

**DAVID EDSON DO NASCIMENTO**

**FRETE CARGAS: UM APLICATIVO VOLTADO PARA OFERTA DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

**Balneário Camboriú**

**2019**

**DAVID EDSON DO NASCIMENTO**

**FRETE CARGAS: UM APLICATIVO VOLTADO PARA OFERTA DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Avantis - Uniavan de Balneário Camboriú para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. M. Sc. Rodrigo Cezario da Silva

**Balneário Camboriú**

**2019**

**DAVID EDSON DO NASCIMENTO**

**FRETE CARGAS: UM APLICATIVO VOLTADO PARA OFERTA DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário Avantis - Uniavan de Balneário Camboriú para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Balneário Camboriú (SC), 5 de dezembro de 2019.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. M. Sc. Rodrigo Cezario da Silva

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Profa. Fabricia Teodoro, Msc – Coordenador (a)

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Profº. Marcos Cesar Carrard – Avaliador.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Profº. Thiago Felski Pereira – Avaliador.

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais Edson e Marli que sempre proporcionaram o melhor para que eu pudesse me aprofundar nos meus hobbies e atividades, obrigado vocês foram meus pilares para chegar até essa etapa da minha vida.

Agradeço a todos os professores que ao decorrer deste curso se esforçaram e contribuíram para a minha formação acadêmica, um agradecimento especial ao professor Marcos Cesar Carrard que me apresentou a área de desenvolvimento do jeito que só ele sabe, com ótimas aulas que me fizeram encontrar minha área de desenvolvimento.

Deixo um carinho aqui pela professora Elis a qual foi meu primeiro contato com o curso de sistemas de informação, obrigado Elis onde quer que esteja saiba que guardarei lembranças.

Agradeço aos meus orientadores e mentores, professor Rodrigo Cezario e orientadora Fabricia Teodoro que me guiaram no desenvolvimento deste trabalho.

Em especial agradeço muito a minha esposa Raiane que participou ouvindo meus discursos para preparação deste trabalho e em cada etapa até este dia e obrigado a todos que me apoiaram e que acreditaram na realização deste projeto.

A melhor maneira de nos prepararmos para o futuro é concentrar toda a imaginação e entusiasmo na execução perfeita do trabalho de hoje

Dale Carnegie

**RESUMO**

NASCIMENTO, David. **Frete Cargas: Um aplicativo voltado para oferta de cargas no transporte rodoviário**. Balneário Camboriú, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Centro Universitário Avantis, Balneário Camboriú, 2019.

As empresas em geral preocupam-se em cortar custos e com as empresas do ramo de transportes rodoviários de cargas não é diferente, hoje este mercado é um dos que mais movimenta mercadorias para o Brasil, logo um simples corte de custos pode ser a solução de muitos problemas financeiros para estas empresas do ramo de transportes ou para os caminhoneiros. Assim sendo, o uso da tecnologia é capaz de mitigar estes custos e riscos, e acarretar em melhorias no mercado e foi com essa visão que se elaborou este projeto, buscando oferecer maior facilidade, custo zero e abrangência para as ofertas das transportadoras aos caminhoneiros. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é a criação de um aplicativo móvel de listagem de ofertas de carga que cortara custos para as duas partes da negociação fazendo a comunicação ser direta entre transportadora que necessitam de transporte para suas cargas e caminhoneiros que precisam de cargas para fretagem.

**Palavras-Chaves:** Oferta de cargas. Corte de custos. Aplicação Mobile.

# ABSTRACT

*Companies in general are concerned with cutting costs and with companies in the road haulage business is no different, today this market is one of the most moving goods to Brazil, so a simple cost cutting can be the solution. many financial problems for these transport companies or truck drivers. Thus, the use of technology is able to mitigate these costs and risks, and lead to improvements in the market and it was with this vision that this project was elaborated, seeking to offer greater ease, zero cost and coverage to the offers of carriers to truck drivers. In this context, the objective of this paper is to create a mobile cargo listing application that will cut costs for both sides of the negotiation by making direct communication between carriers needing transportation for their cargo and truckers needing cargo to charter.*

***Keywords:*** *Cargo offer. Costs cut. Mobile application.*

# LISTA DE FIGURAS

[Figura 1 – Matriz de transporte de cargas do Brasil, em 2016 20](#_Toc24925167)

[Figura 2- Fluxo dos atuantes no mercado logístico de transportes rodoviários 21](#_Toc24925168)

[Figura 3- Visão geral do projeto 24](#_Toc24925169)

[Figura 4- Diagrama de casos de uso 27](#_Toc24925170)

[Figura 5- Modelo Entidade Relacionamento 31](#_Toc24925171)

[Figura 6- Diagrama de classes 32](#_Toc24925172)

[Figura 7- Interface de acesso e de cadastro de nova conta; Interface de apresentação. 33](#_Toc24925173)

[Figura 8– Interface de cadastro de nova oferta; Interface de listagem de ofertas da transportadora. 33](#_Toc24925174)

[Figura 9 – Interface de detalhes da oferta fretada; Interface de detalhes da oferta pendente. 34](#_Toc24925175)

[Figura 10– Interface de acesso mobile; Interface que remete ao catalogo de ofertas de cargas. 34](#_Toc24925176)

[Figura 11– Interface de detalhes de oferta para aceite. 35](#_Toc24925177)

[Figura 12- Interface de gerencia de usuários 35](#_Toc24925178)

[Figura 13- Fluxo de navegação do usuário da transportadora 36](#_Toc24925179)

[Figura 14 - Fluxo de navegação do usuário caminhoneiro 36](#_Toc24925180)

[Figura 15- Fluxo de navegação do usuário administrador 37](#_Toc24925181)

[Figura 16 - Usuário testando o protótipo 43](#_Toc24925182)

# LISTA DE QUADROS

[Quadro 1- Detalhamento do caso de uso Ofertar Carga 28](#_Toc24925191)

[Quadro 2 - Detalhamento do caso de uso aceitar oferta de carga 29](#_Toc24925192)

[Quadro 3- Planejamento do teste 38](#_Toc24925193)

[Quadro 4 - Tempo de execução de cada funcionalidade 43](#_Toc24925194)

# LISTA DE ABREVIATURAS

API Application Programming Interface

CNT Confederação Nacional do Transporte

JS JavaScript

MVP Minimum Viable Product

NTU Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

PHP Hypertext Preprocessor

PIB Produto Interno Bruto

PMI Project Management Institute

PPD Pontos de Parada e Descanso

SGBD Sistema de gerenciamento de banco de dados

**Sumário**

[ABSTRACT 7](#_Toc33995736)

[LISTA DE FIGURAS 8](#_Toc33995737)

[LISTA DE QUADROS 9](#_Toc33995738)

[LISTA DE ABREVIATURAS 10](#_Toc33995739)

[1. INTRODUÇÃO 13](#_Toc33995740)

[1.1 OBJETIVOS 14](#_Toc33995741)

[1.1.1 Objetivo geral 14](#_Toc33995742)

[1.1.2 Objetivos específicos 14](#_Toc33995743)

[1.2 JUSTIFICATIVA 15](#_Toc33995744)

[1.3 METODOLOGIA 15](#_Toc33995745)

[1.4 LIMITAÇÃO DE ESCOPO 16](#_Toc33995746)

[1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO 17](#_Toc33995747)

[2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 18](#_Toc33995748)

[2.1 O SETOR DE TRANSPORTES 18](#_Toc33995749)

[2.2 TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS 18](#_Toc33995750)

[2.3 A IMPORTANCIA DO SISTEMA DE TRANSPORTE RODOVIARIO NO BRASIL 19](#_Toc33995751)

[2.4 PRINCIPAIS ATUANTES NO TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS 21](#_Toc33995752)

[2.5 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO DESENVOLVIMENTO 22](#_Toc33995753)

[2.5.1 React Native 22](#_Toc33995754)

[2.5.2 MySQL 23](#_Toc33995755)

[2.5.3 NodeJS 23](#_Toc33995756)

[3. DESENVOLVIMENTO 24](#_Toc33995757)

[3.1 VISÃO GERAL DO APLICATIVO 24](#_Toc33995758)

[3.2 Stakeholders e Usuários 25](#_Toc33995759)

[3.3 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS 26](#_Toc33995760)

[3.3.1. Requisitos Funcionais 26](#_Toc33995761)

[3.3.2. Requisitos Não Funcionais 27](#_Toc33995762)

[3.3.3. Regras de Negócio 27](#_Toc33995763)

[3.4 MODELAGEM 28](#_Toc33995764)

[3.4.1 Casos de uso 28](#_Toc33995765)

[3.4.2 DETALHAMENTO DOS CASOS DE USO 29](#_Toc33995766)

[3.4.3 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO 31](#_Toc33995767)

[3.4.4 Diagrama de classes 32](#_Toc33995768)

[3.5 PROTOTIPAÇÃO DO SISTEMA 33](#_Toc33995769)

[3.5.1. Prototipação das Telas 33](#_Toc33995770)

[3.5.2 Fluxo dos dados da oferta mostrado através da navegação dos protótipos das telas 37](#_Toc33995771)

[4. Testes de Usabilidade 39](#_Toc33995772)

[5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 46](#_Toc33995773)

[REFERÊNCIAS 47](#_Toc33995774)

# 1. INTRODUÇÃO

A logística de transporte de carga tem como tarefa crucial, o processo de levar produtos entre clientes, fornecedores e fabricantes, e detêm a responsabilidade para que a carga chegue ao seu destino final de forma segura, sem ocorrência de perdas ou avarias.

