FUNDAÇÃO DOM CABRAL

NOVAS TECNOLOGIAS:
um estudo aplicado à utilização das tecnologias embarcadas nos veículos como alternativa no desempenho logístico

Alexandre Roberto Schneider

Bernardo Balsan

Bruna Rambo

Cristiane Garcez de Lima

Jerry Adriano Longo

Neuri Agazzi

Florianópolis

2019

Alexandre Roberto Schneider

Bernardo Balsan

Bruna Rambo

Cristiane Garcez de Lima

Jerry Adriano Longo

Neuri Agazzi

NOVAS TECNOLOGIAS:
um estudo aplicado à utilização das tecnologias embarcadas nos veículos como alternativa no desempenho logístico

Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do Programa de Especialização em Gestão de Negócios.

Orientador: Professor Paulo César Pêgas Ferreira, DSc.

Florianópolis

2019

Dedicamos este Projeto

Às nossas famílias, pela compreensão, apoio e incentivo.

Aos nossos empregadores, por nos proporcionarem essa oportunidade de aprender e crescer pessoal e profissionalmente.

À equipe da FDC, pela dedicação em partilhar conhecimentos.

Aos colegas de curso com quem convivemos nesse período.

AGRADECIMENTOS

Às nossas famílias e amigos, pelo respeito e incentivo.

Ao nosso professor orientador, pela dedicação e apoio no decorrer da elaboração deste Projeto.

Ao SEST, SENAT, ITL e FDC, pela parceria firmada, sem a qual este curso de especialização não teria sido possível.

Aos nossos colegas de equipe, pela contribuição e suporte.

A todos que, de um modo ou de outro, contribuíram para a realização deste Projeto.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

Este projeto aplicativo tem como finalidade identificar os ofensores de produtividade no transporte rodoviário de cargas através da compilação de dados fornecidos pelo uso de tecnologias embarcadas nos caminhões via plataforma digital retroalimentável. Para desenvolver esta plataforma de informações, fez-se necessário conhecer quais são as tecnologias usadas atualmente pelas empresas de transportes rodoviários de cargas e realizar uma pesquisa de mercado sobre um modelo usado por empresas de transporte urbano de passageiros. No primeiro momento da metodologia desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica, que, com o cruzamento dos dados desse levantamento juntamente com pesquisa de mercado, permitiu a elaboração de uma análise comparativa que, posteriormente, foi confrontada com a realidade da empresa pesquisada. Isso permitiu o desenvolvimento da plataforma proposta neste trabalho, e, através dela, deseja-se reduzir o custo e melhorar a performance com o aumento da produtividade.

Palavras-chave: Transporte rodoviário de cargas. Tecnologias. Controle de informação.

ABSTRACT

This application project aims to identify the offenders of productivity in road freight transport by compiling data provided by the use of technologies embedded in trucks via digital feedback platform. To develop this information platform, it was necessary to know what technologies are currently used by road haulage companies and to benchmark a model used by urban public transport companies. In the first moment of the methodology a bibliographic research was developed, which, with the crossing of the data of this survey together with the benchmarking, allowed the elaboration of a comparative analysis that, later, was confronted with the reality of the researched company. This allowed the development of the platform proposed in this work, and through it we want to reduce cost and improve performance with increased productivity.

Keywords: Road freight transport. Technologies Control of information.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - *Vehicle Tracking Systems* 20

Figura 2 - GPS *Constellation* 21

Figura 3 - Produção de leite RGS x Brasil; Pelotas x RGS; e Pelotas x Brasil (1990 a 2017 32

Figura 4 - Exemplo de conjunto cavalo mecânico 6x2 e carreta 3 eixos em tandem 34

Figura 5 - Comparativo Tempos Atuais x Cronograma Proposto 36

Figura 6 - Comparativo Tempos Atuais x Cronograma Proposto (Viagem) 37

Figura 7 - Comparativo Tempos Atuais x Cronograma Proposto (Aguardando Programação) 37

Figura 8 – Painel de Controle de Linhas de Ônibus 39

Figura 9 - Painel de Controle de Linhas de Ônibus 40

Figura 10 – Mapa das Linhas 41

Figura 11 – Aplicativo Moovit Driver 42

Figura 12 – Programação das Linhas no Aplicativo 43

Figura 13 - Programação das Linhas no Aplicativo 44

Figura 14 – Comunicação Através de Voz no Aplicativo 45

Figura 15 – Site moovit.com 45

Figura 16 – Macrofluxo do Processo 54

Figura 17 –Fluxo Aguardando Programação 55

Figura 18 – Fluxo Geração de Pré-Ordem Vazio 56

Figura 19 –Fluxo de Preparação Para Embarque 57

Figura 20 –Fluxo de Deslocamento Vazio 58

Figura 21 –Fluxo Aguardando Carregamento 60

Figura 22 – Fluxo Tempo de Doca e Carregamento 61

Figura 23 – Fluxo Aguardando NFe 62

Figura 24 – Fluxo Aguardando CTe 63

Figura 25 – Fluxo Tempo de Viagem 64

Figura 26 – Fluxo Aguardando Descarga 65

Figura 27 – Fluxo Descarga **66**

Figura 28 – Fluxo Aguardando Comprovantes Descarga **67**

Figura 29 – Cerca Eletrônica de fábrica de laticínios **69**

Figura 30 – Cerca Eletrônica - CD de Cerveja **70**

Figura 31 – Dashboard Sistema WEB **71**

Figura 32 – Cronograma de Implantação **82**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Matriz brasileira de transportes 17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das características operacionais de cada modal 17

Tabela 2 – Tempos Operacionais Atuais 48

Tabela 3 – Tempos Operacionais Ideais 50

Tabela 4 – Valores dos Fretes 51

Tabela 5 – Estimativa do Faturamento Atual 51

Tabela 6 – Estimativa do Faturamento Proposto 52

Tabela 7 – Aspectos e fatores da viabilidade estratégica 73

Tabela 8 - Estrutura de custos fixos 74

Tabela 9 – Estrutura de Custos Variáveis 75

Tabela 10 – Custos Fixos "XPTO" (tempos operacionais atuais) 76

Tabela 11 – Custos Variáveis "XPTO" (tempos operacionais atuais) 77

Tabela 12 – Resumo Custos Fixos e Variáveis 78

Tabela 13 - Custos fixos e variáveis 78

Tabela 14 - Custos Fixos Mensais 79

Tabela 15 - Custos Variáveis 80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres

CCO - Centro de Controle Operacional

CNT - Conselho Nacional de Trânsito

FDC - Fundação Dom Cabral

GPS - *Global Positioning System*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

PGL - Plano de Gerenciamento Logístico

PGR - Plano de Gerenciamento de Risco

PIB - Produto Interno Bruto

RFI - Rádio Frequência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **14**
1.1 Problema de pesquisa **14**
1.2 Objetivos **14**
1.2.1 Objetivo geral ***14***
1.2.2 Objetivos específicos ***15***
1.3 Justificativa e relevância do trabalho **15**
1.4 Contribuição e originalidade **15**
1.5 Estrutura do trabalho **15**
2 BASES CONCEITUAIS **16**
2.1 O cenário do transporte rodoviário de cargas **16**
2.2 Avanços na tecnologia **19**
2.2.1 Ferramentas de rastreamento ***21***
2.3 Gestão no transporte **22**
2.4 CCO - Centro de Controle Operacional **23**
2.5 Gargalos logísticos **24**
2.6 Noções de custo **25**
2.6.1 Custos Fixos ***26***
2.6.2 Custos Variáveis ***27***
3 METODOLOGIA DA PESQUISA **28**
3.1 Pesquisa Qualitativa **29**
3.2 Procedimentos técnicos **30**
3.3 Procedimento de Coleta dos Dados **31**
3.4 Procedimento de Análise dos Dados **31**
3.5 Apresentação e análise dos resultados **31**
4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA INFORMAÇÃO **32**
4.1 Transporte de cargas no Brasil em números **32**
4.2 Proposta de estudo de caso **33**
4.3 Pesquisa de Mercado **38**
4.4 A realidade atual da empresa **46**
4.4.1 Cenário atual da empresa ***46***
4.4.2 Análise de performance ***46***
5 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO **53**
5.1 Proposta de Solução **53**
5.1.1 Macrofluxo do Processo ***53***
5.1.2 Descrição da ferramenta ***55***

5.2 Análise de Viabilidade **68**
5.2.1 Viabilidade técnica ***68***
5.2.2 Viabilidade operacional ***72***
5.2.3 Viabilidade estratégica ***72***
5.2.4 Viabilidade financeira ***74***
5.3 Cronograma de Implantação **81**
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES **83**
REFERÊNCIAS **84**

1 INTRODUÇÃO

O transporte rodoviário de cargas tem participação significativa na matriz logística brasileira, sendo que mais de 75% de tudo o que é produzido no Brasil é movimentado por esse modal, impactando diretamente o custo final dos produtos. Portanto, faz-se necessária a gestão atuante sobre todo o gargalo identificado.

Diante desse fato, este trabalho tem o objetivo de identificar os ofensores de produtividade no transporte rodoviário de cargas através da compilação de dados fornecidos pelo uso de tecnologias embarcadas nos caminhões via plataforma digital retroalimentável. Atualmente, os dados coletados não são usados em sua totalidade, gerando o subaproveitamento da tecnologia e o investimento efetuado nesses ativos. Deseja-se, assim, reduzir o custo e melhorar a performance através do aumento da produtividade dessa plataforma.

A proposta do presente projeto trata-se do desenvolvimento de uma ferramenta que disponibilize informações e que, através delas, possamos contribuir para a melhor otimização dos recursos, maximizando os resultados, aumentando a produtividade e reduzindo os impactos ambientais.

1.1 Problema de pesquisa

Como utilizar a tecnologia embarcada nos caminhões para o aumento de produtividade no transporte rodoviário de cargas?

1.2 Objetivos

Foram traçados, para este trabalho, um objetivo geral e quatro específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Criar uma solução de gestão da informação gerada automaticamente através das tecnologias embarcadas nos caminhões de forma a promover a produtividade das empresas de transporte rodoviário de cargas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar as tecnologias embarcadas e seus principais impactos na eficiência operacional das empresas de transporte rodoviário de cargas.
- Identificar práticas de sucesso envolvendo a utilização das tecnologias embarcadas de outros modais com impactos diretos na eficiência operacional.
- Construir um modelo de gerenciamento que possibilite a maximização do ativo disponibilizado.
- Analisar a viabilidade do modelo.

1.3 Justificativa e relevância do trabalho

Utilizar as tecnologias embarcadas para reduzir a ociosidade dos veículos rodoviários de cargas com a finalidade de maximizar os resultados e reduzir os impactos ambientais.

1.4 Contribuição e originalidade

Dar visibilidade e gestão em tempo real dos ofensores da produtividade com a utilização de uma plataforma que busque automaticamente as informações geradas na tecnologia embarcada nos caminhões, melhorando, consequentemente, o resultado dos ativos através do aumento da produtividade e da redução de custos fixos.

1.5 Estrutura do trabalho

A partir das informações obtidas na revisão de literatura para o desenvolvimento do estudo, o trabalho se desdobrou em seis capítulos, conforme estruturação a seguir.

O capítulo 1 será a parte introdutória do estudo, sua importância e justificativas, problema de pesquisa, objetivo geral e específicos e a própria estrutura do trabalho. O capítulo 2 refere-se às bases conceituais, ou seja, ao referencial teórico, abordando os principais tópicos relacionados à revisão de literatura. No capítulo 3 será abordada a metodologia da pesquisa. Na sequência, no capítulo 4, é realizado o levantamento e a análise da informação. Já no capítulo 5 se desenvolve a proposta de solução e implementação do projeto. Por fim, no capítulo 6, são apresentadas as considerações finais e recomendações para futuros trabalhos.

2 BASES CONCEITUAIS

Para utilizar as informações e o controle delas da melhor maneira possível, é preciso, primeiramente, entender como elas são obtidas, como são usadas atualmente e em qual cenário estão incluídas. Serão, então, discutidos o cenário do transporte rodoviário de cargas, os avanços na tecnologia, a gestão no transporte, o centro de controle operacional e os gargalos logísticos.

2.1 O cenário do transporte rodoviário de cargas

Mesmo com a crise econômica que assola o país desde 2014, o ano de 2017 foi muito positivo para o mercado de transporte de cargas no Brasil. No período, as movimentações de mercadorias em portos, ferrovias e aeroportos tiveram um crescimento superior a 5%, sendo que o setor aéreo foi o que teve a melhor ascensão, com um aumento de 8% em relação a 2016. Segundo Quintella (2018), o resultado positivo é consequência da retomada da economia brasileira. No terceiro trimestre de 2017, os portos do país registraram uma movimentação de 279 milhões de toneladas transportadas.

O setor rodoviário é o único que não apresentou um bom aumento no último ano. Contudo, a movimentação no ramo teve desempenho favorável se comparado aos períodos anteriores. Isso porque o consumo de óleo diesel (principal parâmetro para o mercado) teve uma queda no ano de 2015 e passou a recuperar fôlego no mercado recentemente com uma evolução no consumo, ajudando a aquecer as atividades econômicas.

Mesmo não tendo um rendimento tão positivo quanto os outros modais, o setor rodoviário continua sendo o principal meio de transporte de cargas no Brasil. De acordo com Ilos (2018), em 2016, o rodoviário representava 63% da logística no país, o ferroviário era responsável por 21%, o aquaviário por 13%, o dutoviário por 4% e o aéreo por 0,1%, conforme Gráfico 1.

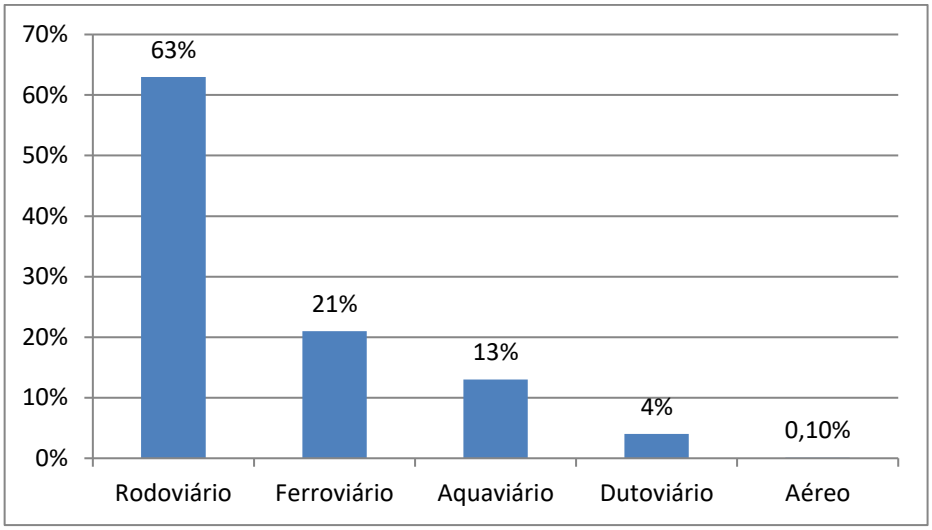

Gráfico 1 - Matriz brasileira de transportes

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados extraídos do Ilos (2018).

Um estudo divulgado por Fleury (2002) identificou que, no Brasil, os valores dos modais aéreo, dutoviário e aquaviário são superiores aos praticados no exterior, e no caso do transporte rodoviário, os preços são inferiores, fazendo com que haja grande preferência por esse setor. Ainda foi divulgado que os valores no transporte rodoviário de cargas são mais baixos devido ao excesso de oferta que se deve, principalmente, à falta de regulação, deixando as barreiras de entrada praticamente nulas no setor, sendo uma das principais explicações para a alta participação de mercado desfrutada por esse setor.

Já Bertaglia (2005, p. 283) considera que o transporte rodoviário é o mais independente dos transportes, uma vez que possibilita movimentar uma grande variedade de materiais para qualquer destino devido à sua flexibilidade, sendo utilizado para pequenas encomendas e curtas, médias ou longas distâncias, por meio de coletas e entregas ponto a ponto.

Tabela 1 - Classificação das características operacionais de cada modal

Variável operacional	Rodoviário	Ferroviário	Aéreo	Dutoviário	Hidroviário
Velocidade[1]	2	3	1	5	4
Disponibilidade[2]	1	2	3	5	4
Confiabilidade[3]	2	3	5	1	4
Capacidade[4]	3	2	4	5	1
Frequência[5]	2	4	3	1	5
Total	**10**	**14**	**16**	**17**	**18**

Fonte: Bowersox, Closs e Cooper (2007, p.200).

Notas: [1] Considera a velocidade de um ponto a outro.
[2] Capacidade de atender a qualquer local.
[3] Confiabilidade na programação de entrega.
[4] Habilidade para operar qualquer tipo de carga e tamanho.
[5] Quantidade de cargas programadas.

Obs.: Quanto menor o número de pontos, melhor é o desempenho da variável operacional.

De acordo com a Tabela 1 e ratificando Bertaglia (2005), o modal rodoviário possui o melhor desempenho, somando 10 pontos. Sua melhor pontuação foi relativa à disponibilidade de levar cargas de todos os tipos a todos os pontos necessários, sendo essa a variável com maior ênfase. O fator que mais deixou a desejar foi a capacidade, pois, se comparado ao hidroviário, este possui uma capacidade muito superior de quantidade de carregamento. No quesito confiabilidade, o modal rodoviário ainda consegue uma boa nota, devido à rastreabilidade da frota ou da carga, gerando segurança aos embarcadores que podem acompanhar e programar os processos logísticos. Porém, segundo Ipea (2016), sabe-se que para grandes distâncias percorridas e grandes volumes, o transporte rodoviário acaba tendo alto custo, devido à infraestrutura precária e à manutenção dos veículos.

Segundo Resende, Renato e Barroso (2012), mesmo que o sistema rodoviário seja o mais utilizado, não quer dizer que sua estrutura seja de qualidade - as deficiências são muitas. Os principais responsáveis pelo aumento dos custos logísticos identificados foram a má qualidade da infraestrutura e o significativo aumento dos custos com distribuição urbana, provocado pela ampliação das restrições ao tráfego de grandes carretas e caminhões nas áreas centrais, visto que de 63% de cargas transportadas pelo sistema rodoviário, 46% tiveram como objetivo a distribuição.

Essa dependência exagerada é motivo de preocupação por pelo menos duas razões: o rodoviário é o segundo menos eficiente de todos os modais, atrás apenas do aéreo, tanto em termos de consumo de energia quanto de poluição e segurança; a falta de regulação e os baixos preços vêm comprometendo a rentabilidade do setor. Considerando o alto valor envolvido no transporte de produtos e a alta representatividade do setor, a meta das organizações sempre será disponibilizar um sistema de transporte mais eficiente e por um custo menor, levando os transportadores a analisar pontos estratégicos para diminuir custos e elevar o nível de serviço, para, assim, tentar aumentar a vantagem competitiva em relação aos concorrentes.

