atual do Brasil, onde a malha rodoviária é responsável por mais de 50% do transporte de carga. O objetivo era criar uma plataforma que facilitasse a gestão logística de frotas e monitoramento de veículos e concluiu-se grande parte dos requisitos levantados.

7 CONCLUSÕES

No início do semestre foi realizada uma pesquisa com 18 pessoas que trabalham no setor logístico ou comercial e com isso foram extraídas informações que foram cruciais para a definição do escopo do projeto. Dentre os objetivos definidos pela equipe, os principais estão associados à integrações que facilitam a comunicação entre as diversas partes que compõe a equipe, como por exemplo, administradores e motoristas. De acordo com a pesquisa Digital 2021, no ano de 2021 o percentual correspondente ao número de usuários do whatsapp no Brasil corresponde a 96,4%. O protótipo final apresenta integração com o WhatsApp de duas formas diferentes, através da Gaia (assistente chatbot) ou através do Card de cada motorista.

Outro objetivo baseado nas respostas do questionário foi um dashboard que concentrasse as principais informações a respeito de coletas, veículos e faturamento. O objetivo foi alcançado com maestria, e o dashboard é exibido assim que o usuário faz o login no sistema web. Quanto aos cadastros, funcionam perfeitamente e todos os campos, onde se faz necessário, possuem validações.

Para o funcionamento de todo sistema, foi necessário o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que obtém a geolocalização do usuário que o utiliza. Para

isso utilizaram-se diversas ferramentas para que o objetivo fosse concluído conforme solicitado. Foi elencado a necessidade do motorista conseguir verificar na tela após realizar o login, um campo onde fosse exibido as coletas que o motorista possui para o dia, além de possuir um botão onde ele inicia o compartilhamento da localização.

Quanto às necessidades para o funcionamento da plataforma, obteve-se êxito nos objetivos, sendo assim, quase todas as funções propostas e desenvolvidas passam a funcionar sem demais problemas. Porém entende-se que possam haver algumas melhorias, como a implementação de um modal para edição de cadastros ou a integração com API 's externas.

REFERÊNCIAS

BANZATO E. Tecnologia da Informação aplicado à Logística. São Paulo: Editora Imam, 2005.

CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals. Supply Chain Management Definitions. Disponível em: <http://cscmp.org>. Acesso em 03/10/2010.

FLANAGAN, David. JavaScript: o guia definitivo . Bookman Editora, 2004.

MARQUES, VITOR. Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma gestão eficaz de transportes. 2002.

MORAIS, Káty Maria Nogueira. Uso da tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos a visão dos fornecedores de São Luís do Maranhão. Tese de Doutorado. 2010.

MORETTIN, Ana Aparecida; LOTIERO, Angelo; VASCONCELOS, William. Identificação do Processo de implantação de um Sistema de Gerenciamento de Transporte. Simpósio de excelência em gestão e tecnologia, v. 9, 2012.