Conforme explica Ballou (2003), esse fluxo de materiais que vai de um ponto fornecedor até o cliente final é feito analisando e alocando produtos, buscando redução de riscos (sinistros), preservação da qualidade da carga e redução dos custos para a transportadora e para seus atuantes no mercado, o mesmo afirma que o transporte representa, em média, cerca de 60% das despesas logísticas, custo este que se reflete significativamente no preço do produto nas prateleiras.

De acordo com Ballou (2006) é de caráter da logística a melhoria constante dos processos envolvendo transporte e armazenagem de uma organização prestados para um cliente. Fica então de responsabilidade da logística pensar em soluções que atendam às necessidades dos caminhoneiros e amenizem os custos para a transportadora. Diante desse cenário, se fez uma análise, com o intuito de saber onde a tecnologia poderia ajudar ou mitigar custos nos 2 espectros, transportadoras e caminhoneiros que refletiria em menor custo para o cliente final. Como resultado dessa abordagem notou-se no mercado a presença de um intermediário que eleva o custo deste tramite, executando funções voláteis. Quanto as funções a mais requisitada é a de fornecer os dados das ofertantes aos caminhoneiros e vice-versa, ganhando rios de dinheiro sem nenhuma regularidade ou ordem competitiva, tornando-se assim um custo ainda necessário, porém inerte para os lados dessa negociação.

Mediante a problemática este trabalho apresenta um aplicativo *mobile* apoiado em uma API que consumirá dados produzidos por uma área web, aplicativo este que irá suprir a necessidade da existência deste intermediário de forma a trazer ordem competitiva e regularidade a essa etapa do sistema rodoviário.

Cabe ressaltar que esse aplicativo permitirá a oferta de cargas por parte das transportadoras em uma área web e a visualização das mesmas por parte dos caminhoneiros que acessarão a área *mobile*, o que estimulará a competitividade por meio de um catálogo que será chamado de catálogo de ofertas. Sabendo que muitas empresas fazem o uso de recursos diversos para não perder mercado e assim ganhar a vista de novos clientes, buscou-se o entendimento das estratégias adotadas e os recursos empregados para os requerentes atingirem esse fim. Pode-se citar, portanto, planejamento estratégico, gestão de pessoas, riscos e softwares inteiramente dedicados para redução de custos a seus clientes.

Dessa forma a ideia da elaboração de um aplicativo *mobile* é apoiada por meio de um estudo de caso, aplicado em um cenário real, onde acredita-se que o desenvolvimento desse aplicativo otimizará a comunicação das partes negociantes, promovendo maior competitividade por parte das transportadoras e caminhoneiros.

Outro aspecto que o aplicativo poderá contribuir é trazer maior proximidade das partes nas situações mais variadas e que venham a ser requeridas por parte do sistema rodoviário de cargas. Assim para o desenvolvimento da mesma, foi utilizado *React Native* com o banco de dados MySQL e a comunicação dos dados sendo feita por meio de uma API já previamente elaborada pelo acadêmico com a tecnologia NodeJS.

## 1.1 OBJETIVOS

De acordo com PMI (2013), o objetivo de um projeto é algo em que o trabalho deve ser orientado, visando uma posição estratégica a ser alcançada ou um objetivo a ser atingindo. O objetivo deste trabalho é a construção de um aplicativo que listará ofertas para frete, possibilitando maior abrangência e alcance de mão de obra, além de cortar custos tanto para transportadora quanto para o caminhoneiro nesta negociação.

### 1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis, voltado para oferta de carga no transporte rodoviário.

### 1.1.2 Objetivos específicos

**OE\_01:** Levantar os requisitos do aplicativo.

**OE\_02:** Documentar e modelar o aplicativo de oferta de carga.

**OE\_03:** Desenvolver um aplicativo voltado para a oferta de carga do transporte rodoviário utilizando o *framework React Native*.

**OE\_04:** Realizar teste de usabilidade do aplicativo.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Ao observar a lacuna existente dentro do âmbito das negociações envolvendo transportadoras e caminhoneiros, notou-se a viabilidade de elaborar um projeto de desenvolvimento de um aplicativo com ênfase em atender à necessidade dos pilares do sistema rodoviário em relação a carga a ser transportada.

Assim, o presente trabalho tem sua motivação, haja visto que o acadêmico vivencia em sua vida profissional a problemática em questão, gerando então a possibilidade por meio de um estudo de caso, desenvolver uma solução para as necessidades encontradas. O desenvolvimento dessa aplicação também se justifica, pois possibilitará ao acadêmico aplicar os conhecimentos técnicos-científicos desenvolvidos em sua vida acadêmica, como, por exemplo, a utilização da gestão de projetos e partes essenciais da engenharia de software com a construção do modelo e protótipo do aplicativo.

## 1.3 METODOLOGIA

Quanto aos objetivos, o presente trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório, pois conforme explica Gil (2008), em uma pesquisa exploratória, o pesquisador busca ganhar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo claro, isso envolve entrevistas com pessoas que experienciaram o problema pelo acadêmico pesquisado; analises de exemplos que estimulem a compreensão do problema exposto. Assumindo assim as formas de um Estudo de caso e pesquisa bibliográfica.

Trata-se também de uma pesquisa qualitativa, pois para Triviños (1987), em uma pesquisa qualitativa identifica-se que a intenção da pesquisa-ação é mudar situações de forma que venham a ser vistas como melhores, seja pelo pesquisador, seja pelos grupos na situação investigada, obtendo algumas conclusões teóricas e práticas no processo.

Quanto à natureza deve-se classificar como aplicada, pois tem como objetivo desenvolver novos processos ou produtos orientados para necessidades do comércio Gil (2008, p.103).

Define-se, além disso, como um estudo de caso pois para Gil (2008), é uma estratégia de entendimento que busca examinar um fenômeno ou problemática ocorrida rotineiramente dentro de seu contexto, igualmente, estudos de caso diferem do método histórico, por se referirem ao presente e não ao passado.

Em relação aos seus procedimentos metodológicos, esse trabalho de conclusão de curso está organizado nas seguintes etapas:

* **Etapa 1**: visa atender o objetivo específicos 1 - o levantamento e documentação dos requisitos será por meio de reuniões exploratórias com as duas partes interessadas no projeto acompanhado de um analista de negócios, com isso buscando inserir o acadêmico aos pilares centrais do mercado de transportes rodoviários.
* **Etapa 2:** visa atender o objetivo específicos 2 - com a conclusão da etapa 1, serão desenvolvidas atividades de modelagem de software e testes de usabilidade, resultando em modelar as principais funcionalidades pelas partes requeridas.
* **Etapa 3:** visa atender o objetivo específico 3 – com a conclusão da etapa 2, será desenvolvido o aplicativo com a tecnologia React Native.
* **Etapa 4:** visa atender o objetivo específico 4 - com a conclusão da etapa 3, serão realizados testes de usabilidades envolta do funcionamento do aplicativo e recolhidos os *feedbacks* dos utilizadores para eventuais melhorias futuras.

## 1.4 LIMITAÇÃO DE ESCOPO

Quanto ao escopo do projeto, o presente trabalho visa a elaboração das seguintes funcionalidades:

* Sistema web capaz de cadastrar, alterar e desativar usuário com a categoria de transportadora;
* Sistema web capaz de listar as ofertas de carga cadastradas pelo usuário de categoria transportadora;
* Sistema web que permite cadastro e edição de uma oferta de carga criada pelo usuário da categoria transportadora;
* Sistema web que notifica o usuário com a categoria de transportadora quando ocorre uma nova solicitação de fretagem em uma de suas ofertas de carga;
* Aplicativo *mobile* capaz de cadastrar e alterar conta de usuário com a categoria de caminhoneiro;
* Aplicativo *mobile* que permite a visualização das ofertas de cargas que estão dentro da validade;
* Aplicativo *mobile* que permite a visualização dos detalhes de uma oferta de cargas;
* Aplicativo *mobile* que permite a solicitação de fretagem por um usuário da categoria de caminhoneiro;
* Aplicativo *mobile* que notifica o usuário com a categoria de caminhoneiro quando ocorre o aceite ou a recusa da solicitação de fretagem feita pelo caminhoneiro.