Por isso o setor tem trabalhado muito à procura de soluções que ajudem a maximizar a produtividade para o setor.

> A produtividade é uma medida que permite averiguar a evolução da eficiência de um setor. Ela mensura quanto de produção é gerada a partir de uma mesma quantidade de insumos, e a sua variação positiva aponta para o aumento da eficiência. A elevação da produtividade cria incentivos importantes para que mais investimentos sejam realizados em um setor, ocorrendo, então, efeitos de transbordamento para toda economia (CNT, 2015).

CNT (2015) apontou ainda um crescimento de capacidade de produção por trabalhador do transporte e logística de 23,61% em 10 anos. Esse dado mostra que, mesmo com a precariedade de infraestrutura do Brasil, o setor está conseguindo agregar valor ao seu produto, sendo o investimento em tecnologia e mão de obra qualificada o principal fator para esse desempenho.

Basicamente, quando se fala em produtividade, pensa-se em fazer mais com menos, gerando eficiência, ou seja, produzir mais bens ou serviços com menos recurso possível, garantindo maior rentabilidade para o negócio, aliás, no setor logístico o termo redução de custos é imprescindível para a estabilidade do setor, devido ao alto valor investido nos ativos, e à baixa remuneração se comparado a países desenvolvidos.

"A fim de medir a produtividade dos ativos é necessário controlar não só os gastos com manutenção, mas também as movimentações de cargas, considerando peso e valor." (BERTAGLIA, 2005, p. 291). Atualmente, o aumento de produtividade tem-se dado através do uso ou do desenvolvimento de tecnologias para contribuir com a gestão da produtividade e com qualificação de mão de obra.

2.2 Avanços na tecnologia

As tecnologias aplicadas à integração do rastreamento no sistema operacional das empresas de transporte no Brasil estão em clara expansão de funcionalidades. Essa integração vem gerando um grande volume de informações precisas sobre a localização de cada veículo da frota. Além de os sistemas de gestão de transporte garantirem maior agilidade na operação, eles reduzem a incidência de erros, diminuem os custos e promovem maior segurança durante o percurso.

O monitoramento das cargas, por exemplo, permite que o gestor acompanhe o percurso e tenha tempo hábil para resolver possíveis problemas, como acidentes ou roubos de carga. O rastreamento também possibilita estimar o prazo de entrega e os maiores gastos do transporte com precisão (GESTRAN, 2018).

O rastreamento de veículos visa ao fornecimento e ao gerenciamento sistemático da posição e do estado dos veículos, com variados níveis de exatidão e intervalos de tempo. É empregado para aumentar a eficiência dos despachos, otimizar o uso dos veículos, reduzir o custo operacional e atender às exigências das seguradoras, uma vez que aumenta a segurança das cargas, do casco e dos motoristas (RODRIGUES et al., 2009 apud SILVA, 2015).

O sistema de rastreamento de veículos combina um módulo receptor GPS com um sistema transmissor via modem GSM, que são integrados a um *software* em formato de central de monitoramento capaz de gerar as informações para as mais variadas decisões (Figura 1).

Figura 1 - *Vehicle Tracking Systems*

Fonte: SPEC India (2016).

O GPS (*Global Positioning System* - Sistema de Posicionamento Global) é um sistema de navegação composto por 24 satélites a uma altura de aproximadamente 20.200 km e uma velocidade de aproximadamente 11.500 km/h, capaz de funcionar em qualquer condição de tempo 24h por dia sem taxas pelo seu uso. Inicialmente, o projeto foi criado para fins militares e, ao longo do tempo, o sistema foi disponibilizado para o uso civil em levantamentos marítimos, na aviação e outras finalidades (SIGNIFICADOS, 2016).

O sistema de posicionamento GPS tem como fundamento básico a determinação de distância entre um ponto, o receptor e os satélites de referência. Pela distância entre os 3 pontos de referência é possível determinar nossa posição relativa aos mesmos 3 pontos através da interseção de 3 circunferências cujos raios são as distâncias medidas entre o receptor e os satélites.

Atualmente, a acurácia média global da posição instantânea obtida pelos receptores de navegação é menor do que 13 m, na posição horizontal, e de 22 m para a vertical, mantendo-se os 95% de probabilidade (SEEBER, 2003 apud SILVA, 2015).

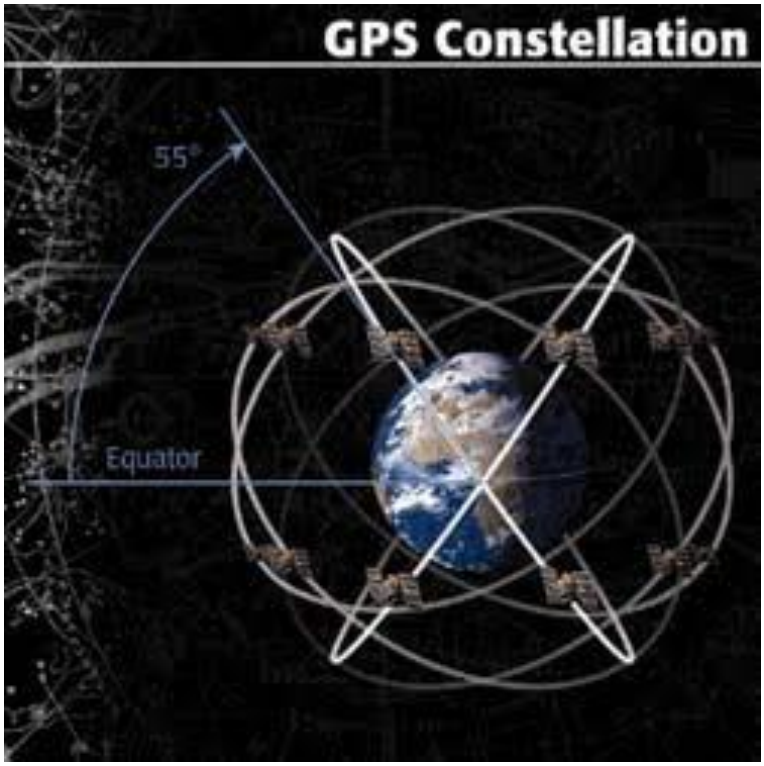

Figura 2 - GPS *Constellation*

Fonte: O Laboratório do Doutor Nin (2010).

2.2.1 Ferramentas de rastreamento

O desenvolvimento das novas tecnologias possibilitou enquadrar a logística em um processo, integrando todas as atividades dentro de uma cadeia com a finalidade de buscar maior eficiência na execução. Nesse contexto se torna fundamental a utilização de um *software* capaz de fazer as leituras e, ao mesmo tempo, identificar os pontos críticos para que a equipe de monitoramento da operação consiga de forma mais rápida e assertiva tomar a decisão, por isso, é comum que as empresas de transporte utilizem um conjunto de *softwares* que se comunicam para a geração das informações mais precisas. Nesse contexto, os *softwares* mais utilizados são:

- *Software* de rastreamento: os sistemas de rastreamento têm como objetivo monitorar os veículos em tempo real 24 horas por dia, por meio de serviços via satélite GSM/GPRS e radiofrequência de frota. Permitem aumentar sua segurança veículo, emitir comando de bloqueio, caso seja necessário, etc.
- Roteirizador: é uma ferramenta tecnológica que auxilia as empresas de transporte de cargas fracionadas que possuem distribuição de produtos em diversos locais diferentes.

- Telemetria: é um sistema que fornece informações e controles relacionados ao desempenho do veículo, motorista e da operação, por meio de diversos sensores instalados no veículo.

2.3 Gestão no transporte

De acordo com Ilos (2018), a gestão do transporte de carga é uma das principais preocupações das empresas, por sua importância operacional e pelo peso nos custos logísticos das empresas. Desde 2005, a atividade representa mais da metade dos gastos das empresas com logística, com forte ênfase na distribuição.

Para Fleury (2002), o transporte é o principal componente logístico, pois representa 60% dos custos logísticos e, dependendo do setor, pode representar mais que o dobro do lucro. Além disso, possui importante papel na qualidade dos serviços logísticos, pois impacta diretamente o tempo de entrega, a confiabilidade e a segurança dos produtos.

Ratificando, para a Coppead (2017 In PORTAL LOGÍSTICO E O MUNDO, 2017), os custos com transporte chegam a 60% dos custos logísticos, e a redução nessa área é muito importante, pois corresponde em média a 20% do custo total das empresas. Para Ballou (2012, p.113), “o frete costuma absorver dois terços do produto interno bruto (PIB) da economia americana como um todo”. Já o Conselho Nacional de Trânsito (CNT, 2014) estima que, no Brasil, os custos com logística alcancem 12,2% do Produto Interno Bruto, sendo a ineficiência do transporte e as altas taxas de juros as principais causas do alto custo.

Devido ao alto custo do setor, o grande desafio das empresas é fazer a gestão dos ativos para aumento da produtividade, maximizando os resultados obtidos. Segundo Oliveira (2012), a produtividade tem sido tema central dos debates econômicos em razão da necessidade de as empresas serem cada vez mais produtivas, inovadoras e competitivas em um cenário instável, incerto e volátil.

A produtividade pode ser considerada como o principal fator para a sobrevivência de uma empresa no mercado. Dessa maneira, é notória a necessidade de uma agenda que traga para o debate das organizações o tema da produtividade, agregando conhecimento e alinhando estratégias voltadas para inovação, gerenciamento e capacitação da força de trabalho que possam impactar na produtividade das empresas brasileiras.

Segundo Tadeu e Silva (2015-2016), os seguintes fatores têm impactado a produtividade brasileira:

- Eficiência dos meios de produção: dados do IBGE (2015) e do IPEA (2015) indicam crescimento do custo operacional das empresas brasileiras, queda dos investimentos, produção e margem. Além dos fatores relacionados ao desempenho da economia nacional e internacional, estudos do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo da Fundação Dom Cabral (FDC) indicam que existe uma oportunidade crescente para melhoria de gestão das empresas industriais e de serviços, destacando: revisão de processos, otimização de recursos financeiros, gestão de pessoas (com investimento adequado em treinamento) e adoção de indicadores de resultado.
- Investimentos em educação: resultados de testes internacionais para avaliar a qualidade da educação sugerem que o Brasil está atrás na corrida pela qualidade da educação, tanto nos níveis básicos quanto no superior. Apesar do aumento do investimento nos últimos anos, a qualidade da educação ainda precisa ser trabalhada, destacando a baixa proficiência em Matemática e Português. A baixa qualificação da mão de obra é um dos fatores com forte impacto na produtividade.
- Investimentos em inovação: observa-se uma queda significativa dos investimentos em inovação pelo governo e empresas privadas. Apesar da Lei do Bem, a queda da atividade econômica tem estimulado as empresas a repensar as políticas de investimentos em inovação, postergando projetos de inovação incremental e radical.

2.4 CCO - Centro de Controle Operacional

Para a gestão operacional do transporte rodoviário de cargas, é muito comum as transportadoras, formalmente ou informalmente, montarem estruturas para gestão da rotina operacional, e essas estruturas têm várias denominações: Torre de Controle, Gestão Operacional, Controle de Frota, CCO (Centro de Controle Operacional), sendo esta última a mais usual, uma vez que dentro do CCO encontram-se Torre de Controle, Gestão Operacional e Controle de Frota.

No CCO é possível monitorar as seguintes etapas no transporte rodoviário de cargas:

- Preparação para embarque.
- Aguardando programação.
- Deslocando para o embarque.
- Aguardando carregamento.

- Tempo de doca.
- Aguardando NFE.
- Aguardando CTE.
- Tempo de viagem.
- Aguardando descarga.
- Descarga.
- Aguardando comprovantes de descarga.

Monitorar essas etapas é fundamental para identificar produtividade, performance operacional e carteira de clientes, bem como identificar as melhores práticas e oportunidades de melhoria nos processos comercial (negociação de cargas junto a embarcadores), administrativo (emissão de documentos) e operacional (carregar, transportar descarregar), entre outros, em tudo o que acontece, desde o fechamento de uma carga até a sua entrega.

O grande desafio em efetuar essa gestão, que é necessária através do CCO, está no modelo hoje adotado e disponível, através de colaboradores denominados operadores de frota, que têm como atividade acompanhar o desempenho de cada veículo em cada uma das etapas citadas, monitorando através de visualização do veículo via rastreadores e localizadores, contatos via fone junto aos motoristas e inserindo manualmente esses dados em planilhas e sistemas. Isso gera uma demanda de mão de obra excessiva e cara, além de um índice de assertividade reduzido, uma vez que o *input* e a obtenção de dados se dá por processo manual e é oneroso. Também a compilação desses dados para que gerem informações e parâmetros para tomada de decisão se dá da mesma forma e com grande risco.

Cientes dessa necessidade de fazer gestão dos ativos e processos em todas as etapas citadas, nossa proposta é manter o modelo de gestão via CCO, mas informatizá-lo e automatizá-lo, reduzindo de forma significativa o uso de mão de obra bem como o erro, com a obtenção desses dados e informações, usando a tecnologia embarcada nos veículos, o que será detalhado na sequência.

2.5 Gargalos logísticos

Atualmente, o gargalo logístico é um dos fatores que atrasam a economia brasileira. A falta de estrutura em estradas, em silos para armazenagem de produtos, no escoamento da produção de grãos, encarece o produto, já que o custo se torna muito mais alto, gerando, assim,

a falta de competitividade com o comércio exterior. Tubino (2000, p. 164) descreve gargalo como “um ponto do sistema produtivo (máquina, transporte, espaço, homens, demanda etc.) que limita o fluxo de itens no sistema”.

Buscar a possibilidade de melhoria econômica é um assunto de suma importância para o setor do transporte rodoviário. A eleição de novo presidente, com amplo apoio de pessoas que apostam em muitas mudanças no Brasil, com possibilidade de aumento de produção na industrial e no agronegócio, trouxe esperanças ao setor para auxiliar no gargalo logístico.

Abordando gargalo logístico em vários setores e segmentos, é possível identificar fatores, no fluxo normal de movimentação de cargas, que estejam prejudicando a performance da operação. Matera (2012) coloca como principais gargalos logísticos enfrentados hoje pelas empresas brasileiras:

> A estrutura organizacional ineficaz e sem interação, entraves da legislação trabalhista, bases informacionais precárias, desestabilidades econômicas, concentração de esforços em funções puramente financeiras, telemática pouco desenvolvida, dificuldades de parcerias, sistemas de custo inadequados e, finalmente, os sistemas de transportes que não atuam de forma integrada, o que permitiria a multimodalidade/intermodalidade e redução de seus custos elevados. (MATERA, 2012).

Ainda Matera (2012) aborda a integração logística como uma forma de redução de custos, ganho em produtividade e, consequentemente, aumento da competitividade. Ressalta que, há alguns anos, prevalecia na logística o transporte, o estoque e a armazenagem. Atualmente, porém, a ênfase vem sendo direcionada para a modelagem de problemas reais, levando-se em conta a integração de diversas funções logísticas, como transporte, armazenamento e manutenção.

2.6 Noções de custo

Para Alvarenga e Novaes (2000, p.3), “o custo constitui a soma dos insumos necessários (mão de obra, energia, materiais diversos, equipamentos, instalações, etc.) para realizar determinado serviço ou operação e são avaliados monetariamente”, sendo classificados basicamente em custos diretos ou indiretos e custos fixos ou variáveis.

Já para Bernardi (2010), várias análises foram discutidas para alocação de custos e despesas, custos diretos e indiretos, fixos e variáveis, porém, segundo ele, para facilitar a tomada de decisão e excluir possíveis distorções, a melhor maneira é classificar custos e despesas em fixos e variáveis.

Megliorini (2006) ainda contribui ressaltando que as empresas precisam adequar seus métodos de apuração de custos aos princípios contábeis e estar em conformidade com as normas e as legislações vigentes, e para a tomada de decisão pode ser empregado qualquer método de custeio que atenda às necessidades gerenciais da empresa.

O método ou classificação que cada empresa utilizará para fazer o gerenciamento da tomada de decisão pode variar de acordo com cada segmento industrial, comercial ou de serviços.

2.6.1 Custos Fixos

De acordo com Bowersox e Closs (2010, p.306), “custos fixos são custos que não se alteram em curto prazo e são incorridos ainda que a empresa deixe de operar”. Nesse caso, são custos que não são afetados pelo volume ou peso transportados. Silva (2001, p. 458) complementa: “custos fixos são aqueles que estão relacionados com o período e não variam conforme o volume de produção”.

O custo fixo no setor de transporte e logística é bem elevado, como afirmam Oliveira e Perez Jr. (2005), pois, diferentemente das empresas industriais, o setor de transporte, que faz parte do setor de serviços, possui elevado investimento em custos fixos.

O investimento em custos fixos em empresas de transporte e logística vai depender da peculiaridade de cada organização, pois, levando em consideração que custos fixos são os que não se alteram se há ou não produtividade, estudos indicam que algumas empresas de transporte possuem os custos fixos bem abaixo do custo variável, considerando que o valor do combustível e pedágios consome grande parte da remuneração do frete. Conforme Silva (2014), o valor gasto com combustível chega a atingir 60% da receita total de um veículo.

Custo fixo total será a soma de todos os tópicos relacionados a seguir que foram extraídos do Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços (PORTAL NTC & LOGÍSTICA, 2014). Alvarenga e Novaes (2000) consideram custo fixo todos os seguintes, no entanto, não calculam a depreciação, somente o custo do capital investido.

- Salário de funcionário.
- Licenciamento e seguro obrigatório do veículo.
- Seguro do veículo.
- Depreciação.

- Remuneração do capital investido.
- Seguro de responsabilidade civil (RCF) - corresponde ao seguro para cobrir danos materiais e complementar danos pessoais a terceiros. Esse seguro é ordem obrigatória às transportadoras, segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestre (ANTT), de acordo com a resolução 2885/2001.

2.6.2 Custos Variáveis

Para Bowersox e Closs (2010, p 306), “são os custos que se alteram de maneira direta e previsível em relação a determinado nível de atividade, em dado período”. Para o caso do transporte rodoviário de cargas, “a variável operacional de referência é a distância percorrida pelo veículo, medida através da quilometragem registrada no hodômetro”. (ALVARENGA; NOVAES, 2000, p. 94). Silva (2012) cita ainda que custos variáveis são aqueles que variam com a produção. No caso do transporte rodoviário, o custo variável será a soma total de:

- Combustível.
- Lubrificantes.
- Pedágios.
- Peças para manutenção.
- Pneus ou recapagens.
- Comissões.
- Diárias.

As variáveis que compreendem os custos de uma empresa prestadora de serviços são muitos e variam de empresa para empresa. Um exemplo disso é uma organização que trabalha com carga pesada ou utiliza estradas não pavimentadas, a qual terá consumo de pneus e combustível superior ao de uma empresa que trabalha com carga leve e estrada pavimentada ou de melhor qualidade. Sendo assim, é necessário que cada empresa faça uma estimativa do custo do pneu por quilômetro rodado, assim como o combustível por quilômetro rodado, conforme suas peculiaridades.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Há diferentes tipos de pesquisa utilizados, conforme os critérios, que, para Vergara (1997), podem ser divididos em dois básicos: quanto aos fins e quanto aos meios.

A presente pesquisa apresenta um caráter explicativo quanto aos fins. “A investigação explicativa tem como principal objetivo tornar algo inteligível, justificar-lhe os motivos. Visa, portanto, esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno (VERGARA, 1997, p. 45).

O caráter explicativo desse estudo se deve por comparar e analisar o atual modelo de transportes de cargas, que é feito de forma própria com um modelo completamente verticalizado, em que o serviço prestado se torna o próprio do empreendimento. Logo, é explicativo por apresentar características de um empreendimento (XPTO Transportes Rodoviários) e apresentar uma conclusão final com possíveis formas de avaliar aspectos de rentabilidade e viabilidade do empreendimento a partir das variáveis definidas.

Quanto aos meios de investigação, trata-se de estudo de caso, de campo e bibliográfico. “Estudo de caso é o circunscrito a uma ou poucas entidades, entendidas essas pessoas, clientes, produtos, uma empresa, e rotas previamente definidas. Tem caráter de profundidade e detalhamento (VERGARA, 1997, p. 47).

No estudo é realizado o estudo de caso da XPTO Transportes Rodoviários, com base no modelo de prestação de serviços de transportes e gestão de custos realizados pela própria.

> Pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. Fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma. O material publicado pode ser fonte primária ou secundária (VERGARA, 1997, p. 46).

Para a realização deste estudo, foram feitas pesquisas em jornais, artigos publicados e livros.

Segundo Vergara (1997, p. 45), pesquisa de campo é uma investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo. Portanto, caracteriza-se pela coleta de dados quantitativos a respeito da estrutura de custo do atual modelo de produção.

3.1 Pesquisa Qualitativa

Segundo Freitas e Jabour (2010), a abordagem qualitativa é viável quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e de difícil quantificação (LIEBSCHER 1998). De acordo com o autor, para usar adequadamente a abordagem qualitativa, o pesquisador precisa aprender a observar, analisar e registrar as interações entre as pessoas e entre as pessoas e o sistema. Dentro desse tipo de abordagem há uma interação dinâmica "entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável do mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzida em números" (SILVA; MENEZES, 2005, p.20).

A pesquisa qualitativa pode ser definida como a que se fundamenta principalmente em análises qualitativas, caracterizando-se, em princípio, pela não utilização de instrumental estatístico na análise dos dados (FRANKENTHAL, 2017 apud VIEIRA; ZOUAIN, 2006; BARDIN, 2011). Deste modo, não é apenas a "pesquisa não quantitativa", tendo desenvolvido sua própria identidade. Assim, visa entender, descrever e explicar os fenômenos sociais de modos diferentes, através da análise de experiências individuais e grupais, exame de interações e comunicações que estejam se desenvolvendo, assim como da investigação de documentos (textos, imagens, filmes ou músicas) ou traços semelhantes de experiências e integrações (BRUCHÊZ et al. 2018 apud FLICK, 2009).

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, assim como compreender e classificar processos dinâmicos vivenciados por grupos sociais. (RICHARDSON, 1999, p. 3). As técnicas qualitativas focam a experiência das pessoas e seu respectivo significado em relação a eventos, processos e estruturas inseridos em cenários sociais (SKINNER; TAGG; HOLLOWAY, 2000; BRUCHÊZ et al., 2018).

O enfoque qualitativo caracteriza-se pelo fato de o pesquisador ser o instrumento-chave, o ambiente ser considerado fonte direta dos dados e não requerer o uso de técnicas e métodos estatísticos (GODOY, 1995). Também possui caráter descritivo, cujo foco não consiste na abordagem, mas sim no processo e seu significado, ou seja, o principal objetivo é a interpretação do fenômeno objeto de estudo (BRUCHÊZ et al., 2018, p. 4 apud SILVA; MENEZES, 2005).

Dentre as metodologias de pesquisa que apresentam abordagem qualitativa, o estudo de caso, a etnografia e a pesquisa documental configuram-se como aqueles comumente utilizados,

apesar de sua flexibilidade não excluírem outras possibilidades de estratégias. (BRUCHÊZ et al. 2018, p. 05 apud GODOY, 1995).

O resultado de uma pesquisa qualitativa compreende o entendimento mais profundo de uma realidade (apud MALHOTRA; ROCHA; LAUDISIO, 2005), com o objetivo de desenvolver teorias empiricamente fundamentadas (apud FLICK, 2009; BRUCHÊZ et al., 2018).

A metodologia qualitativa "atravessa disciplinas, campos e temas" e envolve o uso e coleta de uma variedade de materiais empíricos (apud DENSYN; LINCOLN, 2006). Assim, a pesquisa qualitativa caracteriza-se por ser "interpretativa, baseada em experiências, situacional e humanística", sendo consistente com suas prioridades de singularidade e contexto (apud STAKE, 2011; BRUCHÊZ et al., 2018).

3.2 Procedimentos técnicos

Os procedimentos técnicos permitem o delineamento da investigação empírica, sendo divididos em dois grupos, quais sejam: "aqueles que se valem de fontes de papel "e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas" (GIL, 2002, p. 5). Para o caso, o segundo grupo é composto por questionário, estudo de caso. A pesquisa bibliográfica e a documental utilizam-se de dados existentes. Todavia, a diferença entre essas consiste no fato de a primeira utilizar-se de dados que já receberam tratamento analítico, ou seja, é baseada em material (artigos científicos e livros) já publicado (GIL, 2010, p.5). Para Fonseca (2002, p. 5) "a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos" (apud BRUCHÊZ et al., 2018).

O estudo de caso, por sua vez, investiga um fenômeno considerando seu contexto, ou seja, realiza uma análise sob a conjuntura real (apud YIN, 2015). Segundo Hartley (apud 2004), o estudo de caso objetiva "fornecer uma análise do contexto e processos que iluminam as questões teóricas que estão sendo estudadas" e, desse modo, trata-se de uma atividade heterogênea. Para Creswell (apud 2007), o estudo de caso caracteriza-se pela profundidade da investigação (BRUCHÊZ; D'AVILA; FERNANDES; CASTILHOS; OLEA; 2018).

3.3 Procedimento de Coleta dos Dados

Foi utilizado o método de casos de estudo, em que os dados são coletados através de uma análise aprofundada. Através dele, usa-se uma combinação de um ou mais métodos de coleta de dados qualitativos para extrair inferências. Ou seja, os dados foram coletados de forma manual, através das informações de gestores ou operadores de veículos, acessando os portais das tecnologias de rastreamento, para solicitar ou obter dados sobre o *status* atual, dentro da etapa logística que está acontecendo, e, após, inserindo-os manualmente em um sistema ou planilha, para serem compilados e gerarem as informações necessárias.

3.4 Procedimento de Análise dos Dados

Os dados foram compilados através da utilização de planilhas eletrônicas, gráficos e tabelas de referência cruzada. Posteriormente classificou-se a metodologia de pesquisa conforme declaração de utilização nos trabalhos em relação a abordagem, finalidade e procedimentos técnicos.

Através da leitura do referencial teórico pertinente, identificaram-se a variabilidade e os percentuais de viabilidade ou não de aceitação da alternativa de entrega contemplados por este estudo.

3.5 Apresentação e análise dos resultados

Os resultados obtidos, por meio da aplicação dos filtros adotados, demonstraram que existem duas demandas latentes, que são, primeiro, efetuar gestão da produtividade através de uma plataforma eletrônica utilizando as tecnologias já embarcadas nos veículos, potencializando-as e automatizando a obtenção de dados, que hoje é imputada manualmente em sistema, planilha etc.

Segundo, aumento de performance, pois mesmo em um modelo de gestão rudimentar e manual, fica evidente o subaproveitamento dos veículos diante dos tempos operacionais apresentados no cenário atual. Potencializar e otimizar essas oportunidades, reduzindo a improdutividade, agregarão valor ao investimento, melhorando de forma significativa o resultado.

4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA INFORMAÇÃO

4.1 Transporte de cargas no Brasil em números

Para o presente estudo, a abordagem do transporte de cargas ficará restrita ao transporte de leite no Estado do Rio Grande do Sul, haja vista seu destaque como o maior produtor de leite do país, graças ao pesado investimento não só em tecnologias de produção, mas no aperfeiçoamento genético de todo o rebanho. Segundo Montoya et al. (2014), neste Estado, em sua produção é utilizada, majoritariamente, mão de obra familiar, e tal produção é relativamente bem distribuída pelo território gaúcho, visto que as regiões de maior produção se localizam no norte e no nordeste do Estado.

Segundo o IBGE (2019), em seus dados mais recentes disponíveis, no ano de 2017, foram produzidos no Brasil 33,49 bilhões de litros de leite de vaca. Segundo Gameiro, (2019), nesse mesmo ano, o Rio Grande do Sul produziu 4,55 bilhões de litros, tendo ultrapassado o Estado do Paraná para ocupar a segunda posição entre os maiores produtores, ficando atrás apenas de Minas Gerais, que produziu 8,91 bilhões de litros.

A Figura a seguir apresenta os dados da evolução da participação da produção de leite do Estado do Rio Grande do Sul em relação à produção brasileira; participação da produção da microrregião de Pelotas em relação à produção do RS; e participação da produção da microrregião de Pelotas em relação à produção nacional no período de 1990 a 2017.

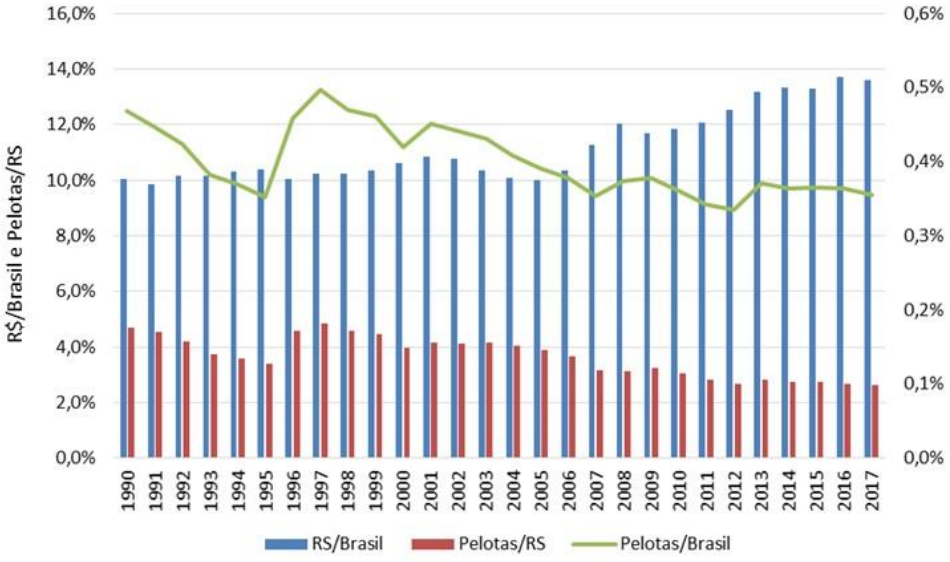

Figura 1 - Produção de leite RGS x Brasil; Pelotas x RGS; e Pelotas x Brasil (1990 a 2017

Fonte: Dados do IBGE de 2019. Gráfico extraído de Gameiro (2019).

Pela Figura anterior, é possível observar:

- O desempenho relativo da produção de leite da microrregião de Pelotas não apresentou a mesma tendência. No início de 1990 respondia por cerca de 4,7% da produção do RS e por 0,47% da produção brasileira.
- Com alguma instabilidade, é possível notar a redução da participação estadual e nacional da região.
- Em 2017, o volume de leite da região representou 2,6% da produção do RS e somente 0,35% da produção nacional.

4.2 Proposta de estudo de caso

O presente estudo pretende, através da análise de performance na operação de transporte demonstrada, criar um sistema que, utilizando as tecnologias embarcadas nos caminhões, gere de forma automática informações dos desvios operacionais em tempo real para a tomada de decisão. Na operação em questão transporta-se cerveja com origem em Paulínia - SP, destino Carazinho - RS, e leite UHT (*Ultra High Temperature)*, com origem em Passo Fundo - RS, destino Grande SP, no Segmento Sider, carga lotação, com um conjunto cavalo mecânico 6x2 e carreta 3 eixos em tandem. A Figura 3 ilustra esse tipo de veículo na configuração desejada para o presente estudo.

Figura 4 - Exemplo de conjunto cavalo mecânico 6x2 e carreta 3 eixos em tandem

Fonte: Fero (2019).

O conjunto cavalo mecânico 6x2 e carreta 3 eixos em tandem é o nome dado à configuração de eixos de uma carreta com rodado duplo que possui os três eixos juntos, padrão mais utilizado pelas empresas de transporte no Brasil, também conhecido como modelo LS. Ao avaliar a sua performance, foram reconhecidas baixa produtividade, baixa remuneração do valor investido devido aos seguintes gargalos identificados por ciclo completo, carga de subida e carga de descida bem como os deslocamentos para embarque e processos e procedimentos operacionais:

- Preparação para o embarque, sem oportunidade de melhoria: o realizado hoje de quatro horas no ciclo está alinhado com o cenário ideal.
- Aguardando programação: foi identificada demora de quarenta e oito horas por ciclo. No cenário ideal esse tempo deve ser reduzido a zero, uma vez que o Operacional recebe com antecedência o direcionamento do veículo e deve programá-lo durante o trajeto de viagem, assim eliminando a improdutividade através de ações comerciais externas e operacionais internas.
- Deslocamento para o embarque: foi identificada uma performance de cinco horas por ciclo, sendo possível realizá-los em quatro horas.

- Aguardando carregamento.
- Descumprimento da agenda do embarcador: foi identificado atraso médio de três horas excedidas à agenda solicitada.
- Tempo doca excessivo no processo de carregamento (tempo ideal: duas horas): o realizado hoje é de cinco horas e trinta minutos.
- Aguardando NFe, demora na emissão da nota fiscal (tempo ideal de uma hora): realizadas hoje quatro horas.
- Demora na emissão da nota fiscal (tempo ideal de quinze minutos): realizado hoje uma hora e trinta minutos.
- Demora na emissão de Conhecimento de Transporte Eletrônico (tempo ideal de uma hora): realizadas hoje duas horas e trinta minutos.
- Tempo de viagem: a baixa performance tem como principal causa o longo agendamento de descarga disponibilizado pelo embarcador de leite UHT, bem como paradas realizadas pelos motoristas que excedem o tempo previsto. O ciclo ideal é de setenta e duas horas, e hoje é realizado em noventa e seis horas.
- Aguardando descarga (o descumprimento da agenda do destinatário): hoje permanece em média quatro horas e trinta minutos excedidas à agenda solicitada, sendo que o ideal seriam duas horas e trinta minutos.
- Descarga (o tempo excessivo no processo de descarregamento): tempo ideal de duas horas e trinta minutos, sendo que o realizado hoje são quatro horas.
- Aguardando comprovantes de descarga (demora na entrega dos comprovantes de descarga): o tempo ideal é de uma hora, sendo que o realizado hoje são duas horas e trinta minutos.

A figura a seguir ilustra a comparação entre o número de horas atuais e o número de horas propostas.

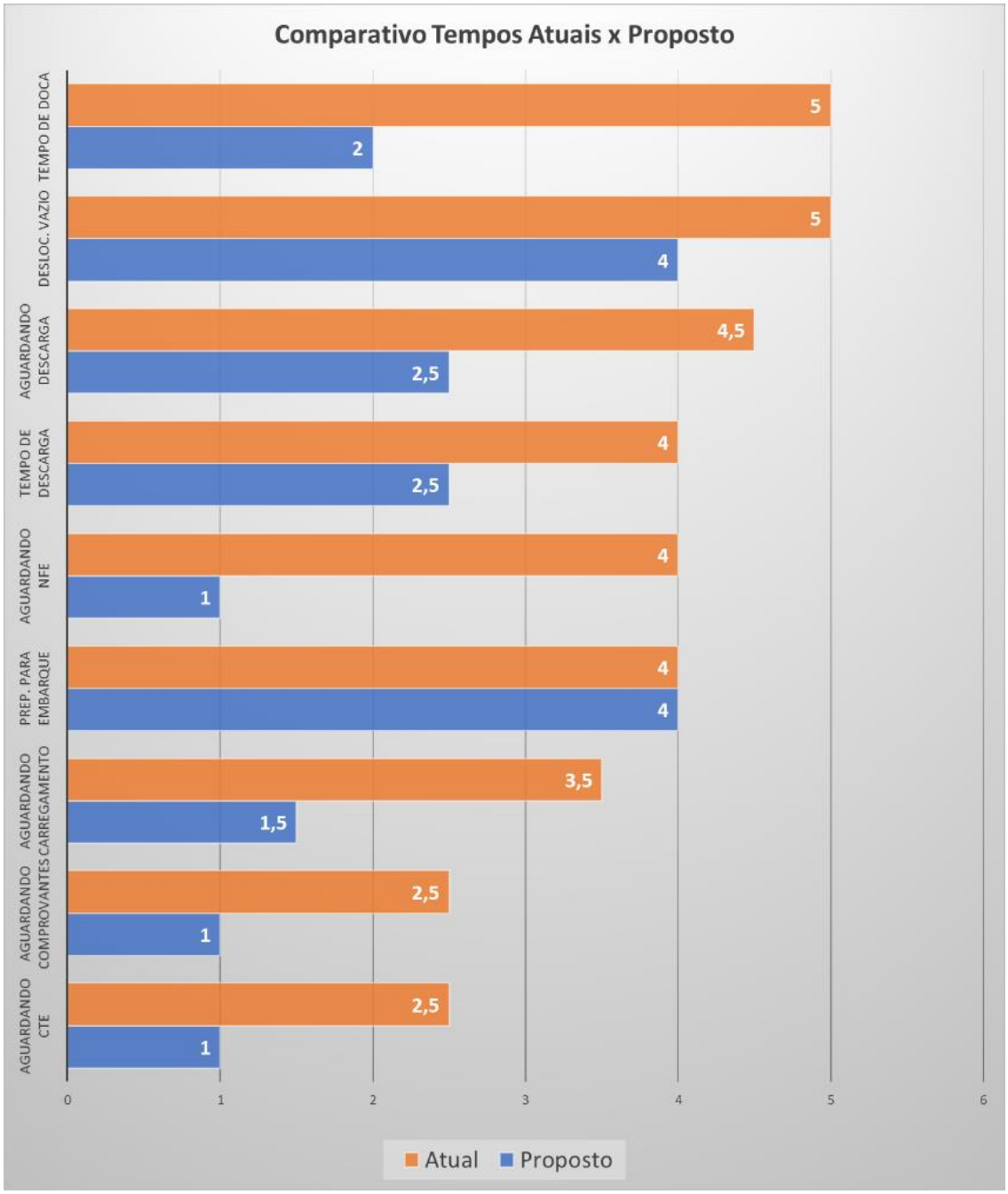

Figura 5 - Comparativo Tempos Atuais x Cronograma Proposto

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Pode-se observar uma redução substancial nos tempos de doca aguardando descarga, tempo de descarga, aguardando NFe, aguardando CTe, aguardando carregamento e comprovantes. Já no deslocamento vazio a redução não é tão significativa, pois os fatores que limitam a viagem já estão otimizados de acordo com a jornada de trabalho dos motoristas.