Cumpre ressaltar que ao analisar o plano de desenvolvimento desta aplicação, surgiram assuntos as quais delimitaram o escopo desta aplicação, com isso não é escopo deste projeto a segurança e integridade dos dados dos usuários, assim como quaisquer outras funcionalidades para proteção dos dados trafegados pela aplicação.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos:

* O capítulo 1 – Introdução: oferece uma visão geral sobre o tema abordado neste trabalho bem como seus objetivos, justificativa, metodologia e limitação de escopo;
* O capítulo 2 - Fundamentação Teórica: apresenta os fundamentos e conceitos necessários para o entendimento do mercado de transporte rodoviário, assim como a inclusão do leitor na problemática fim deste trabalho;
* O capítulo 3 – Desenvolvimento: planejamento e definição do projeto bem como a engenharia de software utilizada para o projeto;
* O capítulo 4 – Testes: apresentam os testes preparados e os resultados perante ao seus utilizadores;
* O capítulo 5 – Conclusão: fechamento deste trabalho, considerações, descrição das lições aprendidas, contribuições e direções futuras para o projeto.

# 

# 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem em seu objetivo apresentar todo o referencial teórico necessário para o entendimento deste trabalho. Neste sentido, serão abordados na seção 2.1 O setor de transportes, 2.2 Transporte rodoviário de cargas, 2.3 A importância do sistema de transporte rodoviário no Brasil, na seção 2.4 Principais atuantes no mercado rodoviário de cargas e na seção 2.5 Tecnologias utilizadas no desenvolvimento.

## 2.1 O SETOR DE TRANSPORTES

O setor de transportes detêm o processo de maior relevância em aspectos de eficiência e eficácia no que permeia a cadeia de suprimentos, pois segundo Rago (2008), apesar de diretamente ligado ao atendimento ao cliente é primordial o custo deste processo logístico nos dias de hoje, onde os profissionais da área logística centram suas energias e forças para mitigar e realizar cortes que possibilitem as empresas gastarem cada vez menos com o processo de transporte com o máximo de proveito desses serviços.

Com isso, percebe-se que o transporte passou a ser mensurado e entrar nas bases de cálculo da área logística, ressaltado como o processo central que viabiliza os demais processos para a chegada das mercadorias, sendo assim entendido como estritamente necessário pelos setores que o estudam, representando um custo de mais de 7,5% do PIB brasileiro segundo Lima (2006).

Diante desse contexto e para compor o conjunto o autor ainda relata que a maior parcela das mercadorias ainda é movimentada via transporte rodoviário, onde é realizado por rodovias, estradas, ruas e outras vias pavimentadas e não pavimentadas, movimentando a carga da sua origem para seu destino até seu cliente final.

Com tamanha ascendência o processo de transporte detêm alta complexidade por compor-se de cinco modais de transporte, sendo eles: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo, conjunto este que reflete todos os processos de transporte que podem ocorrer para chegada de mercadorias ao cliente final, assim aumentando o número de processos nele contidos e as variáveis para cálculos da área logística como um todo.

2.2 TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

Concomitante ao entendimento que há envolto do processo de transportes e os cinco modais que o compõem, se declara que para manter-se no entendimento do projeto até aqui explicado, se manterá o foco no modal de transporte rodoviário.

Sendo assim conforme explicação dada por Novaes (2006), o transporte rodoviário tem sua existência marcada pela presença das rodovias e é o principal modal aderido entre os modais brasileiros, com cerca de 60% do total das mercadorias transportadas. O mesmo afirma que isso ocorre, por ser um dos mais simples e rápidos dentre os meios de transportes de mercadorias, porém, este modal apresenta um elevado consumo de combustível, custo este que se reflete no bolso do caminhoneiro.

No que tange a escolha pelo modal rodoviário tanto pelas transportadoras quanto pelo presente projeto, são suas vantagens e desvantagens que demonstram que este modal ainda será o mais requisitado nos últimos anos.

Conforme explicação dada por Bebber (2013), as vantagens no transporte rodoviário de cargas se dão pelo embarque e partida do motorista com a carga ser mais ágil em comparação aos demais modais, outra vantagem se dá pela maior disponibilidade no que se refere a vias de acesso para transporte das mercadorias, o que abre espaço a serviços de entrega na porta do cliente final, isso se torna um grande diferencial do modal rodoviário, além é claro do custo em substituir o meio de transporte que é incomparável em relação a outros modais de transporte, como por exemplo o modal aéreo.

Em contrapartida as desvantagens que permeiam o modal rodoviário declara Bebber (2013), são as de maior custo operacional e menor capacidade de carga em comparação a modais de grande porte como o aquaviário, adjunto a isso nas épocas de safras ocorrem o congestionamento das estradas devido ao grande fluxo de veículos, e desgaste da malha rodoviária de maneira prematura, o que aliado a tudo provoca o aumento do valor do frete e aumento do valor do produto em seu estado final.

## 2.3 A IMPORTANCIA DO SISTEMA DE TRANSPORTE RODOVIARIO NO BRASIL

Dentre os aspectos mais variados que fomentam o mercado brasileiro, o transporte em suma é o seguimento de maior dependência para a nação. Um exemplo a ser citado para essa afirmação, é a “paralização” do setor de transportes, pois conforme demonstrado no relatório da Associação Nacional Das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), no período de 21 a 30 de maio de 2018, a greve dos caminhoneiros afetou em R$109,7 milhões o faturamento do setor de transportes públicos por ônibus, resultando em 51,9 milhões de viagens que deixaram de ser realizadas em todo pais devido à falta de combustível, o que acarretou no impacto da produtividade no mercado de trabalho em R$5,6 bilhões, custo este resultante das horas não trabalhadas por aqueles que dependem do transporte público para acesso ao seu local de trabalho NTU (2018).

Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT), o crescimento econômico dos últimos anos e a expansão do mercado externo brasileiro, fez com que a demanda no setor rodoviário aumentasse ainda mais, acarretando na necessidade de melhorias na sua infraestrutura, para a solução de problemas existentes e preparando o Brasil para futuros crescimentos em seu âmbito logístico CNT (2014). Em decorrência disso para demonstrar esta dependência do Brasil em relação a malha de transportes rodoviária, a Figura 1 apresenta a porcentagem de utilização dos modais de transporte no mercado brasileiro em relação ao ano de 2016.

|  |
| --- |
| matriz de transporte de cargas - 2016 - blog FÃ³rum ILOS |

Figura 1 – Matriz de transporte de cargas do Brasil, em 2016

**Fonte: ILOS 2019**

Deste modo observa-se que a predominância fica a cargo do sistema rodoviário, indicando assim a necessidade de investimentos adequados no que permeia este seguimento, pois segundo Cibulska (2010) esta ascensão que se deu entre os anos 1945 e 1980, ocorreu somente após a baixa produtividade dos portos aliados ao pouco investimento na malha ferroviária brasileira. Estas informações são estritamente relevantes quanto se quer entender o sistema rodoviário de cargas e mais precisamente entender o motivo pelo qual se originou este trabalho de conclusão de curso, pois conforme explica Ballou (2006) o pleno entendimento de um processo logístico na área de transportes e principais atuantes constituem melhorias para o atual mercado neste cenário emergente.

## 2.4 PRINCIPAIS ATUANTES NO TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS

Então para conseguir guia-lo a um entendimento pleno da presente problemática a qual decorre o estudo proposto, deve-se levar em consideração o fluxo demonstrado na Figura 2, este fluxo que se segue, demonstra os principais atuantes no nicho escolhido para o desenvolvimento deste trabalho e a sequência a qual estes atuantes interagem entre si.

|  |
| --- |
|  |

Figura 2- Fluxo dos atuantes no mercado logístico de transportes rodoviários

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Como visto o fluxo se inicia pela transportadora ao qual se ocupa de cargas a serem transportadas, que com isso contratam profissionais para receberem essas cargas e fazer o repasse das mercadorias para o transporte, esses profissionais por sua vez vão até os postos de maior concentração de motoristas para conseguirem atingir uma massa maior de caminhoneiros, o repasse ocorre, e em seguida essas cargas encontram seu destino final através do transporte, esse fluxo é o fluxo básico do transporte rodoviário de cargas.