Da mesma forma, os tempos de viagem foram monitorados, gargalos foram identificados e otimizados, conforme se pode observar na figura a seguir.

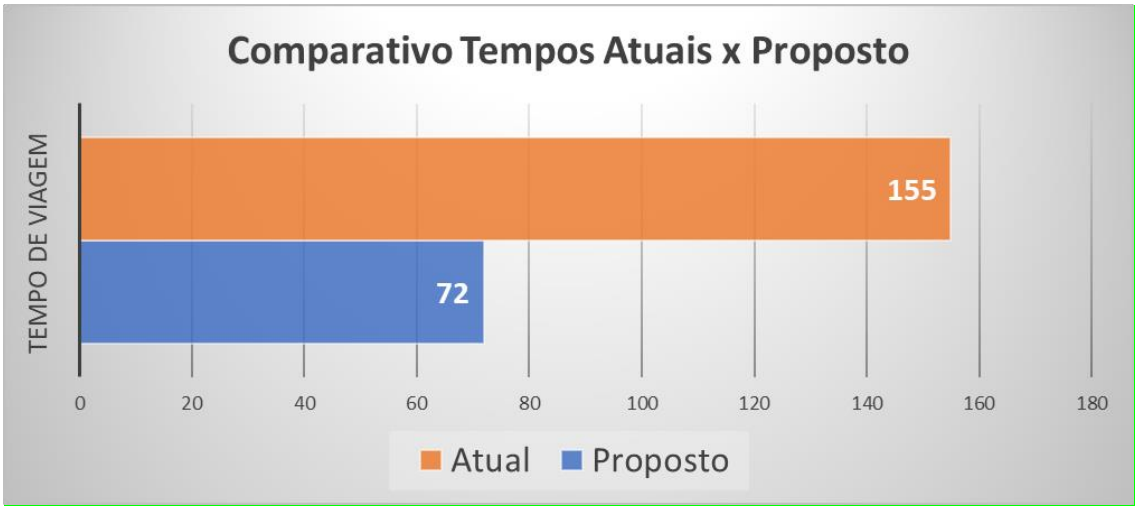

Figura 6 - Comparativo Tempos Atuais x Cronograma Proposto (Viagem)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Pela figura anterior, é possível observar que, principalmente no trecho "Passo Fundo - RS x São Paulo - SP", viagem em que o caminhão se encontra carregado, após serem identificados e solucionados os gargalos que estavam prejudicando a produtividade da viagem, foi possível reduzir o tempo de deslocamento de 60 para 36 horas, ainda respeitando o regime legal de trabalho do motorista, um ganho de cerca de 40%.

Os tempos de programação também foram trabalhados, conforme mostra a figura a seguir.

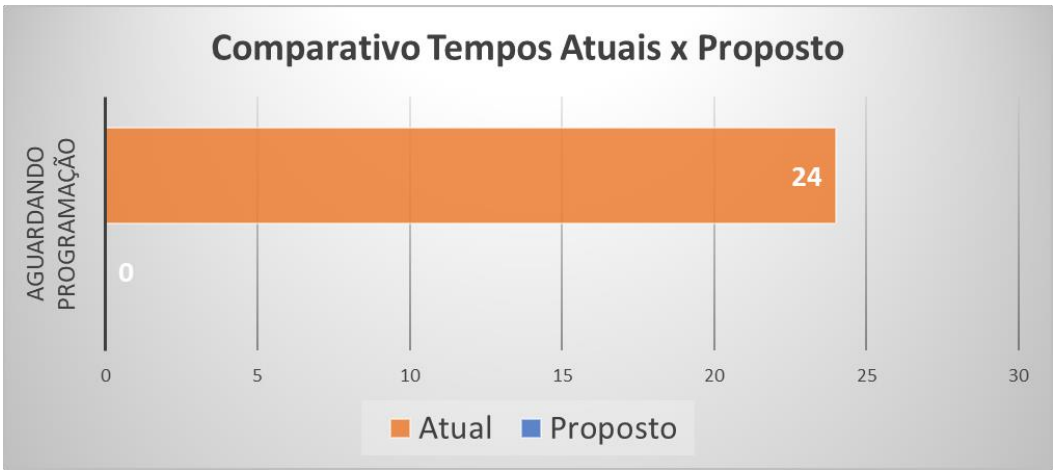

Figura 7 - Comparativo Tempos Atuais x Cronograma Proposto (Aguardando Programação)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Utilizando-se da integração entre o ERP e o sistema WEB, para monitoramento dos veículos improdutivos, é possível programar o veículo que está terminando a viagem para

executar um novo trecho, reduzindo o tempo de programação de 24 horas para 0 hora, maximizando a utilização dos ativos envolvidos na operação.

Na totalização dos tempos operacionais, confrontando o realizado com o possível, no cenário atual, para realizar um ciclo completo, precisa-se de 179 horas. Observa-se uma oportunidade de aumento na produtividade e, consequentemente, de receita de 48,88%, já que no cenário ideal o ciclo todo pode ser realizado em 91,5 horas.

4.3 Pesquisa de Mercado

Buscaram-se no mercado empresas que poderiam ter soluções semelhantes aos objetivos levantados neste trabalho, tecnologias de rastreamento através de GPS para monitoramento de produtividade e tempos em movimento. Após inúmeras pesquisas de mercado, em conversas com empresas de outros segmentos, conseguiu-se achar uma ferramenta muito interessante voltada para o segmento de transporte urbano de passageiros.

Para aprofundar o conhecimento na ferramenta, estudou-se o teor de uma conferência com uma empresa israelense líder global de mercado no monitoramento de ônibus urbano, a Moovit®, hoje presente em mais de 91 países - ao todo são mais de 2900 cidades em operação. O sistema traz duas plataformas, um sistema *WEB*, voltado para o operador de tráfego, e um aplicativo de celular operado pelo motorista, que, ao efetuar o *login* com usuário e senha, o sistema assume qual o trajeto a ser percorrido pelo ônibus e em qual espaço de tempo, como a figura a seguir.

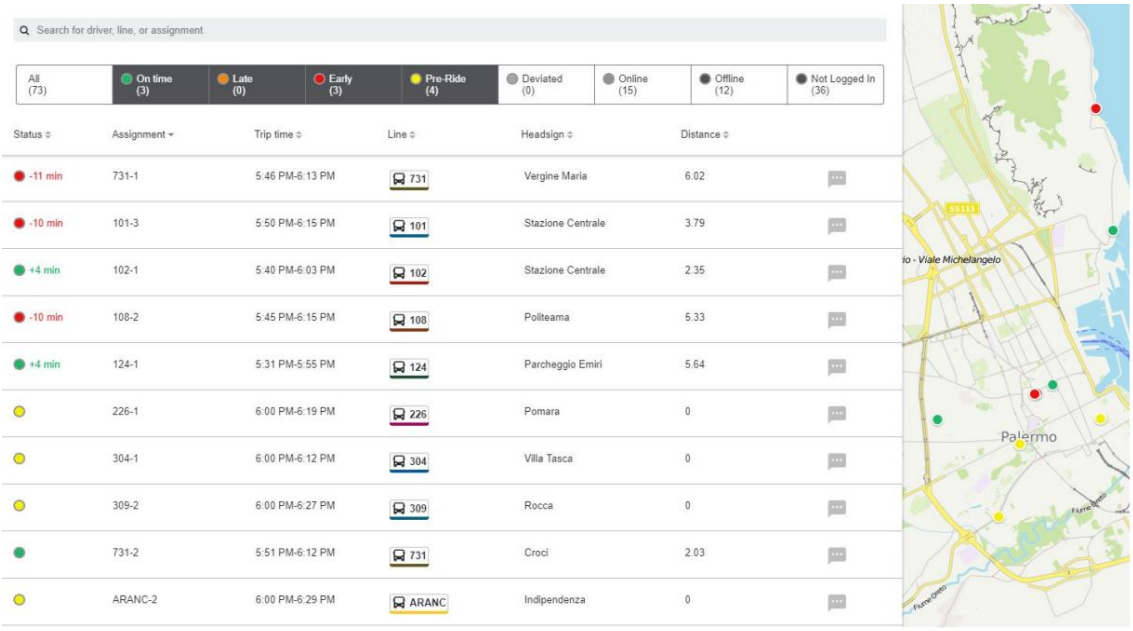

Figura 8 – Painel de Controle de Linhas de Ônibus

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Através de avisos sonoros, o sistema informa ao motorista em tempo real se ele está cumprindo com o horário da escala, se está adiantado ou atrasado. Da mesma forma, passa as informações aos operadores da central de controle e monitoramento, que podem tomar ações corretivas imediatas para o cumprimento do prazo estabelecido. Traçando um paralelo com o projeto proposto pelo grupo, um painel similar pode ser desenvolvido para o acompanhamento das viagens e cargas que estão sendo atendidas pela frota de caminhões.

Ainda no mesmo painel, é possível verificar qual o *status* do itinerário, quais paradas já foram atendidas pelo ônibus bem como as demais paradas ao longo do trajeto. O sistema também mostra no mapa a localização atual do veículo e quais pontos foram atendidos dentro ou fora do prazo, conforme figura a seguir.

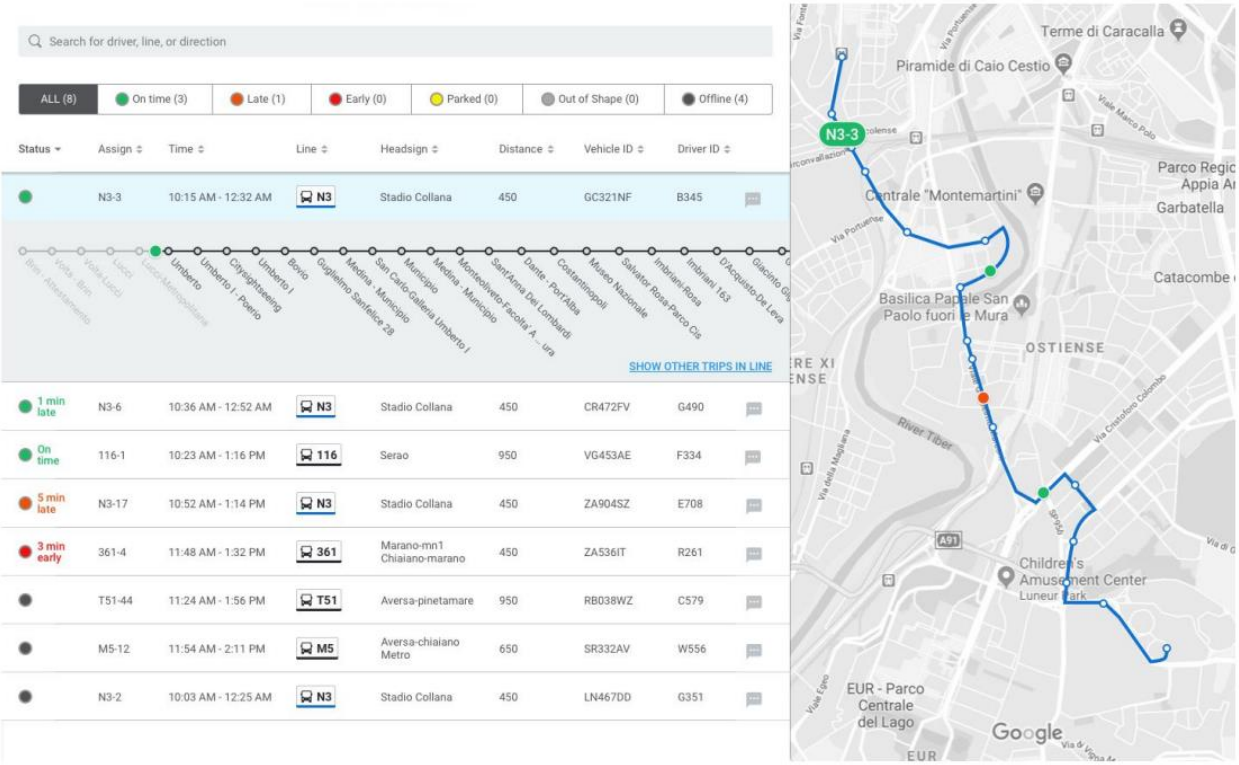

Figura 9 - Painel de Controle de Linhas de Ônibus

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Da mesma forma que informação das próximas linhas a serem atendidas é crucial para a operação do transporte urbano de passageiros, as cargas programadas pendentes de atendimento devem estar em evidência para a equipe operacional tomar as devidas ações.

De maneira a tornar a gestão da operação ainda mais dinâmica, o sistema traz a opção de mostrar múltiplas rotas ao mesmo tempo (figura a seguir).

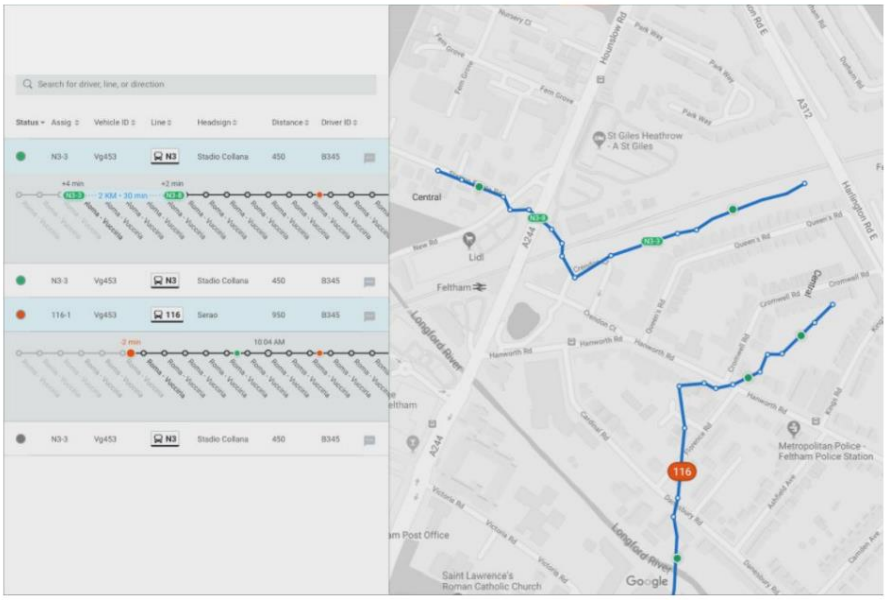

Figura 10 – Mapa das Linhas

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Ainda abordando algumas funcionalidades do sistema no painel, é possível fazer um comparativo entre as linhas, os trajetos que cada uma percorre, a fim de verificar se não está havendo sobreposição de linhas em horário em que não haja demanda de passageiros.

No módulo do aplicativo do motorista, é possível verificar várias funcionalidades que facilitam o dia a dia da gestão e comunicação com os motoristas (figura a seguir).

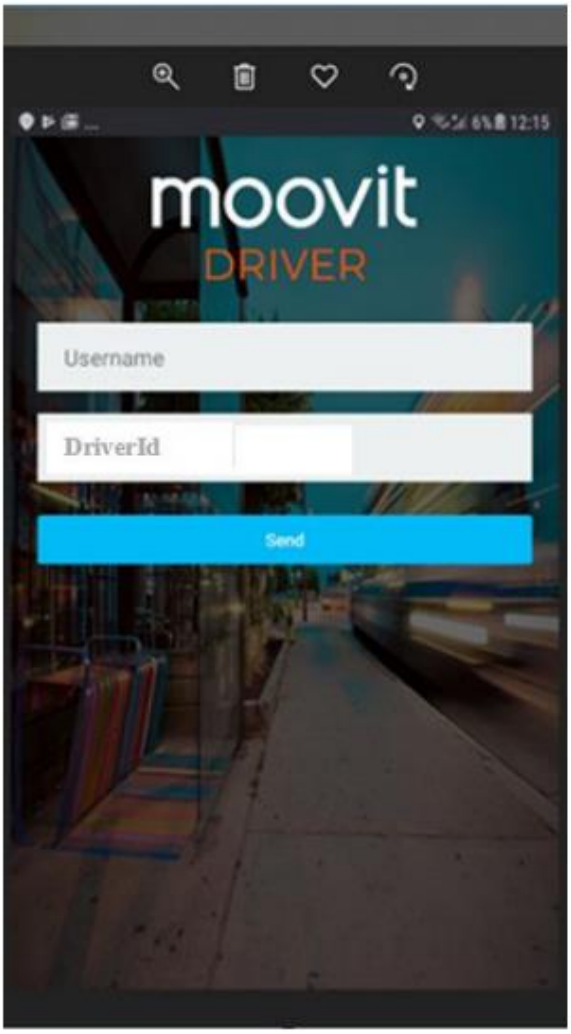

Figura 11 – Aplicativo Moovit Driver

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Na tela de *login*, o motorista deve informar seu número de identificação, a fim de que o sistema entenda qual motorista está executando o serviço naquele momento, o que evita perda de informação em caso de troca não programada de motorista na escala de trabalho.

A visão macro do aplicativo do motorista traz o cronograma das paradas a serem executadas e o *status* atual de cada uma das paradas (figura a seguir).

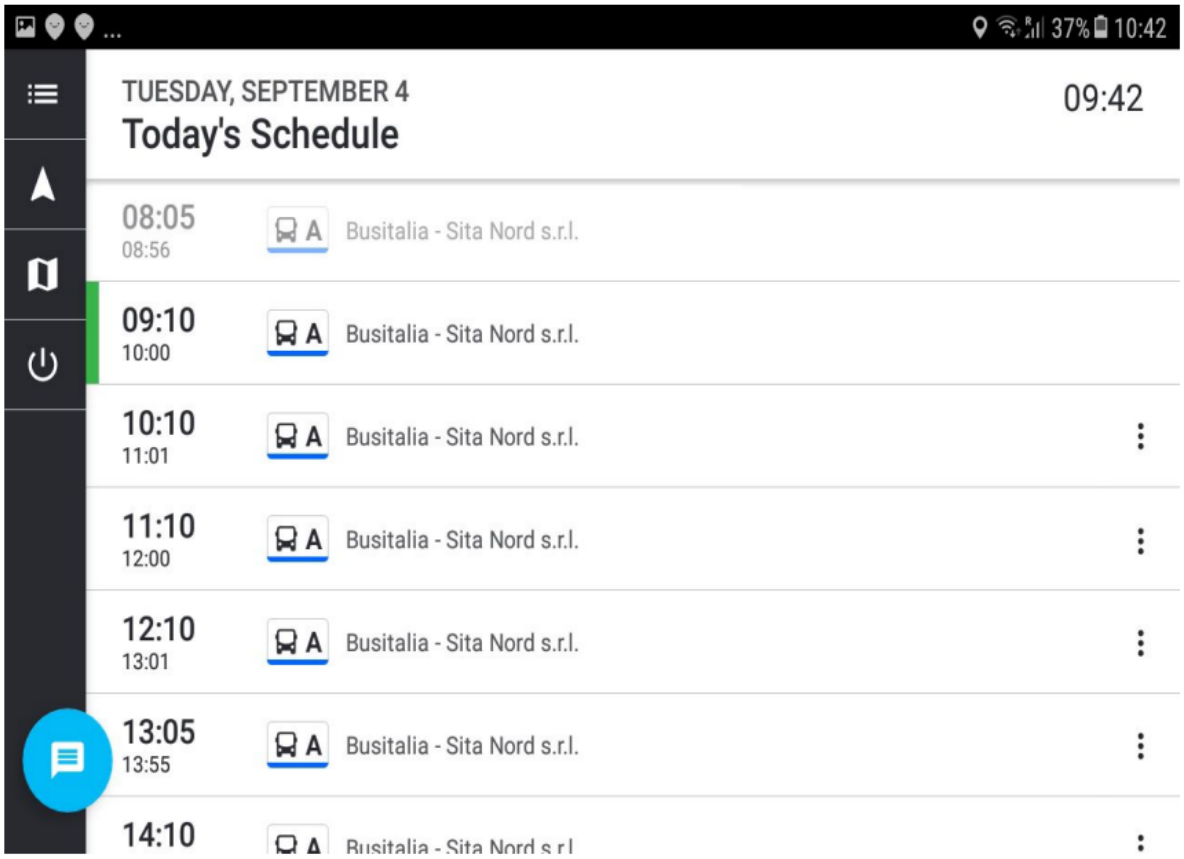

Figura 12 – Programação das Linhas no Aplicativo

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Através de uma interface intuitiva, também fica fácil para o motorista alternar entre os detalhes de cada uma das linhas a serem percorridas. Também é possível alternar entre as demais telas pelo menu lateral.

Já na visão detalhada, o aplicativo traz os dados do veículo e motorista bem como a quilometragem estimada de chegada ao próximo ponto de ônibus (figura a seguir).

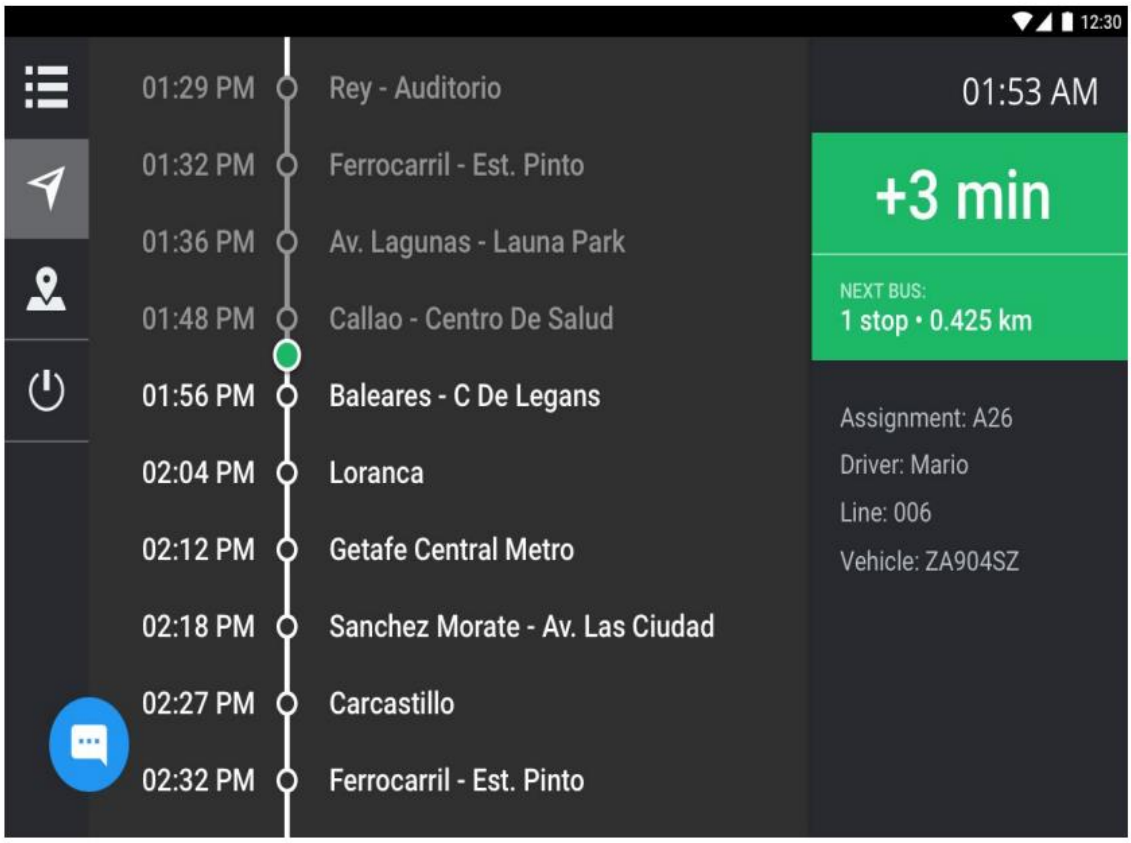

Figura 13 - Programação das Linhas no Aplicativo

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Com essas informações, o motorista pode tomar ações rápidas, como aumentar ou até mesmo reduzir a velocidade para chegar até a próxima parada no horário exato, auxiliando a empresa a manter os níveis de pontualidade.

O aplicativo de celular do motorista traz funcionalidades que ajudam no dia a dia da operação, sendo possível reportar problemas em tempo real (figura a seguir).

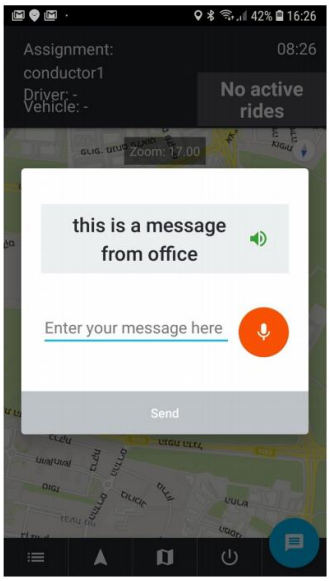

Figura 14 – Comunicação Através de Voz no Aplicativo

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Um bom exemplo disso é a comunicação com o motorista através de mensagens de voz, que torna mais segura e prática a interação com a Central de Controle Operacional (CCO).

Além dos motoristas e operadores, um importante protagonista nesse meio são os passageiros, que também são beneficiados com o uso do sistema, visto que as informações de trajetos e estimativas de tempo são disponibilizadas aos usuários do transporte público através do *site* ou aplicativo (Figura 15).

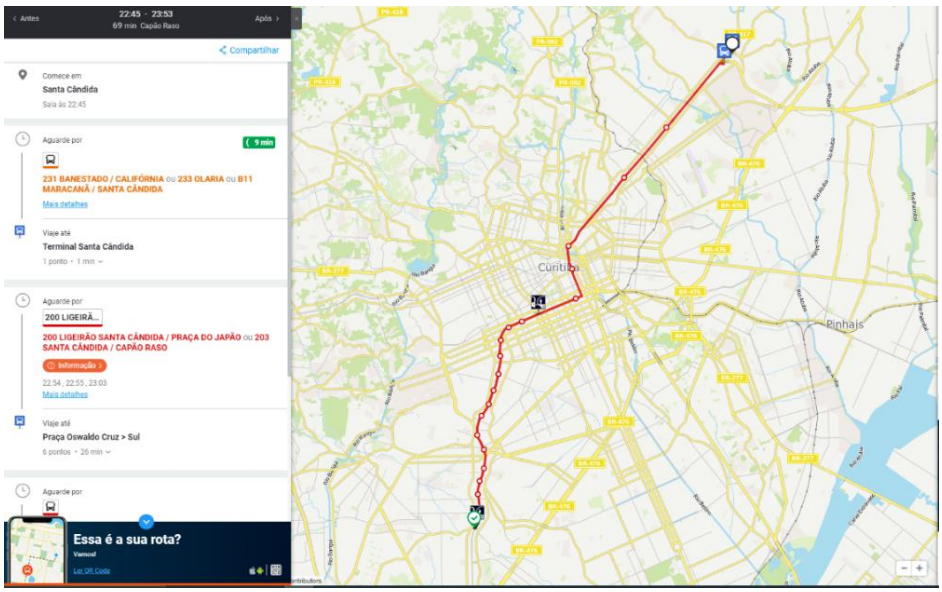

Figura 15 – Site moovit.com

Fonte: Moovit Whitepaper (2019).

Já se pode observar a utilização do Moovit aqui no Brasil, ele está presente nas principais capitais, facilitando a vida dos usuários.

Dado o exposto, pode-se afirmar que a ferramenta do Moovit vem ao encontro de muitas maneiras com os objetivos propostos neste trabalho, podendo ser usado como base para o desenvolvimento de uma plataforma que possa auxiliar também no segmento de transporte de cargas, visto que esse setor ainda não dispõe de tecnologias tão avançadas para a gestão operacional. Observa-se que, ao empregar o uso de uma tecnologia como o Moovit no segmento de transporte de cargas, o ganho de performance é gigantesco, visto os inúmeros gargalos já levantados anteriormente.

4.4 A realidade atual da empresa

4.4.1 Cenário atual da empresa

Atualmente, a empresa "XPTO" conta com uma frota de mais de 1.000 veículos e está entre as maiores operadoras logísticas do país. Conta com um sofisticado sistema de gestão ERP, que integra as mais de 20 filiais em todo o território nacional e Mercosul.

Apesar de toda a estrutura de gestão e planejamento estratégico muito bem elaborado, a empresa ainda se depara com problemas na gestão operacional. O desafio que a empresa enfrenta hoje é como monitorar os mais de 1.000 ativos e garantir que todos estejam 100% do tempo produtivos e gerando valor à empresa.

No tocante ao processo operacional atual, há uma dependência enorme de interação entre o operador de frota e o motorista, os quais necessitam de comunicação intensiva, muitas vezes através de ligações via celular, o que, além de ineficiente, também pode ser perigoso, do ponto de vista de segurança em trânsito.

Tendo em vista esse cenário, o grupo buscou atuar nas rotas de maior relevância, as quais impactavam de forma negativa a performance operacional, a fim de elevar o nível de gestão e eficiência.

4.4.2 Análise de performance

Os fluxos operacionais escolhidos pelo grupo para serem trabalhados encontram-se no eixo Sul x Sudeste, em rotas relativamente longas. Demonstra-se a performance operacional realizada pela Empresa "XPTO" na rota citada, em que se transporta cerveja com origem em

Paulínia - SP, destino Carazinho - RS, e leite UHT com origem em Passo Fundo - RS, tendo como destino São Paulo - SP. Ambas as cargas são paletizadas.

Podem-se observar os tempos de cada etapa do processo, desde o tempo de programação, viagem, até a descarga no destino final, porém, além de trabalhoso, pois as informações são imputadas de forma manual no sistema, o modelo de gestão é ineficiente, uma vez que atua como um retrovisor, sempre olhando o passado, improdutividades que já ocorreram.

É possível observar, graças ao histórico de informações, obtido através do sistema ERP da empresa, os tempos operacionais atuais na Tabela 2.

Tabela 2 – Tempos Operacionais Atuais

Tipo	Origem	Destino	Prep. para Embarque	Aguardando Progra-mação	Desloc. Vazio	Aguardando Carrega-mento	Tempo de Doca	Aguardando NFe	Aguardando Cte	Tempo de Viagem	Aguardando Descarga	Tempo de Descarga	Aguardando Compro-vantes
Lotação	Paulínia - SP	Carazinho - RS	2	0	0	3	4	3	2	36	0,5	1	0,5
Vazia	Carazinho - RS	Passo Fundo - RS	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Lotação	Passo Fundo - RS	São Paulo - SP	2	0	0	0,5	1	1	0,5	60	4	3	2
Vazia	São Paulo - SP	Paulínia - SP	0	48	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Por Processo			**4**	**48**	**5**	**3,5**	**5**	**4**	**2,5**	**96**	**4,5**	**4**	**2,5**
Tempo Total do Ciclo				**179**									

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Ao se observar mais atentamente os tempos operacionais expostos na tabela anterior, é possível evidenciar os gargalos que impactam diretamente na produtividade da operação. Um exemplo claro disso é o tempo aguardando programação em São Paulo - SP, onde o veículo fica improdutivo por 48 horas somente aguardando programação para o próximo carregamento.

Outro exemplo é o fluxo da cidade de Passo Fundo - RS até a cidade de São Paulo, onde hoje são consumidas 60 horas para realizar um deslocamento de 1.000 km. Também não menos importante o tempo de emissão de conhecimento eletrônico de frete (CTe), que hoje, em algumas filiais da empresa, está chegando a absurdas duas horas para simplesmente ser emitido o documento no sistema.

Quando se muda a abordagem na gestão, o operador de frota passa a atuar nas anomalias, tendo uma atuação mais estratégica do ponto de vista operacional. Podem-se verificar os tempos operacionais propostos na tabela a seguir.

Tabela 3 – Tempos Operacionais Ideais

Tipo	Origem	Destino	Prep. para Embarque	Aguardando Progra-mação	Desloc. Vazio	Aguardando Carrega-mento	Tempo de Doca	Aguardando NFe	Aguardando Cte	Tempo de Viagem	Aguardando Descarga	Tempo de Descarga	Aguardando Compro-vantes
Lotação	Paulínia - SP	Carazinho - RS	2	0	0	1	1	0,5	0,5	36	0,5	1	0,5
Vazia	Carazinho - RS	Passo Fundo - RS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lotação	Passo Fundo - RS	São Paulo - SP	2	0	0	0,5	1	0,5	0,5	36	2	1,5	0,5
Vazia	São Paulo - SP	Paulínia - SP	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Por Processo			**4**	**0**	**4**	**1,5**	**2**	**1**	**1**	**72**	**2,5**	**2,5**	**1**
Tempo Total do Ciclo				**91,5**									

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Ao serem comparados os dois modelos operacionais, nitidamente pode-se perceber um ganho de performance enorme, sendo possível uma redução no tempo de programação em São Paulo - SP, onde o veículo ficava improdutivo por 48 horas. Com a nova metodologia, esse tempo aguardando programação passa a não existir mais, pois, quando o veículo chega ao ponto de descarga, há uma outra viagem programada para ele.

Outro ponto importante é o fluxo da cidade de Passo Fundo - RS até a cidade de São Paulo - SP, em que somente monitorando a viagem do motorista e otimizando os pontos de parada foi possível reduzir 24 horas. A emissão de CTe também foi automatizada, tornando muito mais eficiente a operação.

Também graças ao sistema de gestão da empresa, conseguiram-se os valores acordados com os clientes em cada viagem do fluxo, sendo assim possível fazer as análises financeiras (tabela a seguir).

Tabela 4 – Valores dos Fretes

Tipo	Origem	Destino	Km	Valor	Valor / Km
Lotação	Paulínia - SP	Carazinho - RS	1.125	R$ 4.943	R$4,39
Vazia	Carazinho - RS	Passo Fundo - RS	53	R$ -	R$0,00
Lotação	Passo Fundo - RS	São Paulo - SP	1.006	R$ 5.341	R$5,31
Vazia	São Paulo - SP	Paulínia - SP	111	R$ -	R$0,00
Total por Processo			**2.295**	**R$ 10.284**	**R$4,48**

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Com esses valores, é possível estimar o faturamento de cada veículo que opera hoje nesse fluxo. A seguir, na Tabela 5, o cenário atual:

Tabela 5 – Estimativa do Faturamento Atual

TOTAL EM HORAS CICLO COMPLETO	179
PRODUTIVIDADE MENSAL CICLOS	3
FATURAMENTO MENSAL	**R$30.852,33**

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Utilizando a mesma metodologia de cálculo, pode-se também estimar o faturamento de cada veículo operando no fluxo otimizado, conforme se pode verificar na tabela a seguir.

Tabela 6 – Estimativa do Faturamento Proposto

TOTAL EM HORAS CICLO COMPLETO	91,5
PRODUTIVIDADE MENSAL CICLOS	4,47
FATURAMENTO MENSAL	**R$45.932,95**
MELHORA NA PERFORMANCE	**48,88%**

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Ao se comparar os resultados das duas tabelas, verifica-se que, ao se automatizar o processo de monitoramento dos veículos e atuar nos gargalos encontrados, pode-se elevar a performance operacional em até 48,88%, gerando um ganho financeiro de mais de R$ 15 mil para cada veículo operando nesse fluxo. Isso quer dizer que, se houver 10 veículos, o ganho estimado pode passar dos R$ 150 mil em um único mês de faturamento.

5 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

5.1 Proposta de Solução

Conforme detalhado nas Tabelas “Tempos Operacionais Atuais” e “Tempos Operacionais Ideais” bem como na análise gerada no confrontamento das mesmas, fica evidente a necessidade de Gestão Ativa dos Processos Logísticos no TRC bem como o ganho gerado quando se transformam dados em informações. Hoje nas empresas mais organizadas e que têm gestão com foco na produtividade e já fazem tal gestão, o grande problema está no custo de fazê-la e na fragilidade na informação gerada, uma vez que é quase totalmente manual. O operador tem que ligar para o motorista, solicitar o dado, inseri-lo manualmente no sistema e, então, gerar a informação, o que não possibilita a atuação em tempo real na grande maioria dos casos.

A proposta de solução é desenvolver uma ferramenta que utilize as tecnologias hoje embarcadas nos veículos (rastreadores GPRS, GPS e Satélital), localizadores (GPRS, GPS, Satélital e RFI), triangulação de celulares e telemetria embarcada, e que de forma automática geraria dados e informações bem como alertas fora do parâmetro, no celular ou na tela de trabalho do Operador de Frota, que passaria desta forma a ser um Gestor de Frota. Isso proporcionaria ao Gestor atuar em tempo real apenas nas anomalias, podendo desta forma ganhar em escala, que hoje é de um Operador de Frota para cada 35 veículos. Através da ferramenta, esse número sairia de 35 para 100 veículos por Gestor de Frota, já que ele não teria mais a necessidade de gerar informações, alimentar sistema, e sim trabalharia nas informações já geradas automaticamente pela ferramenta proposta, atuando apenas nas anomalias. Assim, otimizaria o tempo, melhorando significativamente a gestão e tirando as tecnologias embarcadas do *status* de subaproveitadas para um novo cenário, em que elas potencializariam a gestão.

5.1.1 Macrofluxo do Processo

No macrofluxo apresentado na figura a seguir, podem-se observar as etapas do processo da ferramenta proposta.