Conforme o contexto estabelecido e para compor este conjunto, Lima (2006) afirma que a logística é pilar para o bom desenvolvimento não somente das empresas ligadas ao transporte, mas também do mercado rodoviário como um todo. Com este contraponto dito por um dos mais respeitados nomes no que se remete a explicação de processos logísticos, se tem os profissionais que compõem o mercado de cargas como o grande epicentro das mudanças e melhorias no desenvolvimento que cobre o mercado.

Para Ballou (2003) os profissionais logísticos em suma dão vazão para os principais atuantes no mercado rodoviário de cargas, denotam assim o fluxo natural do mercado de ofertas e relatam que um custo alto é gerado pelo agenciador de cargas que faz o intermédio das negociações entre transportadoras e caminhoneiros.

## 2.5 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO DESENVOLVIMENTO

### 2.5.1 React Native

Quando o assunto é desenvolvimento de aplicações *mobile* nos dias atuais, se tem a ideia de desenvolver nativamente ou de forma hibrida, o modelo hibrido poupa muito tempo e dinheiro para as empresas que estão afim de entrar no mundo *mobile*, por deterem uma mão de obra mais barata com um código usado para as duas plataformas Android e IOS, sem necessidade de fazer um código para cada plataforma.

Com tudo, um dos maiores problemas das frameworks híbridas é que em aspecto geral o código produzido roda em um navegador que é encapsulado dentro de um aplicativo, ou seja, os utilizadores ao acessarem um aplicativo híbrido em seus celulares, na realidade estão acessando um site armazenado dentro de seu dispositivo, com isso naturalmente a aplicação detêm um desempenho inferior aos aplicativos rodados de forma nativa, além de seu layout que não traz a originalidade presente nos componentes de sua respectiva plataforma.

Sabendo disso decidiu-se pela tecnologia React Native, o framework React Native está sendo amplamente utilizado no desenvolvimento de aplicações para as plataformas Android e IOS por sua proposta, sua proposta é de desenvolvimento de um código único, ou seja um código hibrido, porém que é suficiente para rodar de forma nativa nas duas plataformas, com isso faz seu diferencial para escolha central para mantimento da aplicação fim.

Em conjunto a isso o React Native traz inúmeras abordagens que trazem maior produtividade no desenvolvimento das aplicações, como a forma de trabalhar organizado a componentes, ou a chamada *Live Reload* que permite o usuário rodar um servidor e acessar sua aplicação fazendo o debug ali mesmo do próprio celular, onde toda alteração de código realizada é apresentada em seu smartphone de maneira automática.

É importante ressaltar que a versão usada na aplicação desenvolvida neste trabalho de conclusão de curso foi a 0.61 do React Native, e é essa versão estável que será mantida até o final deste estudo, onde possibilitará a elaboração completa da aplicação sem necessidade de uploads de versão.

### 2.5.2 MySQL

Segundo Morris (2005) o bom andamento de um projeto sumariamente está ligado na escolha de tecnologias capazes de suprir as mais complexas realidades que venham a atingir uma empresa em consolidação.

Com essa perspectiva e com o intuito de prestar a persistência de dados da aplicação meta deste estudo, se deu a escolha do sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), onde por meio de uma análise dos SGBD’s presentes no mercado optou-se pela utilização do MySQL para o presente projeto.

O MySQL traz consigo inúmeras vantagens em seu escopo sendo algumas a portabilidade, o excelente desempenho, sua escalabilidade, facilidade de manuseio, contemplação de *storages engines* diversas, entre outras que na predileção, funcionalidades e diretrizes tornou o MySQL um ganho significativo no que se remete a persistência dos dados criados por uma aplicação que pode vir a crescer.

### 2.5.3 NodeJS

Compondo o conjunto de tecnologias adotadas para o presente trabalho, a habilidade requerida pela API utilizada para a comunicação de dados entre SGDB e aplicação, foi elaborada de maneira prévia contemplando em seu middleware tecnologia javascript server-side ou o chamado NodeJS.

O NodeJS é uma plataforma que possibilita o desenvolvimento de aplicações de *Backend* utilizando javascript, como exposto por Niclas (2003), o NodeJS é uma plataforma para construir aplicações web escaláveis de alta performance usando javascript, ou seja, ele contempla javascript que é executado no *Backend* recebendo requisições do navegador via HTTP.

Com a utilização de *runtime google V8,* detêm-se uma curva de aprendizado muito menor pois o desenvolvimento server-side é feito através da linguagem javascript, a mesma utilizada no client-side, o que remete a manter um projeto de fácil manutenção, além de dar a possibilidade da utilização do Non-Blocking que traz consigo o advento do IO não-bloqueante, ou seja, as tarefas pesadas são executadas em background não bloqueando o receptor dos dados nos processos pesados e retornando a partir de call-backs javascript.

# 3. DESENVOLVIMENTO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os artefatos desenvolvidos na etapa de análise e design do projeto do aplicativo.

## 3.1 VISÃO GERAL DO APLICATIVO

Visando a promoção e projeções de soluções futuras que atendam os mais variados nichos da área de transportes rodoviários de cargas, se deu início a análise pela problemática que incide no custo inicial do transporte para o caminhoneiro, ou seja custo sob a relação carga x agenciador, nicho este denominado por muitos como oferta e demanda de cargas.

Constantemente o mercado de transportes está avançando, se modificando a cada instante, logo se atualizar é um dos pontos centrais para mantimento neste mercado, visto isso, a empresa busca implementar um meio para as transportadoras e caminhoneiros interagirem entre si, sem um intermediário, o que resultará em uma transação de negócio chamada oferta de carga direta.

Atualmente a oferta de cargas tradicional é feita com a transportadora passando seus dados a um grupo denominado “agenciadores de cargas” que fazem o repasse destas cargas para os caminhoneiros, ganhando assim uma porcentagem em cima desse repasse, esta oferta é feita em postos de combustíveis de maior concentração e de grande circulação de caminhoneiros, ou seja, locais onde já é tradicional os caminhoneiros pararem para descanso, os famosos PPD’s (Pontos de Parada e Descanso).

Esta forma atual não é abrangente, visto que não atinge toda a massa de caminhoneiros, favorecendo apenas os caminhoneiros presentes nos locais de encontro e não os que seriam em suma os mais aptos para o transporte da carga, o que abre brechas ao surgimento de corrupção nos moldes desse tipo de oferta.

Muito além dessa forma tradicional não ser abrangente, ela propicia surgimento de máfias que passam a cobrar do caminhoneiro até 25% do valor do frete real o que proporciona um gasto exorbitante nos bolsos dos caminhoneiros e das transportadoras.

Tendo ciência deste cenário se determinou a elaboração de uma aplicação que envolve as partes interessadas em um único local de encontro, centralizando a oferta e a demanda em uma plataforma *mobile* que terá o intuito de fazer essa transação acontecer de forma direta, sem o intermédio de um agenciador, possibilitando a grande massa de caminhoneiros a visualização das ofertas em sua totalidade, colocando as ofertas a disposição dos caminhoneiros e permitindo que os mesmos visualizem e aceitem devidamente as cargas mais adequadas a seu trabalho e a sua rotina de fretagem.

Mediante a isso e para o bom entendimento da problemática fim, demandou-se a elaboração de um diagrama envolvendo a principal atividade que dá origem ao tramite da oferta e demanda de cargas. Assim sendo a Figura 3 demonstra o fluxo da atividade de solicitar fretagem, atividade esta de responsabilidade do usuário de categoria caminhoneiro.

|  |
| --- |
|  |

Figura 3- Diagrama de atividades

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## 3.2 Stakeholders e Usuários

Conforme análise, classificou-se os *stakeholders* e usuários do presente projeto, toda etapa de classificação se deu mediante a uma reunião de brainstorming que trataria dos aspectos básicos do produto, sendo assim se classificaram:

* Transportadoras: Responsáveis em ofertar suas cargas com maior abrangência e interessadas em filtrar seus prestadores de serviços para maior qualidade de transporte, além de mitigar custos nos processos.
* Caminhoneiros: Interessados em aceitar as melhores ofertas, ofertas que gerem maior rendimento e estejam em sua rota.
* Empresa voltada para o pagamento eletrônico de fretes: Interessada em utilizar esta funcionalidade para ampliar seu nicho de mercado e conquistar novos usuários.

## 3.3 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Esta seção tem a responsabilidade de apresentar a definição dos requisitos do sistema para o aplicativo a ser desenvolvido.