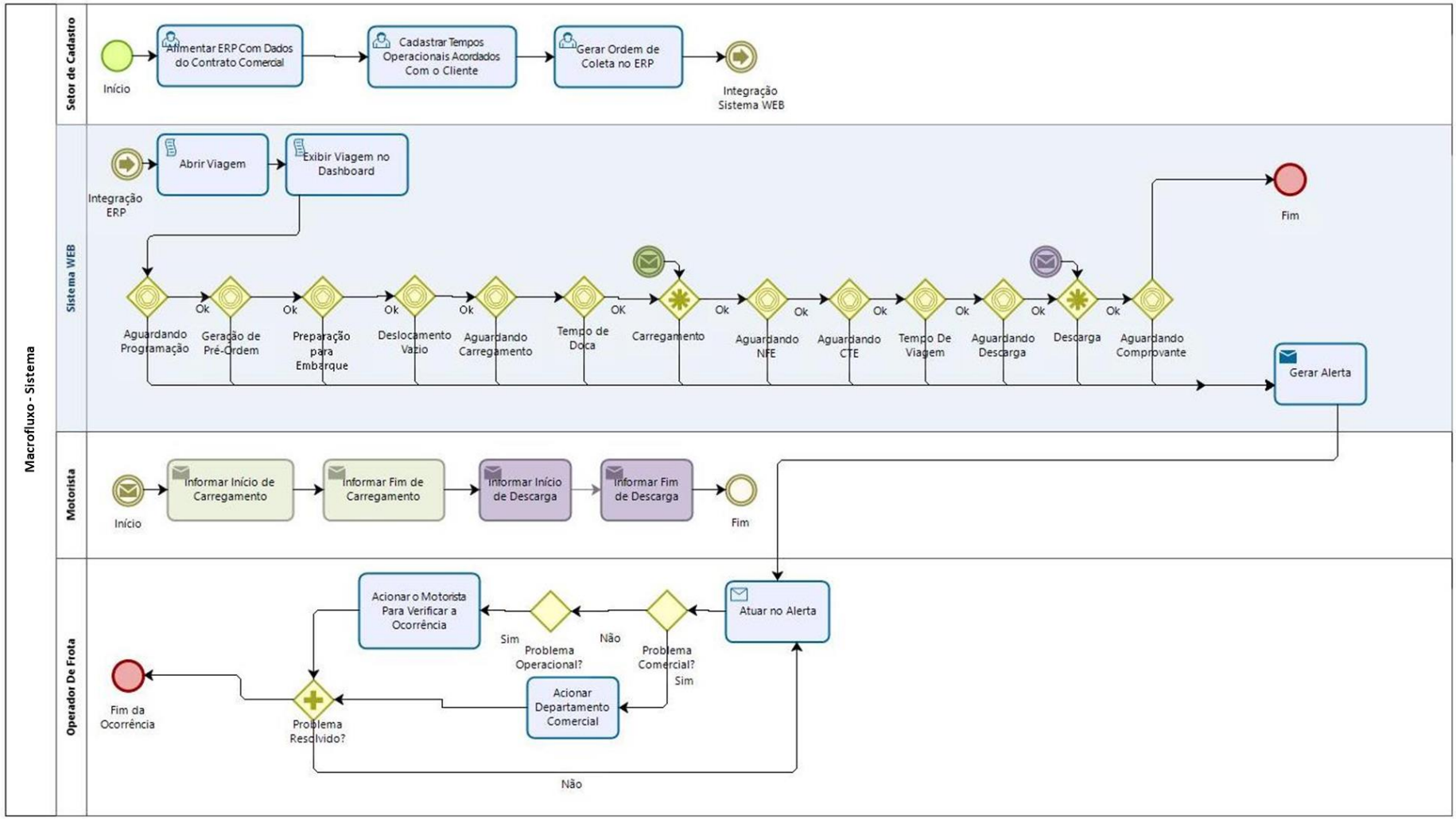

Figura 16 – Macrofluxo do Processo

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

5.1.2 Descrição da ferramenta

A ferramenta que se propõe trabalharia da seguinte forma: através de conexões mútuas junto às ferramentas embarcadas nos veículos, importaria automaticamente dados, posição, velocidade, tempo de parada, rota, com base nesses dados nos parâmetros seguintes, descritos na Figura 12 e tendo como base a operação descrita neste trabalho.

Exemplo:

Figura 17 –Fluxo Aguardando Programação

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **01 = Aguardando programação**: o sistema automaticamente, após a finalização da última entrega, insere na fila de embarque "aguardando programação". Definido que esse processo não tem tolerância e já deve ocorrer enquanto o veículo finaliza o contrato de viagem anterior, até que o Gestor do veículo não viabilize uma carga para o caminhão em questão de 30 em 30 minutos, o sistema faz a leitura da posição do caminhão e o *status* do mesmo vazio, e alerta automaticamente o gestor do veículo quanto à necessidade de carga, evitando com isso que o mesmo fique esquecido. Identificada a carga para o veículo, o processo segue da seguinte forma (figura anterior):
  - **Informações geradas:**
    - Tempo parado sem carga.
    - Ociosidade da frota.

- **Ações diante das informações geradas:**
  - Ações comerciais na busca de novos clientes e cargas.
  - Aumento da produtividade.
  - Aumento da receita e lucro.

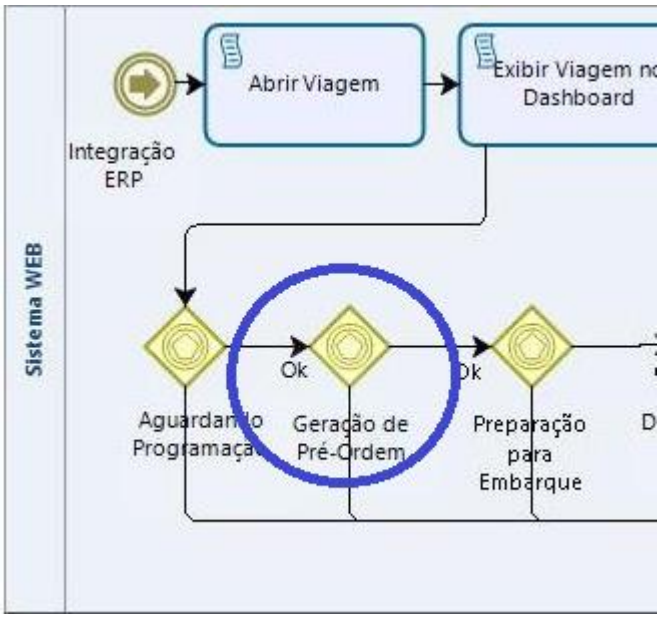

Figura 18 – Fluxo Geração de Pré-Ordem Vazio

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **02 = Geração da Pré-Ordem**: é gerada manualmente pelo gestor do veículo no sistema "X" e deve conter dados da carga, local de coleta, produto a ser transportado, horário de coleta, local de descarga, agendamento, itens obrigatórios para embarque. Enfim, todos os dados do carregamento que seriam gerados automaticamente dentro do Sistema "X", o qual estaria conectado às tecnologias embarcadas. Informaria ao motorista o contrato de transporte a ser cumprido, e ele receberia a pré-ordem em seu celular e na tela do rastreador, ficando assim ciente da agenda a cumprir. A pré-ordem também cumpriria automaticamente a exigência de Gestão Securitária da carga e cumprimento do PGR (Plano de Gerenciamento de Risco) e do PGL (Plano de Gerenciamento Logístico). O PGR prima pelo cumprimento das exigências da apólice de seguro para que a carga tenha cobertura securitária no caso de sinistro, e o PGL prima pela gestão do ativo com foco na melhor performance de produtividade e nível de serviço junto ao embarcador e destinatário. A geração da pré-ordem faria automaticamente inserção do sinal do rastreador na gerenciadora de risco e logístico da carga em questão. Feito isso,

utilizando-se a operação que é o exemplo neste trabalho, o veículo estando vazio na Grande São Paulo, a ferramenta abriria o próximo processo automaticamente no sistema (figura anterior).

- **Informações geradas:**
  - Agenda de carregamento.
  - Demora para o início do deslocamento para o embarque.
  - Controle de velocidade.
  - Cumprimento da jornada do motorista.
  - Cumprimento da agenda de carregamento.
- **Ações diante das informações geradas:**
  - Ações internas junto ao motorista.
  - Atuação para que a agenda de carregamento seja cumprida.
  - Reagendamento de coleta.
  - Aumento da produtividade.
  - Aumento da receita e lucro.

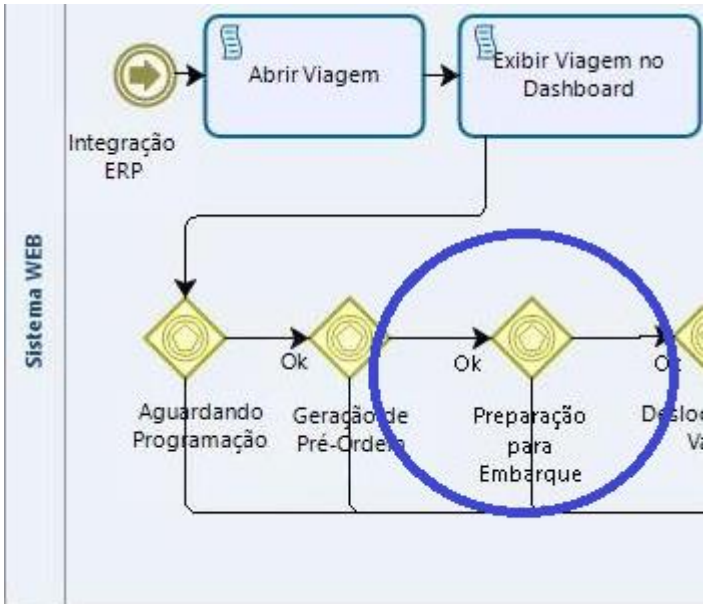

Figura 19 –Fluxo de Preparação Para Embarque

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **03 = Preparação para o embarque**: consiste em deixar o veículo apto para o embarque, atendendo a todas as exigências expostas na pré-ordem. É de responsabilidade do motorista e do transportador cumprir essa etapa, e não pode exceder a duas horas. Após a geração da pré-ordem, já parametrizado o tempo ideal, o sistema, através da tecnologia

embarcada, faz a leitura da posição do caminhão x a chegada da pré-ordem, e se após as duas horas parametrizadas não se iniciou o deslocamento para o carregamento, alerta automaticamente (figura anterior).

- **Informações geradas:**
  - Demora na preparação do veículo.
  - Demora para o início do deslocamento para o embarque.
  - Controle de velocidade.
  - Cumprimento da jornada do motorista.
  - Cumprimento da agenda de carregamento.
- **Ações diante das informações geradas:**
  - Ações internas junto ao motorista.
  - Atuação para que agenda de carregamento seja cumprida.
  - Reagendamento de coleta.
  - Aumento da produtividade.
  - Aumento da receita e lucro.

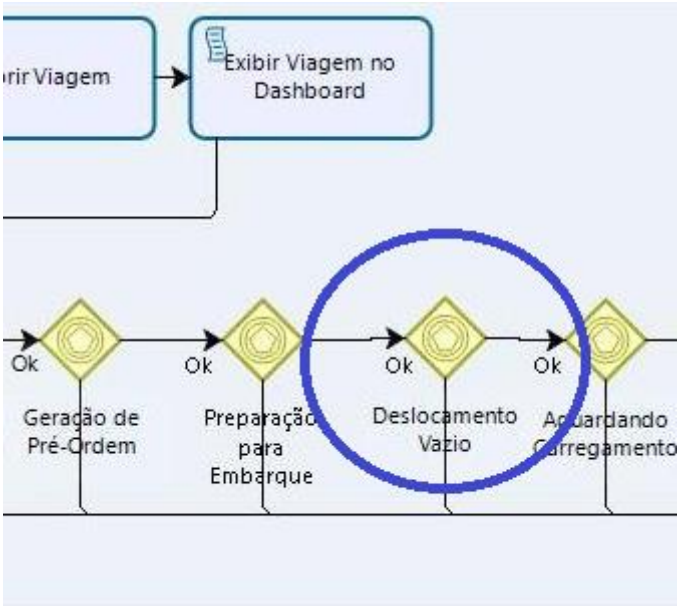

Figura 20 –Fluxo de Deslocamento Vazio

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **04 = Deslocamento para o embarque**: ciente da carga que deverá carregar, o sistema faz a leitura da posição atual do veículo e abre automaticamente uma viagem vazio no sistema até o local de coleta, calculando automaticamente a quilometragem vazio a ser percorrida tendo como base a velocidade média de 60 km/h. Define um *transit time* para

esse deslocamento e gera uma linha de realização, monitorando de 15 em 15 minutos o realizado, através da posição atual do veículo e onde deveria estar na realização dessa linha. Quando observa possibilidade de atraso na coleta, informa automaticamente ao gestor do veículo, para que atue junto ao motorista identificando a causa do desvio e atuando para neutralizá-lo ou efetuando nova agenda de carregamento junto ao embarcador. Com isso, evita surpresas e mede a eficiência do motorista no cumprimento do processo, agregando valor à relação com o cliente (figura anterior).

- **Informações geradas:**
  - Controle de velocidade.
  - Cumprimento da jornada do motorista.
  - Cumprimento da agenda de carregamento.
  - Quilômetros rodados vazio.
- **Ações diante das informações geradas:**
  - Atua preventivamente junto ao motorista diante de anomalias e riscos identificados.
  - Evita descumprimento de agendas.
  - Mede a performance do motorista.
  - Pós-vendas junto ao embarcador.
  - Ações comerciais para identificar locais de carregamento mais próximos dos locais de descarga.
  - Distorções de quilometragem.
  - Remuneração carregada e vazio.
  - Redução de acidentes.
  - Reagendamento de carregamento junto ao embarcador.
  - Troca de motoristas ou de veículos com problema.
  - Aumento da produtividade.
  - Aumento da receita e lucro.

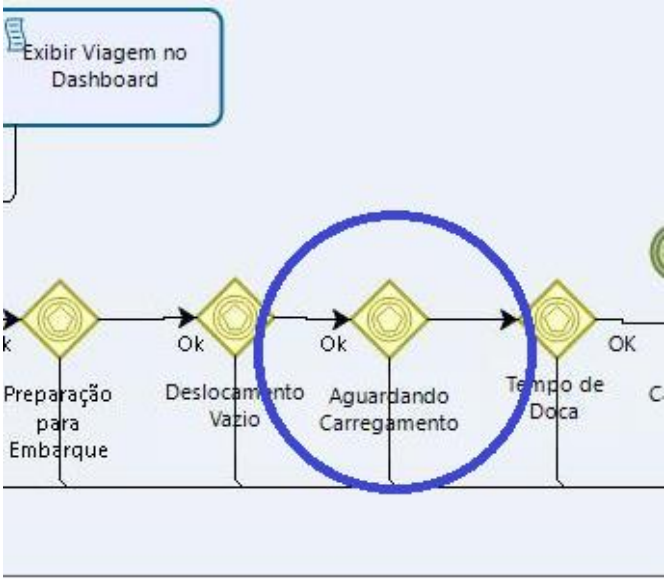

Figura 21 –Fluxo Aguardando Carregamento

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **05** = **Aguardando carregamento**: o motorista, ao chegar ao local de carregamento, desliga a ignição e a ferramenta com base na posição do veículo no pátio do cliente e o *status*. Faz a leitura automática que o mesmo está aguardando carregamento e que a etapa 4 citada foi cumprida. Vai acumulando tempo nesse processo, e, ao mudar de posição, encerra este e abre o próximo processo (figura anterior).

  - **Informações geradas:**
    - Cumprimento do *transit time* de deslocamento.
    - Cumprimento da agenda de carregamento.
    - Tempo de pátio no cliente aguardando para encostar na doca.
  - **Ações diante das informações geradas:**
    - Atuar junto ao motorista diante de atraso de viagem.
    - Negociação comercial valorizando com dados e informações o nível de serviço entregue, capitalizando a alta performance a favor do transportador.
    - Negociação comercial com o embarcador para que diminua o tempo que o caminhão aguarda no pátio para encostar na doca.
    - Cobrança de diárias.
    - Aumento da produtividade.
    - Aumento da receita e lucro.

Figura 22 – Fluxo Tempo de Doca e Carregamento

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **06** = **Tempo doca**: o motorista, ao finalizar a manobra e encostar na doca de carregamento, desliga a ignição, e a ferramenta, com base na posição do veículo, faz a leitura automática que o mesmo está em processo de carregamento (tempo de doca), e vai acumulando tempo nesse processo. Ao mudar de posição, encerra este e abre o próximo processo (figura anterior).
  - **Informações geradas:**
    - Tempo de carregamento.
  - **Ações diante das informações geradas:**
    - Negociação comercial com o embarcador para que diminua seu tempo de doca.
    - Cobrança de diárias.
    - Aumento da receita e lucro.
    - Aumento da produtividade.

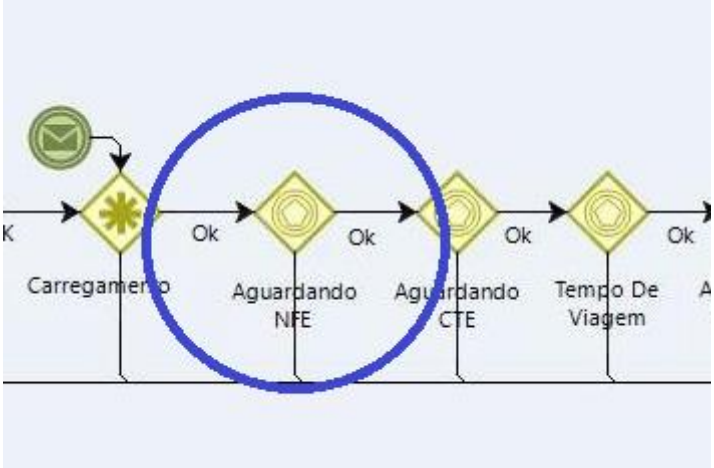

Figura 23 – Fluxo Aguardando NFe

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **07 = Aguardando NFe**: o motorista, ao finalizar o carregamento, etapa 06, liga novamente o veículo e sai da doca. O sistema automaticamente faz a leitura observando triangulação de antena, posição do rastreador e o *status* ignição ligada/desligada. A contar dessa informação abre o período aguardando NFe automaticamente, e, a exemplo de todas as etapas, alimentando automaticamente o sistema "X" (figura anterior).
  - **Informações geradas:**
    - Tempo aguardando NFe.
  - **Ações diante das informações geradas:**
    - Negociação comercial com o embarcador para que diminua seu tempo de emissão de NFe.
    - Cobrança de diárias.
    - Aumento da produtividade.
    - Aumento da receita e lucro.

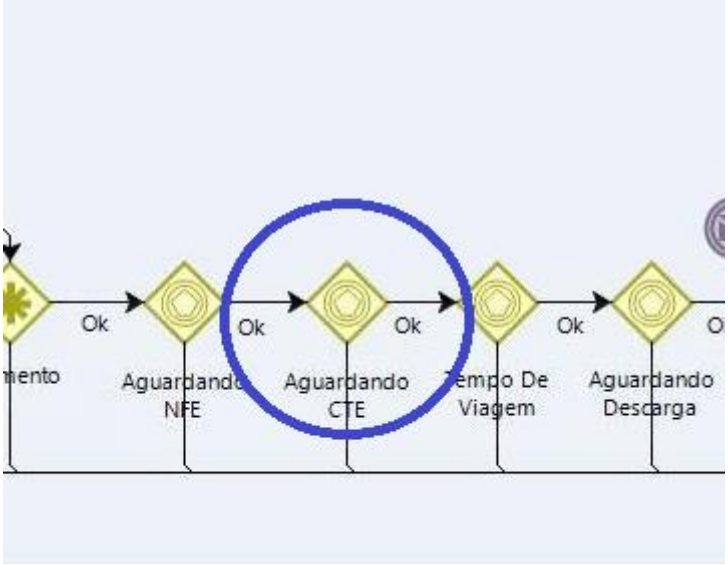

Figura 24 – Fluxo Aguardando CTe

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **08 = Aguardando CTe**: o sistema "X", ao receber os dados da NFe para emissão do CTe (esse envio se dá de várias formas: motorista passa via WhatsApp, cliente gera arquivo XML, EDI), abre novo período automaticamente e, até que o veículo reinicie a viagem, computa esse tempo como "aguardando emissão" ou envio de CTe para o motorista (figura anterior).
  - **Informações geradas:**
    - Tempo aguardando CTe.
  - **Ações diante das informações geradas:**
    - Ações internas junto à área Operacional e Administrativa para que o tempo ocioso seja reduzido ao padrão definido.
    - Ações junto ao motorista diante de demora para reinício de viagem.
    - Aumento da produtividade.
    - Aumento da receita e lucro.

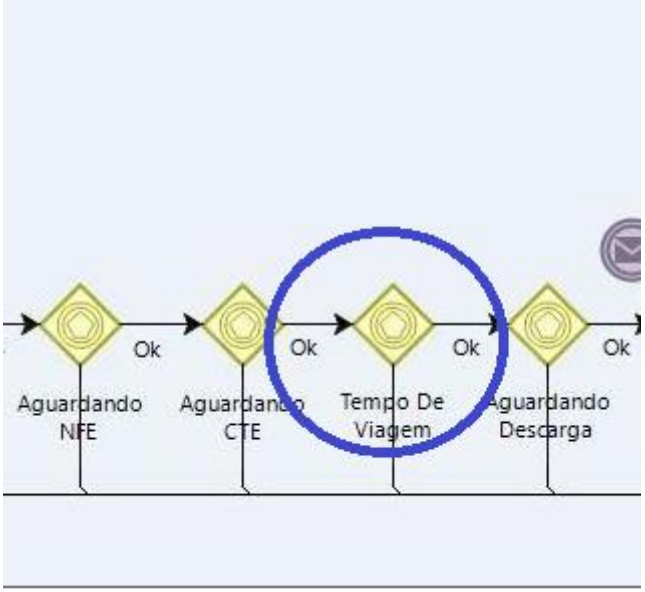

Figura 25 – Fluxo Tempo de Viagem

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **09 = Tempo de viagem**: ciente do destino da carga, o sistema faz a leitura da posição atual do veículo e abre automaticamente uma viagem vazio no sistema até o local de entrega, calculando automaticamente a quilometragem a ser percorrida, tendo como base a velocidade média de 55 km/h. Define um *transit time* para essa viagem acrescendo tempo e restrições do PGR, jornada do motorista, restrições de tráfego e, automaticamente, gera a previsão de chegada, e com isso uma linha de realização. Monitora de 15 em 15 minutos o realizado, através da posição atual do veículo e onde deveria estar na linha de realização, também chamado de Pontos de Controle. Estando atrasado ou adiantado o realizado diante do projetado, informa automaticamente ao gestor do veículo, para que atue junto ao motorista identificando a causa do desvio e atuando para neutralizá-lo (figura anterior).
  - **Informações geradas:**
    - Controle de velocidade.
    - Cumprimento de PGR.
    - Cumprimento da jornada do motorista.
    - Cumprimento da agenda descarga.
  - **Ações diante das informações geradas:**
    - Atuações preventivas junto ao motorista diante de anomalias e riscos identificados.
    - Evita descumprimento de agendas.

- Mede a performance do motorista.
- Pós-vendas junto ao embarcador e destinatário.
- Redução de acidentes.
- Redução de roubos.
- Reagendamento de descarga junto ao embarcador e ou destinatário.
- Troca de motoristas ou veículos com problema.
- Aumento da produtividade.
- Aumento da receita e lucro.

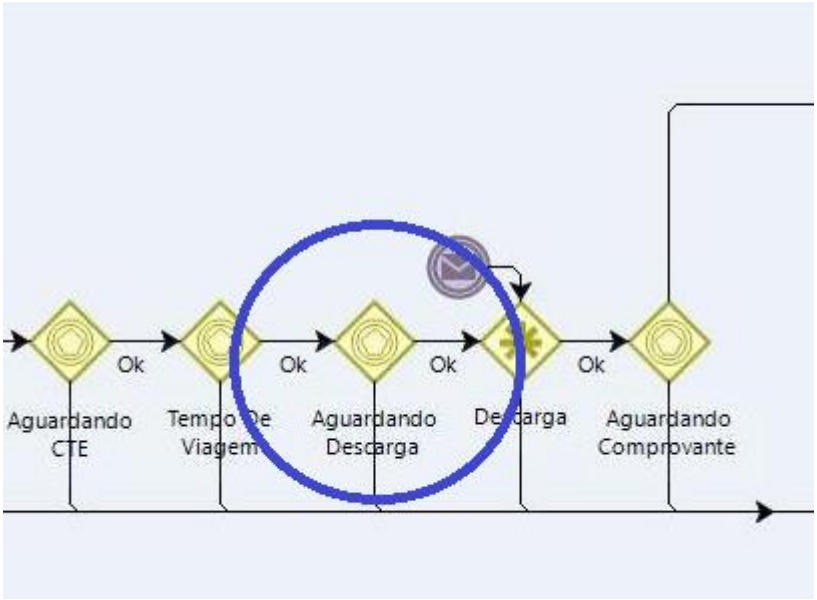

Figura 26 – Fluxo Aguardando Descarga

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **10 = Aguardando descarga:** o motorista, ao chegar ao local de descarga, desliga a ignição, e a ferramenta, com base na posição do veículo no pátio do cliente e o *status*, faz a leitura automática que o mesmo está aguardando descarga. Finaliza a etapa 09 citada que foi cumprida, vai acumulando tempo nesse processo, ao mudar de posição, encerra este e abre o próximo processo (figura anterior).
  - **Informações geradas:**
    - Cumprimento do *transi time* de viagem.
    - Cumprimento da agenda de descarga.
    - Tempo de pátio no cliente aguardando para encostar na doca.
    - Cobrança de diárias.

- **Ações diante das informações geradas:**
  - Atuar junto ao motorista diante de atraso de viagem.
  - Negociação comercial, valorizando com dados e informações o nível de serviço entregue, capitalizando a alta performance a favor do transportador.
  - Negociação comercial com o embarcador, para que diminua o tempo que o caminhão aguarda no pátio para encostar na doca.
  - Aumento da produtividade.
  - Aumento da receita e lucro.

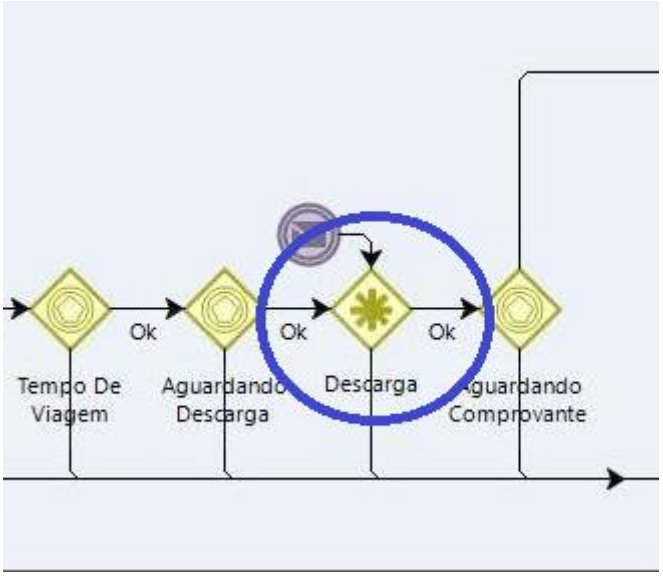

Figura 27 – Fluxo Descarga

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **11 = Descarga**: o motorista, ao finalizar a manobra e encostar na doca de descarga, desliga a ignição, e a ferramenta, com base na posição do veículo, faz a leitura automática que o mesmo está em processo de descarga (tempo de descarga) e vai acumulando tempo nesse processo, ao mudar de posição, encerra este e abre o próximo processo (figura anterior).
  - **Informações geradas:**
    - Tempo de descarga.
  - **Ações diante das informações geradas:**
    - Negociação comercial com o embarcador para que diminua seu tempo de descarga.
    - Cobrança de diárias.

- Aumento da produtividade.
- Aumento da receita e lucro.

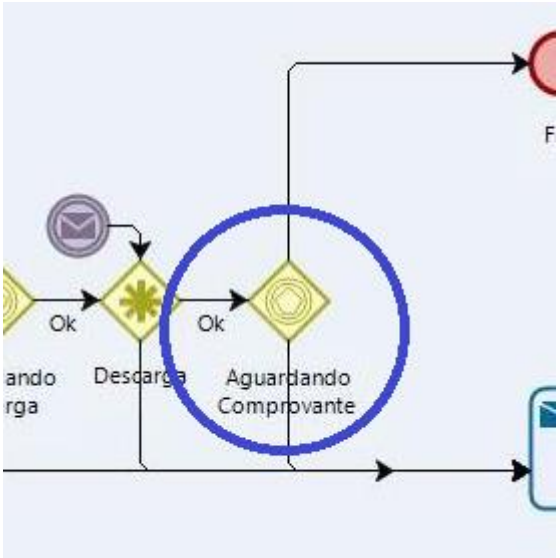

Figura 28 – Fluxo Aguardando Comprovantes Descarga

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

- **12 = Aguardando comprovantes de descarga**: demora na entrega dos comprovantes de descarga. O motorista, ao finalizar a descarga, liga novamente o veículo e sai da doca. O sistema automaticamente faz a leitura observando triangulação de antena, posição do rastreador e o *status* ignição ligada/desligada. A contar com essas informações, abre o período "aguardando comprovantes de descarga", e, a exemplo de todas as etapas, alimenta automaticamente o sistema "X". Finalizando esse processo, o motorista sai da latitude e longitude do local de descarga, e o sistema automaticamente entende que o mesmo está vazio e disponível para o próximo contrato, direcionando-o para a etapa 01 descrita anteriormente e abrindo novo período no sistema "X" (figura anterior).
  - **Informações geradas:**
    - Tempo aguardando comprovantes.
  - **Ações diante das informações geradas:**
    - Negociação comercial com o embarcador para que diminua seu tempo de conferência de carga e entrega dos comprovantes de descarga.
    - Cobrança de diárias.
    - Aumento da produtividade.
    - Aumento da receita e lucro.

Sabedores de que a gestão ativa e efetiva em tempo real faz toda a diferença no resultado de uma transportadora bem como na manutenção e expansão de sua carteira de clientes e sabendo também que as tecnologias embarcadas nos veículos de carga hoje estão subaproveitadas e diante do alto custo de mão de obra para efetuar a gestão desses ativos bem como a escassez de mão de obra qualificada, para gerir e gerar informações para tomada de decisão, entende-se que o caminho é automatizar. Com as informações geradas, se poderá em tempo real reverter cenários e ter base de dados consistente para sentar na mesa de negociação e rever tempos, tarifas, processos, em que tanto embarcador como transportador e destinatários tenham ciência de suas responsabilidades e impactos no processo, sejam fortalezas ou fraquezas, e que de posse dessas sejam remunerados ou onerados por aquilo que entregam e realizam.

5.2 Análise de Viabilidade

5.2.1 Viabilidade técnica

O projeto é possível de ser realizado, uma vez que os veículos já possuem embarcados rastreadores com comunicação via satélite, GPRS e híbrida, localizadores com comunicação via GPRS e rádio frequência (RFI). Os veículos mais modernos dispõem de computador de bordo, onde, através da telemetria, toda a performance do veículo é armazenada.

Também do ponto de vista técnico, para localização dos pontos de carga e descarga, o projeto irá utilizar uma ferramenta para demarcação dos pontos por meio de cerca eletrônica, em que as coordenadas geográficas de cada ponto traçam um polígono, sendo possível identificar se o veículo está no local de carregamento, descarga ou executando a viagem.

Pode-se observar na figura a seguir um exemplo prático do uso da cerca eletrônica na operação descrita pelo grupo:

Figura 29 – Cerca Eletrônica de fábrica de laticínios

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Na figura anterior, pode-se observar a cerca eletrônica traçada ao longo do pátio de caminhões da fábrica de laticínios citada neste trabalho, a qual faz parte do fluxo Passo Fundo - RS x São Paulo - SP.

Da mesma forma, uma cerca eletrônica foi traçada no fluxo de Paulínia - SP x Carazinho - RS, como se pode verificar na figura a seguir.

Figura 30 – Cerca Eletrônica - CD de Cerveja

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

No que tange aos requisitos de sistema, a proposta é o desenvolvimento de uma interface WEB, em que o sistema ficaria disponível em nuvem, sendo possível acessá-lo de qualquer lugar. A proposta de interface para a tela principal (*dashboard*) está exposta na figura a seguir.

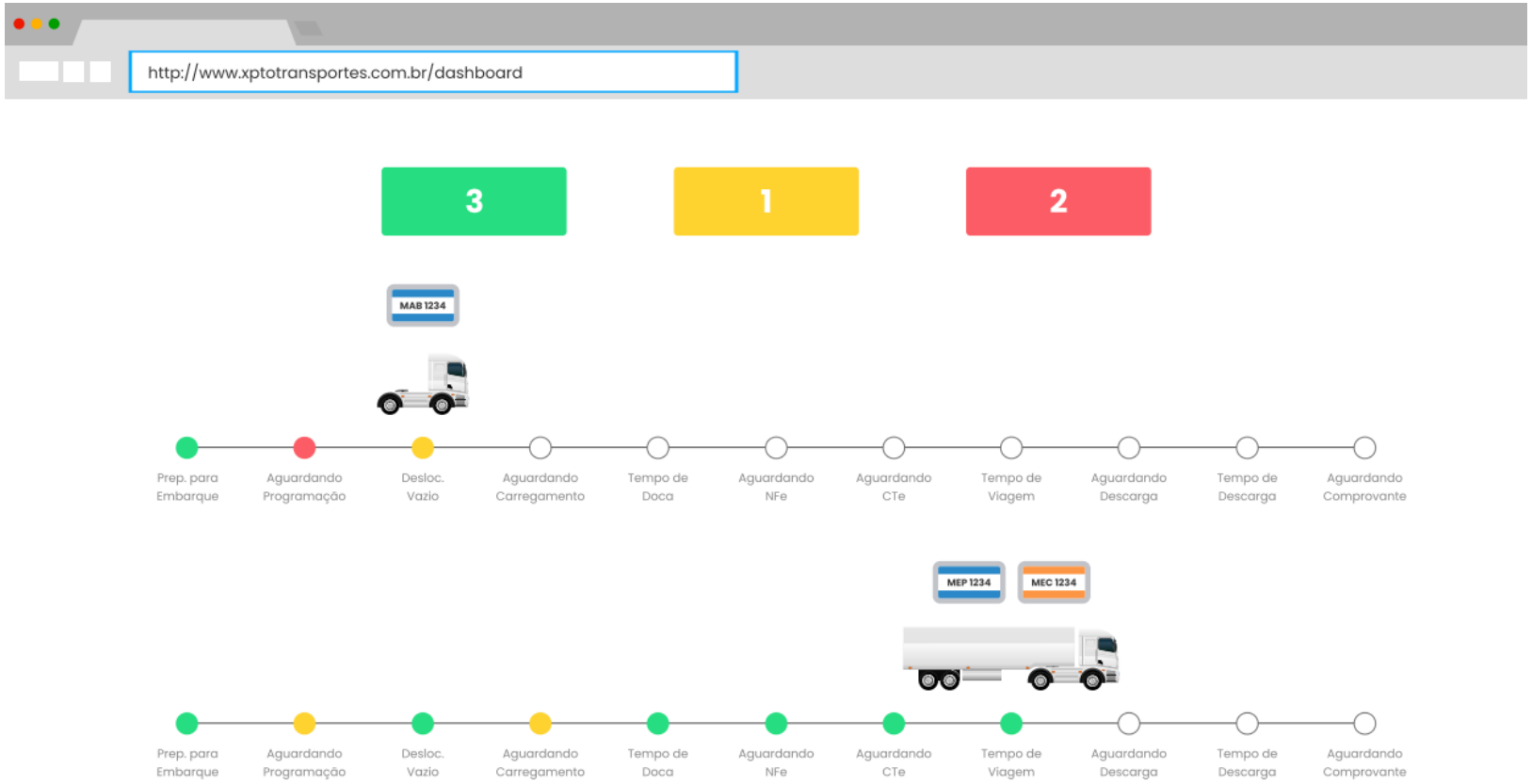

Figura 31 – Dashboard Sistema WEB

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Ainda que no Brasil o sinal de celular oferecido pelas operadoras seja um tanto intermitente, as tecnologias embarcadas nos veículos, conforme citado, contam também com comunicação via satélite, o que facilita a obtenção da localização em tempo real dos veículos.

Apesar de a empresa “XPTO” não ter os recursos internos necessários para o desenvolvimento da ferramenta, há no mercado empresas especializadas no desenvolvimento de sistemas WEB.

Portanto, pode-se dizer que existem recursos técnicos e tecnológicos para obter os dados gerados pelas tecnologias embarcadas citadas, compilá-los e transformá-los em informações para a tomada de decisão, gerando entregas possíveis dentro das especificações definidas. Ou seja, há conhecimento, tecnologia e meios para a realização do projeto, estando em conformidade com as leis e normas vigentes, atendendo às normas internas da organização.

5.2.2 Viabilidade operacional

Para a implantação do projeto, será necessária a contratação de empresa especializada no desenvolvimento de uma interface que desenvolva uma plataforma ou sistema responsável pela obtenção de dados juntos aos rastreadores, localizadores e telemetria já embarcados nos veículos através da integração dessas tecnologias, obtendo dados e efetuando a compilação desses com base nos parâmetros de tempo definidos e aceitáveis em cada etapa. Com isso se gera informação em uma plataforma automatizada, rápida e confiável para tomada de decisão pelos gestores dos ativos, da carteira de clientes, motoristas e destinatários, bem como os processos internos de uma transportadora.