A partir de entrevistas com os envolvidos no meio rodoviário de cargas, sendo eles: um experiente caminhoneiro e um analista de negócios, foram coletados os seguintes requisitos funcionais para o desenvolvimento da aplicação:

### 3.3.1. Requisitos Funcionais

**[RF001]** - O sistema deverá permitir a transportadora cadastrar seu usuário na aplicação web;

**[RF002]** - O sistema deverá permitir a transportadora acesso ao sistema por meio de login na aplicação web;

**[RF003]** - O sistema deverá permitir ao caminhoneiro cadastrar seu usuário na aplicação *mobile*;

**[RF004]** - O sistema deverá permitir ao caminhoneiro o acesso ao aplicativo por meio de login na aplicação *mobile*;

**[RF005]** - O sistema deverá permitir a transportadora ofertar cargas para frete;

**[RF006]** - O sistema deverá permitir ao caminhoneiro localização de ofertas por filtro personalizável;

**[RF007]** - O sistema deverá permitir ao caminhoneiro a visualização de um catálogo atualizado das ofertas de cargas para frete;

**[RF008]** - O sistema deverá permitir ao administrador a geração de relatórios de ganhos mensais;

**[RF009]** - O sistema deverá permitir ao caminhoneiro a solicitação de fretagem de uma ou mais ofertas de cargas;

**[RF0010]** - O sistema deverá permitir a transportadora a aceitação ou reprovação de solicitações de fretagem pela carga ofertada;

**[RF0011]** - O sistema deverá permitir a transportadora a visualização das cargas por ela já cadastradas;

**[RF0012]** - O sistema deverá permitir ao administrador do sistema a visualização de uma lista contendo os usuários e as informações de seu cadastro e de suas ofertas.

### 3.3.2. Requisitos Não Funcionais

**[RNF01]** – Toda oferta de carga deve ser feita através de um formulário web;

**[RNF02]** – Os dados serão armazenados em banco de dados MySQL através do formulário web e do consumo da API pela parte mobile;

**[RNF03]** – O framework que será utilizado para o desenvolvimento da aplicação é o React Native;

**[RNF04]** – A aplicação deve funcionar a partir da versão 2.8 do Android;

**[RNF05]** – A comunicação de dados da aplicação será feita por meio de uma API feita em NodeJS de autoria do acadêmico;

**[RNF06]** – A aplicação deve obedecer às normas regidas pela ANTT no que se refere as práticas de mercado sobre o sistema rodoviário de cargas.

### 3.3.3. Regras de Negócio

**[RN01]** *–* As ofertas de cargas devem ter prazo máximo de duração de 15 dias, após esse período de tempo as ofertas expiram e saem do catálogo de ofertas;

**[RN02]** – Somente usuários logados podem usufruir das funcionalidades;

**[RN03]** – Todas as ofertas de carga devem ter valor superior a zero;

**[RN04]** – Somente poderão cadastrar ofertas de cargas usuários da categoria transportadora;

**[RN05]** – Somente poderá solicitar aceite de fretagem de uma oferta de carga o usuário da categoria caminhoneiro;

**[RN06]** – Somente poderá emitir relatórios de ganhos o usuário da categoria administrador;

**[RN07]** – Usuários do tipo caminhoneiro só poderão solicitar aceite de uma carga para fretagem se não estiverem com uma carga para fretar em mesma data de vigência.

## 3.4 MODELAGEM

### 3.4.1 Casos de uso

A Figura 4 apresenta todas as funcionalidades enunciadas para o aplicativo proposto neste projeto.

|  |
| --- |
|  |

Figura 4- Diagrama de casos de uso

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 1 apresenta a descrição dos casos de uso resumido para os casos de uso do projeto.

Tabela 1 - Descrição dos casos de uso

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de Uso** | **Descrição do caso de uso** |
| Ofertar carga | Este caso de uso tem como finalidade cadastrar ofertas de carga para frete. |
| Visualizar ofertas | Este caso de uso tem como finalidade demonstrar as ofertas de carga já cadastradas pelo usuário da transportadora. |
| Aceitar solicitação de fretagem | Este caso de uso tem como finalidade dar o aceite de uma solicitação de fretagem feita por um usuário caminhoneiro. |
| Recusar solicitação de fretagem | Este caso de uso tem como finalidade efetuar a recusa de uma solicitação de fretagem feita por um usuário caminhoneiro. |
| Criar usuário de acesso ao sistema | Este caso de uso tem como finalidade cadastrar o usuário no sistema e fornecer suas credenciais. |
| Registrar login | Este caso de uso tem como finalidade registrar o login do usuário. |
| Verificar ganhos mensais | Este caso de uso tem como finalidade o acesso a um relatório simples de ganhos mensais de usuários da plataforma. |
| Visualizar catalogo de ofertas | Este caso de uso tem como finalidade possibilitar a visualização por parte do usuário caminhoneiro das ofertas cadastradas de uma forma geral. |
| Solicitar fretagem da carga ofertada | Este caso de uso tem como finalidade possibilitar a solicitação de fretagem de uma carga ofertada. |

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

A Seção a seguir apresenta os detalhamentos dos principais casos de uso localizados no modelo ilustrado na Figura 4.

## 3.4.2 DETALHAMENTO DOS CASOS DE USO

As subseções a seguir apresentam o detalhamento dos principais casos de uso do projeto do aplicativo.

#### 3.4.2.1 Caso de uso – Ofertar carga

No Quadro 1 é apresentado o detalhamento do caso de uso ofertar carga.

Quadro 1- Detalhamento do caso de uso Ofertar Carga

|  |  |
| --- | --- |
| Caso de Uso | Ofertar carga |
| Descrição | Este caso de uso é responsável por realizar a oferta de carga da transportadora. Inicia quando a transportadora deseja ofertar uma carga para fretagem. |
| Atores | Transportadora |
| Requisitos | RF005 |
| Pré-Condições | O usuário deve estar identificado pelo sistema  A pessoa deve estar cadastrada na base de dados. |
| Fluxo básico | |
| 1. A transportadora entra na área de ofertas - Transportadora 2. O sistema lista todas as ofertas da transportadora – Sistema 3. A transportadora acessa o cadastro de nova oferta de carga - Transportadora 4. A transportadora preenche os dados obrigatórios relacionados a oferta - Transportadora 5. A transportadora finaliza o cadastro clicando sobre “Realizar oferta” – Transportadora 6. O sistema valida as informações preenchidas | |
| Exceções | |
| [E-1] – Se no passo 6 do fluxo base a transportadora não preencheu os dados obrigatórios o sistema emite uma mensagem “Por favor, preencha os dados obrigatórios.”. | |
| Pós-Condições | Oferta realizada com sucesso |
| Pontos de Extensão | Nenhum |
| Protótipo de interface |  |

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

#### 3.4.2.2 Caso de uso – Solicita aceite de fretagem da carga

O Quadro 2 apresenta o detalhamento do caso de uso solicita aceite de fretagem da carga.

Quadro 2 - Detalhamento do caso de uso aceitar oferta de carga

|  |  |
| --- | --- |
| Caso de Uso | Solicita aceite de fretagem da carga |
| Descrição | Este caso de uso é responsável por realizar a solicitação de fretagem da oferta de carga da transportadora. Inicia quando o caminhoneiro já avaliou os detalhes da oferta e decide solicitar a carga para fretagem. |
| Atores | Caminhoneiro |
| Requisitos | RF009 |
| Pré-Condições | O usuário deve estar identificado pelo sistema  A pessoa deve estar cadastrada na base de dados. |
| Fluxo básico | |
| 1. O caminhoneiro acessa o catalogo de ofertas - Caminhoneiro 2. O sistema lista todas as ofertas atualizadas no catalogo – Sistema 3. O caminhoneiro acessa os detalhes da oferta – Caminhoneiro 4. O sistema mostra os detalhes da oferta selecionada – Sistema 5. O caminhoneiro manda a solicitação de fretagem da carga – Caminhoneiro 6. O sistema inclui essa solicitação como pendentes de aceitação no perfil do caminhoneiro - Sistema | |
| Fluxos alternativos | |
| FA1 – Pesquisar por oferta personalizada | |
| Se no passo 3 do fluxo base, o caminhoneiro necessitar de uma oferta especifica | |
| 1. O caminhoneiro acessa a ferramenta de busca no canto superior da tela do catalogo de ofertas - Caminhoneiro 2. O sistema apresentara um campo de busca por rota – Sistema 3. O caminhoneiro informará a rota que deseja buscar – Caminhoneiro 4. O sistema atualizará a lista de ofertas do catalogo para as encontradas na base de dados - Sistema | |
| Não há exceções | |
| Pós-Condições | Solicitação de fretagem enviada a transportadora |
| Pontos de Extensão | Nenhum |
| Protótipo de interface |  |

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

### 3.4.3 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO

Esta seção apresenta o modelo de dados (MER - modelo de entidade relacionamento) para o aplicativo proposto, sendo que um diagrama entidade relacionamento apresenta as tabelas e os relacionamentos entre as mesmas. A Figura 5 ilustra o diagrama entidade relacionamento para a aplicação.

|  |
| --- |
|  |

Figura 5- Modelo Entidade Relacionamento

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

### 3.4.4 Diagrama de classes

Esta seção apresenta na figura 6 o diagrama de classes desenvolvido para e estrutura deste projeto.

O diagrama foi organizado contando com uma classe abstrata chamada Pessoa que seria herdada por Transportadora e por Caminhoneiro, essa classe abstrata será composta por N atributos mais o conjunto de informações contidas nas classes Endereco e Usuario, estas interagindo de formas distintas com a classe Oferta.

|  |
| --- |
|  |

Figura 6- Diagrama de classes

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## 3.5 PROTOTIPAÇÃO DO SISTEMA

No desenvolver da aplicação foi designado que o melhor meio de se atingir o sucesso no cumprimento dos requisitos estabelecidos durante a etapa de documentação do projeto é a elaboração do protótipo de telas. Diante da visualização das telas projetadas, se facilitaria o entendimento do desenvolvedor e do grupo de interesse, essa visualização melhoraria significativamente a qualidade final do software e seu uso, mitigando possíveis equívocos futuros, sejam de compreensão do produto quanto erros que poderiam surgir na etapa de desenvolvimento.

Segundo Jesus (2011), o objetivo principal da prototipação é facilitar o entendimento de uma aplicação por meio de ilustrações que permitam tanto apresentar conceitos quanto apresentar suas funcionalidades, tudo de modo simplificado, o que torna essa etapa muito importante antes da confecção do produto.

### 3.5.1. Prototipação das Telas

A proposta da aplicação apresentada até então no trabalho é descrita nesta seção. Como exposto a plataforma segue um fluxo de dados trabalhados da seguinte forma: o sistema web persiste os dados gerados na base de dados MySQL, a API NodeJS captura os dados persistidos na base dados e apresenta-os formatados ao ambiente *Mobile.*

Entendendo o que foi estipulado pelo fluxo de apresentação e consumo destes dados a apresentação da prototipação das telas não poderia ter outra sequência de demonstração se não a iniciada pela área web seguida da área *mobile*.

Mediante as considerações inicia-se a prototipação na Figura 7 que ilustra as interfaces iniciais de acesso ao sistema web por parte da transportadora, a tela de acesso a aplicação e a tela de apresentação que conta com botões que redirecionam o usuário para o cadastro de uma nova oferta e para as ofertas já cadastradas pela transportadora.

|  |
| --- |
|  |

Figura 7- Interface de acesso e de cadastro de nova conta; Interface de apresentação.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 8 ilustra as interfaces de nova oferta de carga e de ofertas já cadastradas pela transportadora. A interface de nova oferta se molda em um formulário simples que persiste esses dados da oferta na base de dados Frete Cargas conforme RF005, enquanto a interface de ofertas da transportadora demonstra as ofertas até então cadastradas por essa transportadora em questão conforme RF0011.

|  |
| --- |
|  |

Figura 8– Interface de cadastro de nova oferta; Interface de listagem de ofertas da transportadora.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 9 ilustra as interfaces de detalhes da carga já fretada e de detalhes da carga com a solicitação pendente de aceitação por parte da transportadora. A interface de detalhes da carga já fretada assim como a de detalhes da carga com a solicitação pendente de aceitação por parte da transportadora demonstram os dados da carga em sua totalidade para que a transportadora possa usufruir destes dados por ela cadastrados conforme RF0011.

|  |
| --- |
|  |

Figura 9 – Interface de detalhes da oferta fretada; Interface de detalhes da oferta pendente.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 10 ilustra a interface de acesso via autenticação do motorista e o catálogo de ofertas de carga correspondendo respectivamente ao RF004, RF007.

|  |
| --- |
|  |

Figura 10– Interface de acesso mobile; Interface que remete ao catalogo de ofertas de cargas.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A figura 11 ilustra a interface de detalhes da carga que é para onde o motorista será redirecionado após escolher uma carga no catálogo de ofertas.

|  |
| --- |
|  |

Figura 11– Interface de detalhes de oferta para aceite.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A figura 12 ilustra a interface utilizada pelo usuário administrador do sistema que busca verificar cadastros de novos utilizadores da plataforma e sua escalabilidade correspondendo ao RF0012.

|  |
| --- |
|  |

Figura 12- Interface de gerencia de usuários

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

### 3.5.2 Fluxo dos dados da oferta mostrado através da navegação dos protótipos das telas

|  |
| --- |
| USUÁRIO DA TRANSPORTADORA |

Figura 13- Fluxo de navegação do usuário da transportadora

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

|  |
| --- |
| USUÁRIO CAMINHONEIRO |

Figura 14 - Fluxo de navegação do usuário caminhoneiro

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

|  |
| --- |
| USUÁRIO ADMINISTRADOR |

Figura 15- Fluxo de navegação do usuário administrador

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

# 4. Testes de Usabilidade

Esta seção busca demonstrar os resultados dos testes realizados na interação dos usuários com a aplicação web adjunto ao aplicativo *mobile*, ambos os testes foram executados separadamente, seguindo a explicação deixada por Vieira (2018), onde o mesmo afirma que os testes devem ser realizados com usuários que detenham o perfil a qual o produto é destinado, realizando assim tarefas típicas, afim de colher suas considerações, foi organizado um planejamento mostrado no Quadro 3, onde conta com usuários de diferentes níveis buscando o objetivo de descobrimento de possíveis problemas e pontos de melhorias nos processos desenvolvidos.

Quadro 3- Planejamento do teste

|  |
| --- |
| 1. **Objetivo** |
| Entender a percepção dos participantes sobre a aplicação desenvolvida. |
| 1. **Participantes** |
| Usuário comum sem conhecimento da área de transportes representando um usuário da transportadora e um caminhoneiro experiente com conhecimento pleno sobre a área de transportes representando um caminhoneiro buscando uma carga para frete. |
| 1. **Processo** |
| Para a execução do teste será configurado em um navegador o protótipo da aplicação web que será utilizada pelo usuário da transportadora e um *smartphone* com o protótipo do aplicativo *mobile* que será utilizado pelo usuário caminhoneiro. |
| Os participantes serão convidados para participarem do teste pessoalmente, sendo agendado um horário adequado a participação no local. Não será aplicado nenhum outro método como questionário para verificação do perfil de uso e etc. |
| No momento do teste o participante receberá um roteiro de atividades que deverão seguir. Durante o teste o observador (autor deste trabalho) irá acompanhar a realização das atividades do roteiro e anotará as observações do participante enquanto o mesmo executa as tarefas. Será pedido que no momento da execução da tarefa o utilizador fale em voz alta o que está exercendo e o porquê das medidas que está tomando enquanto executa as ações. |
| 1. **Roteiro do teste** |
| Olá, gostaria de parabeniza-los pela iniciativa de vir até aqui ajudar não só um trabalho de conclusão de curso, mas também ajudar o mercado de transportes rodoviário de cargas com um novo produto, meu muito obrigado por aceitarem participar deste Teste de Usabilidade. Sua ajuda assim como suas contribuições serão de grande importância para o aperfeiçoamento do produto, para assim entendermos melhor o que funciona e o que não funciona para o usuário fim deste projeto. |
|  |
| POR FAVOR, LEIA ESTE ROTEIRO COM CUIDADO E ATENÇÃO |
| Após a leitura você pode sanar todas as suas dúvidas com o moderador. Porém, após o início da atividade, nenhuma pergunta será respondida, pois as dificuldades com que você compreende as tarefas e as interfaces é parte do que se está avaliando no produto e no procedimento de teste. |
| Importante frisar que o sistema é que está em teste, NÃO você. Não hesite em executar as tarefas da maneira que entendeu no enunciado e na interface. |
| Caso ocorra algum problema técnico no funcionamento da aplicação web ou mobile, não se preocupe. A equipe de apoio lidará com a situação, suspendendo a atividade até o restabelecimento da condição de teste. Se necessário, o teste será remarcado conforme a sua disponibilidade. |
| A tela do dispositivo que você está utilizado é o centro da nossa avaliação, sendo assim, pedimos que permita nossa observação na sua utilização. |
| Muito importante! |
| Durante a atividade: |
| * Execute uma tarefa por vez, na ordem apresentada; |
| * Pedimos que fale em voz alta o motivo de estar executando cada ação. Caso o resultado não seja o esperado, fale o que esperava que acontecesse; |
| * Não espere respostas do moderador para suas indagações durante as tarefas; |
| * Quando finalizar uma tarefa, avise o moderador; |
| * Se estiver com dificuldade na realização da tarefa pedida, você pode desistir a qualquer momento. Avise o moderador, informando o motivo, e prossiga para a próxima tarefa; |
| * Ao final de cada tarefa, finalizada ou não, o moderador e os observadores poderão fazer algumas perguntas sobre o processo, ações tomadas e escolhas que você fez durante a execução. |
| Acesso à ambiente web: |
| A aplicação já se encontra aberta no navegador à disposição do participante. |
|  |
| *Atividade 01*: Faça o seu cadastro na aplicação. |
| *Atividade 02*: Acesse a aplicação com as credenciais cadastradas. |
| *Atividade 03*: Vá até a opção “Ofertar uma nova carga”. |
| *Atividade 04*: Preencha o formulário com os dados a seguir:  **Origem**: Itajaí - SC  **Destino**: São Paulo - SP  **Preço**: R$3600,00  **Veículo**: Carreta  **Carroceria**: Sider  **Km**: R$550,00  **Espécie**: Unidades  **Produto**: Diversos |
| *Atividade 05*: Vá até a opção “Realizar oferta”. |
| *Atividade 06:* Aguarde o caminhoneiro solicitar fretagem. |
| *Atividade 07:* Acesse a opção “Minhas Ofertas”. |
|  |
| Acesso ao ambiente mobile: |
| O dispositivo já está desbloqueado à disposição do participante. |
|  |
| *Atividade 01*: Faça o seu cadastro no aplicativo. |
| *Atividade 02*: Acesse o Aplicativo com as credenciais cadastradas. |
| *Atividade 03*: Faça uma busca por ofertas com origem “Itajaí - SC” e destino “São Paulo - SP” (não é necessário utilizar as aspas na busca). |
| *Atividade 04*: Você encontrou a oferta com origem “Itajai” e destino “São Paulo” no catalogo, selecione ela para verificar os detalhes da mesma. |
| *Atividade 05*: Você selecionou a carga, agora selecione a opção “Solicitar fretagem” para solicitar a transportadora a fretagem da carga. |
|  |
| Faça uma atividade por vez, na sequência indicada, expressando o que está pensando em voz alta e avise o moderador cada vez que finalizar uma tarefa. |
| LEMBRE-SE: Quem está sendo testado é a aplicação, não você. |
| Novamente agradecemos pela sua participação. |
|  |
| 1. **Roteiro do moderador** |
| Enunciado: |
| Olá, bom [dia / tarde] [nome do participante]. Tudo bem? |
| Obrigado por comparecer ao Teste de Usabilidade. Serei o moderador do teste, portanto eu irei passar a coordenar esta sessão. Irei lhe passar um roteiro de teste. Peço que você leia com atenção e questione se houver alguma dúvida. Em cada tarefa a ser executada você deve anunciar em voz alta seu início e seu termino. Após cada tarefa irei lhe fazer algumas indagações caso fique com alguma dúvida a respeito de suas ações. Nossa sessão durará por volta de 40 minutos. |
| Ao final de algumas tarefas: |
| * Perguntar como está sendo a atividade |
| Modelos de perguntas para o final de tarefa |
| * Você poderia falar mais sobre [ação]? |
| * O que você esperava como resultado quando executou [ação]? |
| * O que [ação] significa para você? |
| * O que você faria em seguida? |
| * O que você vê neste [parte da interface]? |
| * O que deveria acontecer em seguida? |
| * Você localiza algo na tela que poderia ajudá-lo(a)? |
| * O que você imagina que esse link faz? E esse outro? |
| Perguntar se os observadores gostariam de questionar algo. |
| Ao final do teste: |
| Novamente, muito obrigado pela participação [nome do participante]. |
| 1. **Planejamento de atividades do usuário representante da transportadora** |
| Listagem completa do que o usuário da transportadora fará: |
|  |
| *Atividade 01* |
| Objetivo: Verificar se o fluxo de cadastro de usuário está funcionando |
| Enunciado: Faça o seu cadastro na aplicação. |
| Detalhes: Os dados de usuário são: razão social, nome fantasia, documento, endereço, telefone preferencial, telefones opcionais, observação, e-mail e senha. |
|  |
| *Atividade 02* |
| Objetivo: Acessar o sistema através das credenciais cadastradas. |
| Enunciado: Acesse o Aplicativo com as credenciais cadastradas. |
| Detalhes: Deverá acessar a página inicial, ou seja, o catalogo de ofertas do aplicativo após o login. |
|  |
| *Atividade 03* |
| Objetivo: Verificar se o mecanismo de busca está funcionando. |
| Enunciado: Faça uma busca por ofertas com origem “Itajaí - SC” e destino “São Paulo - SP”. |
| Detalhes: O usuário deve acessar a ferramenta de busca e digitar a rota a qual deseja buscar ofertas. |
|  |
| *Atividade 04* |
| Objetivo: Verificar se o mecanismo de atualização do catalogo de ofertas após realização da busca está funcionando. |
| Enunciado: Você encontrou a oferta com origem “Itajaí” e destino “São Paulo” no catalogo, selecione ela para verificar os detalhes da mesma. |
| Detalhes: Deverá ser atualizado o catalogo de ofertas automaticamente e constar a rota buscada pelo usuário. |
|  |
| *Atividade 05* |
| Objetivo: Verificar se o mecanismo de solicitação de fretagem está funcionando. |
| Enunciado: Você selecionou a carga, agora selecione a opção “Solicitar fretagem” para solicitar a transportadora a fretagem da carga. |
| Detalhes: Deverá constar essa carga na listagem de solicitações de fretagem pendentes de aceitação e mostrar ao usuário da transportadora uma notificação. |
|  |
| 1. Planejamento de atividades do usuário caminhoneiro |
| Listagem completa do que o usuário caminhoneiro fará: |
|  |
| *Atividade 01* |
| Objetivo: Verificar se o fluxo de cadastro de usuário está funcionando |
| Enunciado: Faça o seu cadastro no aplicativo. |
| Detalhes: Os dados de usuário são: razão social, nome fantasia, documento, endereço, telefone preferencial, telefones opcionais, observação, e-mail e senha. |
|  |
| *Atividade 02* |
| Objetivo: Acessar o sistema através das credenciais cadastradas. |
| Enunciado: Acesse a aplicação com as credenciais cadastradas. |
| Detalhes: Deverá acessar a página inicial do sistema após o login. |
|  |
| *Atividade 03* |
| Objetivo: Encontrar a opção “Ofertar uma nova carga”. |
| Enunciado: Vá até a opção “Ofertar uma nova carga”. |
| Detalhes: O usuário deve encontrar a opção para realização da nova oferta. |
|  |
| *Atividade 04* |
| Objetivo: Preencher o formulário com os dados apresentados. |
| Enunciado: Preencha o formulário com os dados a seguir:  **Origem**: Itajaí - SC  **Destino**: São Paulo - SP  **Preço**: R$3600,00  **Veículo**: Carreta  **Carroceria**: Sider  **Km**: R$550,00  **Espécie**: Unidades  **Produto**: Diversos |
| Detalhes: Deverá ser preenchido os dados no formulário de cadastro de ofertas. |
|  |
| *Atividade 05* |
| Objetivo: Encontrar a opção “Realizar oferta”. |
| Enunciado: Vá até a opção “Realizar oferta”. |
| Detalhes: O usuário deve encontrar a opção para realizar a oferta preenchida. |
|  |
| *Atividade 06* |
| Objetivo: Avaliar o fluxo de solicitação de frete. |
| Enunciado: Aguarde o caminhoneiro solicitar fretagem. |
| Detalhes: Deverá aparecer uma notificação na tela com a solicitação de frete feita pelo caminhoneiro. |
|  |
| *Atividade 07* |
| Objetivo: Encontrar a opção que listará suas ofertas já cadastradas. |
| Enunciado: Acesse a opção “Minhas Ofertas”. |
| Detalhes: Deverá ser carregado em forma de lista todas as ofertas cadastradas pela transportadora. |

Diante do contexto apresentado por Sommerville (2007), os testes relativos ao produto resultante do projeto precisam contar com a participação direta do usuário, para que se consiga avaliar o produto, se este pode vir a atender às expectativas surgidas inicialmente.

O Quadro 4 apresenta os resultados obtidos, ao final observou-se que as atividades elaboradas foram feitas sem maiores dificuldades pelos usuários, as tarefas estipuladas foram feitas de maneira ágil e proficiente. Contudo a tarefa de buscar uma oferta de cargas foi a que foi feita com maior rapidez, pois segundo confissão dos usuários já estão familiarizados com aquele tipo de busca. Em contrapartida a isso, a criação de uma nova oferta de carga de longe foi a mais demorada, não devido a sua complexidade mas sim relata os usuários por requerer muitas informações e detalhes da carga, ou seja, com isso os utilizadores deixaram claro que a execução desta tarefa não deteve maiores dificuldades e sim um grau de detalhamento que espera-se ao tratarem com o mercado rodoviário de cargas.

Quadro 4 - Tempo de execução de cada funcionalidade

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tarefas** | **Usuário 1** | **Usuário 2** |
| Criar uma conta web e *mobile* | 1 minuto e 3 segundos | 50 segundos |
| Acessar o sistema web e *mobile* | 28 segundos | 33 segundos |
| Criar uma oferta de carga | 1 minuto e 35 segundos | 58 segundos |
| Aceitar uma oferta de carga | 24 segundos | 30 segundos |
| Buscar uma oferta de carga | 12 segundos | 13 segundos |

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

A Figura 16 ilustra os testes sendo executados com um dos usuários, que de modo geral executou todas as tarefas demandadas sem maiores complexidades e ao finalizar o teste o mesmo sugeriu algumas melhorias que foram incluídas na sessão 5.2 deste trabalho.

|  |
| --- |
|  |

Figura 16 - Usuário testando o protótipo

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019)

Após a realização do roteiro de testes foi solicitado aos participantes que deixassem um feedback em relação as interfaces e dificuldades enfrentadas na utilização da aplicação. Mediante as opiniões coletadas, não houveram dificuldades no entendimento das interfaces, desta maneira o protótipo testado e validado.

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis voltado para oferta de carga no transporte rodoviário, esse objetivo promulgaria a facilidade, engajaria o público por seu custo zero e comodidade na hora de conectar o transportador a uma carga.

O objetivo geral foi alcançado mediante as especificações demonstradas no capitulo 3, avaliadas e estabelecidas no capitulo 4, por intermédio da seguinte divisão de trabalho: (ii) fundamentação teórica; (iii) desenvolvimento; e (iv) testes de usabilidade.

Cabe ressaltar que foi na primeira etapa do projeto que se concluiu a fundamentação teórica sobre os moldes que são necessários para o entendimento da problemática, a etapa permite identificar o fluxo do mercado de transporte rodoviário, assim como o porquê se necessitaria da elaboração de uma aplicação com esta ênfase no transporte rodoviário de cargas.

Concomitante a conclusão da primeira etapa se deu a segunda etapa do projeto, onde foram atendidos os objetivos específicos 1, 2 e 3, com o acompanhamento das partes envolvidas em cada processo da modelagem do software.

Sob cada ponto nos alicerces desse trabalho de conclusão de curso se buscou dar ênfase no bom desenvolvimento do projeto para com o mercado que este se propôs, isso foi estabelecido na etapa de desenvolvimento e testes onde se atendeu ao objetivo especifico 4.

**5.1 CONTRIBUIÇÕES**

As contribuições deste trabalho de conclusão de curso se dão sob o caráter acadêmico e de negócio, haja visto que o acervo de contribuições tanto para a área quanto para os meios acadêmicos é relativamente pequeno no que tange a aplicativos móveis para a área do transporte rodoviário de cargas.

Norteando os espectros demandados, a composição deste MVP foi respectivamente entender e projetar soluções com a cooperação dos pilares do transporte rodoviário de cargas, contribuindo tanto para o crescimento dos laços dos pilares como no entendimento das áreas em que cada qual é responsável.

Cumpre ressaltar que o entendimento da estrutura deste trabalho que se passa sob o estudo do mercado de transportes no capitulo 2, darão bagagem aos profissionais que desejarem trilhar os caminhos da área logística e de transportes rodoviário de cargas, contribuindo assim para o engajamento de profissionais que se interessarem pelo meio relativo ao transporte.

**5.2 TRABALHOS FUTUROS**

Concomitante as etapas que se seguiram para o bom desenvolvimento deste projeto se notaram pontos que mereceriam maior dedicação para sua elaboração, desse modo foram anotados os comentários e pontos que surgiram dos testes e assim criada uma lista de funcionalidades para serem revisadas e implantadas nesta aplicação a *posteriori*:

* Whitelist para gerenciamento de caminhoneiros;
* Blacklist para gerenciamento de caminhoneiros;
* Cadastro de oferta de serviços;
* Espaço para comentários;
* Notas aos seus utilizadores, possibilitando um sistema de ranqueamento;
* Envio de propostas nas ofertas.

# REFERÊNCIAS

ALVES, Welington Souza. **Instrumento De Avaliação Da Satisfação De Usuários De Produtos De Software**. Brasília. 2009. Disponível em: < http://www.bdtd.ucb.br/tede/tde\_arquivos/3/TDE-2009-11-24T100338Z891/Publico/Texto%20completo%20Welington%20Souza%20Alves%20-%202009.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2016.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.CHOPRA, Sunil; Peter Meindl. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo - Ed. Prentia Hall, 2003.

BARAT, J., VIDIGAL, A., GANDRA, M. e DUPAS, G. (2007) **Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil**. São Paulo: UNESP.

BEBBER, João Henrique**. Apuração de resultado em transportes rodoviários de cargas: um estudo de caso em uma pequena empresa**. Biblioteca digital curso de ciências contábeis, v. 4, n. 1, 2013. 42 p

CALDEIRA, Cesar, **Caminhoneiros: Dificuldades na profissão**, Balneário Camboriú. 2019. Disponível em:<https://drive.google.com/open?id=1DS2JXVEwe2Ok\_98LUDxVeY1Cb8yyJzFk>. Acessado em: 9 out. 2019.

CIBULSKA, P., TEDESCO, G., VILLELA, T. e GRANEMANN, S. (2010) **Panorama da frota dos transportadores rodoviários remunerados de cargas no Brasil**. XVI Congresso Pan-Americano de Engenharia de Tráfego e Transportes e Logística. Portugal.

CTN, Confederação Nacional do Transporte, **Transporte rodoviário: Desempenho do setor, infraestrutura e investimento**. 2018. Disponível em : <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Estudos%20CNT/estudo\_transporte\_rodoviario\_infraestrutura.pdf>. Acesso em: 23 out. 2019.

DANTAS, J. A. (2012) **Os grandes entraves no transporte rodoviário de cargas**. Transpo on line, 14 de fevereiro de 2012. Disponível em www.transpoonline.com.br.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

JESUS, Diogo. **Software para Prototipação de Interfaces Desktop**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNIVATES, 2011.

LIMA, R.(2006) **Benchmarking de tarifas e práticas do transporte rodoviário**. Portal Logística Total. Disponível em www.logisticatotal.com.br/artigos.

MORRIS, Paul J.. **Relational Database Design and Implementation for Biodiversity Informatics**. 5. ed. Nova York: The Academy Of Natural Sciences, 2005.

NICLAS, Hansson, **Effects on performance and usability for cross-platform application development using React Native,** 7. Ed. Nova York: The Academy Of Natural Sciences, 2003.

NOVAES, Antônio Galvão; GONÇALVES, Brunno Santos; COST, Maria Beatriz;

NTU, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, **Transporte público por ônibus: Impacto da greve dos caminhoneiros no setor**. 2018. Disponível em : < https://www.ntu.org.br/novo/ckfinder/userfiles/files/NTU%20-%20Impacto%20greve%20caminhoneiros%20v5\_4.pdf>. Acesso em: 19 out. 2019.

PMI – Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK), 5ª edição, 2013.

RAGO, Sidney Francisco Trama. **Estratégias Logísticas**. São Paulo: IMAM, 2008.

SANTOS, Silvio dos. **Rodoviário, ferroviário ou marítimo de cabotagem: o uso da técnica de preferência declarada para avaliar a intermodalidade no Brasil**. Rio de janeiro: Transportes, 2006. p.11-17.

SILVA, E. (2006) **Centralização da distribuição e custos de transportes: estudo de caso da Ambev**. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**, 8ª edição, tradução: Selma shin Shimizu mel-nikoff, reginaldo arakaki, edilson de andrade barbosa. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, v. 22, 2007.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo**. In: \_\_\_\_\_\_. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987. p. 31-79.

VIEIRA, Jon, **Teste de usabilidade: tudo o que você precisa saber**. Caelum - 2018, Disponível em: <https://medium.com/aela/teste-de-usabilidade-o-que-voc%C3%AA-precisa-saber-39a36343d9a6> Acessado em: 16 nov. 2019.

**ANEXO A – DECLARAÇÃO DE INSENÇÃO**

**DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO**

Balneário Camboriú, 5 de dezembro de 2019.

Declaro, para todos os fins de direito, que assumo total responsabilidade pelo aporte ideológico conferido ao trabalho **FRETE CARGAS: UM APLICATIVO VOLTADO PARA OFERTA DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIARIO**, isentando o Centro Universitário Avantis (UNIAVAN), o Curso de Sistemas de Informação, a Banca Examinadora e o Orientador de Trabalho de Conclusão de Curso de toda e qualquer responsabilidade acerca do mesmo.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**David Edson do Nascimento**