As informações geradas viabilizarão uma redução significativa nos tempos operacionais realizados hoje nas operações conforme explanado nas planilhas de cenário atual e cenário futuro.

5.2.3 Viabilidade estratégica

O projeto atende aos requisitos, contribuindo diretamente com os objetivos estratégicos traçados no planejamento estratégico da organização, cujos vetores definidos foram:

- aumento da rentabilidade para os acionistas;
- aumento da produtividade;
- aumento da receita;

- melhora no nível de serviço junto aos clientes.

Para tal, se faz necessária a alteração no modelo de gestão da produtividade dos veículos, o que certamente vai gerar mudança na cultura organizacional, com isso quebrando paradigmas, gerando compartilhamento, fortalecendo o modelo de trabalho cooperativo, reduzindo o impacto ambiental e gerando impacto social positivo. Outros benefícios visualizados estão detalhados na tabela a seguir.

Tabela 7 – Aspectos e fatores da viabilidade estratégica

Aspectos	Fatores analisados
Mudança na cultura organizacional	Cada vez mais, a gestão assertiva se torna exigência de mercado e diferencial competitivo, uma vez que o mercado não aceita mais, como já fez no passado, remunerar nossas incompetências e neutralizá-las. A gestão da produtividade e neutralização de seus ofensores se faz necessária nos dando outra visão no que tange à gestão da produtividade, impactando diretamente na cultura das organizações e na redução de custos e aumento da produtividade. A gestão de forma manual está ultrapassada e, ao mudar para uma gestão via sistema, certamente vai gerar resistência, o que é normal, mas temos certeza de que com os benefícios gerados essa barreira será superada.
Quebrando paradigma	Fazer diferente, fazer melhor, fazer mais com menos não são modismos, são necessidades neste "Novo mundo 4.0", e quebrar paradigmas apresentando uma nova forma de fazer gestão, potencializando e integrando as ferramentas e tecnologias já disponíveis nos veículos é fazer melhor, com menos, é quebrar paradigmas que nos limitam.
Gerando compartilhamento	Compartilhar, agrupar e conectar tecnologias de fornecedores diferentes não é mais limitador como no passado, hoje as empresas entenderam que, quanto mais compartilhamento e flexibilidade houver, mais aprendem e melhores são seus produtos, serviços e, consequentemente, a satisfação de seus usuários. Por isso propomos integrar e compartilhar as tecnologias embarcadas nos veículos, potencializando-as com foco na gestão.
Modelo de trabalho cooperativo	Gerar benefícios aos envolvidos no processo logístico é olhar de forma cooperativa onde todos ganham, independentemente da posição que ocupam na cadeia logística. Através da conectividade das plataformas, vem a melhora na gestão, e embarcador, transportador, motorista, destinatário e cliente final são impactados com uma logística mais assertiva e com custo melhor.
Redução no impacto ambiental	A lógica é: se faço mais com menos, faço melhor e gasto menos combustível; se gasto menos combustível, reduzo não somente o custo, mas maximizo os lucros e também o impacto ambiental, pois reduzo a queima de diesel e a emissão de gases contaminantes.
Impacto social	Não somente a redução de acidentes, através da diminuição de veículos nas estradas, impacta socialmente a cadeia logística e os usuários das vias. O impacto social também se dá através da lucratividade, em que todos ganham com o aumento e a distribuição dos resultados positivos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5.2.4 Viabilidade financeira

Para a análise de viabilidade financeira, vamos estimar um número de 10 veículos, rodando *full time*, na operação dedicada. Também adotamos uma estrutura de custos baseada em custos fixos e custos variáveis.

Conforme já exposto no item 2.6, custos fixos são aqueles que se mantêm, independentemente de o veículo rodar ou não, por exemplo: custos com pessoal, estrutura, depreciação etc. Como podemos verificar no exemplo de estrutura de custos seguinte (tabela a seguir).

Tabela 8 - Estrutura de custos fixos

COD.
CUSTOS FIXOS
1 - REMUNERAÇÃO TOTAL DO EQUIPAMENTO
1.1 - FINANCIAMENTO DOS EQUIPAMENTOS
1.1.1 - VALOR TOTAL DO CAPITAL APLICADO (R$) 1.1.2 - TAXA DE FINANCIAMENTO FINAME 1.1.3 - GASTO ANUAL COM PARCELAS FINAME
1.2 - RESIDUAL DOS EQUIPAMENTOS
1.2.1 - VALOR DOS EQUIPAMENTOS (R$) 1.2.2 - VALOR DOS ACESSÓRIOS/ADAPTAÇÕES/RATREADORES/TELEMETRIA/RÁDIO (R$) 1.2.3 - VALOR RESIDUAL (% sobre o valor total) 1.2.4 - MESES PARA DEPRECIAÇÃO DO EQUIPAMENTO
2 - SEGURO DO CONJUNTO
2.1 - VALOR SEGURADO (R$) 2.2 - % VALOR SEGURADO PARA CÁLCULO DE SEGURO 2.3 - CUSTO ANUAL DO SEGURO (R$ por categoria de veículos)
3 - SALÁRIOS, ENCARGOS E *OVERHEAD*
3.1 - SALÁRIO MOTORISTAS (R$) 3.2 - NÚMERO DE DIAS ÚTEIS (dias) 3.3 - BENEFÍCIOS (R$) 3.4 - UNIFORMES & EPIs MOTORISTAS 3.5 - EQUIPE DE APOIO 3.6 - QUANTIDADE DE VEÍCULOS POR CATEGORIA 3.7- QUANTIDADE TOTAL DE VEÍCULOS
4 - DOCUMENTAÇÃO
4.1 - IPVA (% do valor do veículo) 4.2 - DPVAT DOS VEÍCULOS (a.a.) 4.3 - TAXA DE LICENCIAMENTO DOS VEÍCULOS (a.a.) 4.4 - DESPACHANTE (a.a.)
5 - ESTRUTURA LOCAL
5.1 - CUSTO ESTRUTURA LOCAL (R$/mês)
6 - TOTAL SEM IMPOSTOS
6.1 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (%)
7- TOTAL SEM IMPOSTOS + MARGEM
7.1 IMPOSTOS (%) PIS + COFINS
8 -TOTAL COM IMPOSTOS
CUSTO FIXO (Mensal)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Conforme o modelo de estrutura de custos, é muito importante lembrar os custos de estrutura, item 5.1, envolvidos na operação (aluguel, despesas etc.), bem como os que fazem parte do item 3.5, equipe de apoio (*staff* operacional, mecânicos etc.).

Por outro lado, custos variáveis estão diretamente relacionados com a parte rodante do veículo, ou seja, quanto mais o veículo rodar, maiores são os custos variáveis, por exemplo: diesel, manutenção, pneus etc. Na tabela a seguir, podemos observar um modelo de estrutura de custos variáveis de uma empresa de transporte de cargas.

Tabela 9 – Estrutura de Custos Variáveis

CUSTOS VARIÁVEIS
1 - COMBUSTÍVEL
1.1 - PREÇO ÓLEO DIESEL (R$/l) 1.2 - CONSUMO VEÍCULO (km/l)
2 - LUBRIFICANTES
2.1 - PREÇO ÓLEO DE CÁRTER (R$/L) 2.2 - PREÇO DO ÓLEO DO DIFERENCIAL (R$/L) 2.3 - CAPACIDADE DO ÓLEO DE CARTER (LT) 2.4 - CAPACIDADE DO ÓLEO DO DIFERENCIAL (LT) 2.6 - KM PARA TROCA DE ÓLEO DO CÁRTER 2.7 - KM PARA TROCA DE ÓLEO DO DIFERENCIAL 2.8 - REPOSIÇÃO PARA PRÓXIMA TROCA (LT)
3 - LAVAGEM
3.1 - PREÇO DA LAVAGEM (R$) 3.2 - PERIODICIDADE DA LAVAGEM (KM)
4 - PNEUS / CÂMARAS / RECAUCHUTAGENS
4.1 - PREÇO DO PNEU (cotação mercado) (R$) 4.2 - PREÇO DA RECAUCHUTAGEM (R$) 4.2.1 - QUANTIDADE DE PNEUS DO VEÍCULO 4.2.2 - QUANTIDADE DE PNEUS PASSÍVEIS DE RECAUCHUTAGEM 4.3 - NÚMERO MÁXIMO DE RECAUCHUTAGENS CONSIDERADA 4.3.1 - VIDA ÚTIL DO PNEU NOVO (KM) 4.3.2 - VIDA ÚTIL DO PNEU RECAUCHUTADO (% do Novo)
5 - MANUTENÇÃO DO CONJUNTO
5.1 - VALOR DA MANUTENÇÃO - SOMENTE PEÇAS (R$) 5.2 - KM PARA MANUTENÇÃO DO CONJUNTO
6- TOTAL SEM IMPOSTOS
6.1 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (%)
7 -TOTAL SEM IMPOSTOS + MARGEM
7.1 - IMPOSTOS (%) PIS + COFINS
CUSTO VARIÁVEL (R$/Km)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

É importante notar que, nesse modelo de estrutura, o item “6.1 – Margem de contribuição”, muitas empresas acabam deixando-o fora da estrutura e, consequentemente, precificam de forma equivocada os valores dos fretes.

Trazendo a estrutura de custos para a realidade operacional da empresa “XPTO”, operando no fluxo sul x sudeste com uma frota de 10 (dez) veículos, operando com 1 (um) motorista por veículo, nos tempos produtivos, conforme exposto na Tabela Tempos Operacionais Atuais, temos a estrutura de custos conforme a tabela a seguir:

Tabela 10 – Custos Fixos “XPTO” (tempos operacionais atuais)

COD.			**1**	
CUSTOS FIXOS			**Conjunto Cav 6x2 + Carreta Sider (1 Motorista / veículo)**	
1 - REMUNERAÇÃO TOTAL DO EQUIPAMENTO			R$ 67.086	39%
1.1 - FINANCIAMENTO DOS EQUIPAMENTOS			114.086	
1.1.1 - VALOR TOTAL DO CAPITAL APLICADO (R$)			4.700.000	
1.1.2 - TAXA DE FINANCIAMENTO FINAME	14,00%	**a.a.**	14,00%	
1.1.3 - GASTO ANUAL COM PARCELAS FINAME			1.369.033	
1.2 - RESIDUAL DOS EQUIPAMENTOS			47.000	
1.2.1 - VALOR DOS EQUIPAMENTOS (R$)			4.700.000	
1.2.2 - VALOR DOS ACESSÓRIOS / ADAPTAÇÕES / RATREADORES / TELEMETRIA / RÁDIO (R$)			10.000	
1.2.3 - VALOR RESIDUAL (% sobre o valor total)	60,00%		2.820.000	
1.2.4 - MESES PARA DEPRECIAÇÃO DO EQUIPAMENTO	60		60	
2 - SEGURO DO CONJUNTO			R$ 11.750	7%
2.1 - VALOR SEGURADO (R$)			4.700.000	
2.2 - % VALOR SEGURADO PARA CÁLCULO DE SEGURO	3,00%		3,00%	
2.3 - CUSTO ANUAL DO SEGURO (R$ por categoria de veículos)			141.000	
3 - SALÁRIOS, ENCARGOS E *OVERHEAD*			R$ 87.080	50%
3.1 - SALÁRIO MOTORISTAS (R$)			43.688	
3.2 - NÚMERO DE DIAS ÚTEIS (dias)			24	
3.3 - BENEFÍCIOS (R$)			6.339	
3.4 - UNIFORMES & EPIs MOTORISTAS			733	
3.5 - EQUIPE DE APOIO			36.320	
3.6 - QUANTIDADE DE VEÍCULOS POR CATEGORIA			10	
3.7- QUANTIDADE TOTAL DE VEÍCULOS			10	
4 - DOCUMENTAÇÃO			R$ 6.217	4%
4.1 - IPVA (% do valor do veículo)	1,5%		70.500	
4.2 - DPVAT DOS VEÍCULOS (a.a.)			2.100	
4.3 - TAXA DE LICENCIAMENTO DOS VEÍCULOS (a.a.)			1.100	
4.4 - DESPACHANTE (a.a.)			900	
5 - ESTRUTURA LOCAL			R$ 2.500	1%
5.1 - CUSTO ESTRUTURA LOCAL (R$/mês)	5.000		2.500	
6 - TOTAL SEM IMPOSTOS			R$ 174.633	
6.1 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (%)	**-11%**		-19.601	-11%
7- TOTAL SEM IMPOSTOS + MARGEM			R$ 155.032	
7.1 IMPOSTOS (%) PIS + COFINS	10,75%		18.673	11%
8 -TOTAL COM IMPOSTOS			R$ 173.705	100%
CUSTO FIXO (Mensal)			**R$ 17.371**	

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Podemos verificar que nos moldes operacionais atuais a operação deixa uma margem operacional negativa, na ordem de 11% na estrutura de custos fixos.

Da mesma forma, utilizando o mesmo escopo operacional, podemos expor a estrutura de custos variáveis (Tabela 11).

Tabela 11 – Custos Variáveis "XPTO" (tempos operacionais atuais)

CUSTOS VARIÁVEIS		Conjunto Cav 6x2 + Carreta Sider (1 Motorista / veículo)	
1 - COMBUSTÍVEL		**R$ 1,458**	**74%**
1.1 - PREÇO ÓLEO DIESEL (R$/l)	3,25	3,50	
1.2 - CONSUMO VEÍCULO (km/l)		2,40	
2 - LUBRIFICANTES		**R$ 0,030**	**2%**
2.1 - PREÇO ÓLEO DE CÁRTER (R$/L)	9,30	9,30	
2.2 - PREÇO DO ÓLEO DO DIFERENCIAL (R$/L)		11,20	
2.3 - CAPACIDADE DÓ OLEO DE CÁRTER (LT)		35,00	
2.4 - CAPACIDADE DO ÓLEO DO DIFERENCIAL (LT)		25,00	
2.6 - KM PARA TROCA DE ÓLEO DO CÁRTER		15.000,00	
2.7 - KM PARA TROCA DE ÓLEO DO DIFERENCIAL		50.000,00	
2.8 - REPOSIÇÃO PARA PRÓXIMA TROCA (LT)		4	
3 - LAVAGEM		R$ 0,040	**2%**
3.1 - PREÇO DA LAVAGEM (R$)		300,00	
3.2 - PERIODICIDADE DA LAVAGEM (KM)		7.500,00	
4 - PNEUS / CÂMARAS / RECAUCHUTAGENS		R$ 0,191	**10%**
4.1 - PREÇO DO PNEU (cotação mercado) (R$)		1.380	
4.2 - PREÇO DA RECAUCHUTAGEM (R$)		350	
4.2.1 - QUANTIDADE DE PNEUS DO VEÍCULO		22	
4.2.2 - QUANTIDADE DE PNEUS PASSÍVEIS DE RECAUCHUTAGEM		22	
4.3 - NÚMERO MÁXIMO DE RECAUCHUTAGENS CONSIDERADA		2	
4.3.1 - VIDA ÚTIL DO PNEU NOVO (KM)		80.000	
4.3.2 - VIDA ÚTIL DO PNEU RECAUCHUTADO (% do Novo)	80%	80.000	
5 - MANUTENÇÃO DO CONJUNTO		R$ 0,250	**13%**
5.1 - VALOR DA MANUTENÇÃO - SOMENTE PEÇAS (R$)		55.000	
5.2 - KM PARA MANUTENÇÃO DO CONJUNTO		220.000	
6- TOTAL SEM IMPOSTOS		R$ 1,969	
6.1 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (%)	**-11%**	R$ (0,221)	**-11%**
7 -TOTAL SEM IMPOSTOS + MARGEM		R$ 1,75	
7.1 - IMPOSTOS (%) PIS + COFINS	10,75%	0,211	**11%**
CUSTO VARIÁVEL (R$/Km)		**R$ 1,96**	100%

Fonte: Elaborada pelos autores (2019)

A estrutura de custos variáveis também sofre pressão pela baixa produtividade, que deixa uma margem de contribuição negativa, também na ordem de 11%, como evidenciado no resumo da tabela a seguir.

Tabela 12 – Resumo Custos Fixos e Variáveis

Custo Fixo	Custo Variável
R$ 17.371	R$ 1,96
Total de Ciclos Atuais	3
Total de km Rodado	6.884
Total Custo Variável	R$ 13.481
Total Custo Fixo	R$ 17.371
Faturamento Total	**R$ 30.852**

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Após a aplicação do uso da ferramenta como forma de gestão, a evolução na performance traz um aumento de produtividade, sendo assim possível a execução de mais ciclos no mês, conforme demonstrado na Tabela 13.

Tabela 13 - Custos fixos e variáveis

Custo Fixo	Custo Variável
R$ 21.300	R$ 2,40
Total de Ciclos Atuais	4,47
Total de km Rodado	10.257
Total Custo Variável	R$ 24.632
Total Custo Fixo	R$ 21.300
Faturamento Total	**R$ 45.932**

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Esse aumento de 1,47 ciclo por mês, na mesma estrutura de custos, impacta diretamente a margem de contribuição. Assim, a estrutura de custos com base nos “Tempos Ideais” confirma esse aumento, conforme tabela a seguir.

Tabela 14 - Custos Fixos Mensais

COD.			1	
CUSTOS FIXOS			**Conjunto Cav 6x2 + Carreta Sider (1 Motorista / veículo)**	
1 - REMUNERAÇÃO TOTAL DO EQUIPAMENTO			R$ 67.086	31%
1.1 - FINANCIAMENTO DOS EQUIPAMENTOS			114.086	
1.1.1 - VALOR TOTAL DO CAPITAL APLICADO (R$)			4.700.000	
1.1.2 - TAXA DE FINANCIAMENTO FINAME	14,00%	**a.a.**	14,00%	
1.1.3 - GASTO ANUAL COM PARCELAS FINAME			1.369.033	
1.2 - RESIDUAL DOS EQUIPAMENTOS			47.000	
1.2.1 - VALOR DOS EQUIPAMENTOS (R$)			4.700.000	
1.2.2 - VALOR DOS ACESSÓRIOS / ADAPTAÇÕES / RATREADORES / TELEMETRIA / RÁDIO (R$)			10.000	
1.2.3 - VALOR RESIDUAL (% sobre o valor total)	60,00%		2.820.000	
1.2.4 - MESES PARA DEPRECIAÇÃO DO EQUIPAMENTO	60		60	
2 - SEGURO DO CONJUNTO			R$ 11.750	6%
2.1 - VALOR SEGURADO (R$)			4.700.000	
2.2 - % VALOR SEGURADO PARA CÁLCULO DE SEGURO	3,00%		3,00%	
2.3 - CUSTO ANUAL DO SEGURO (R$ por categoria de veículos)			141.000	
3 - SALÁRIOS, ENCARGOS E *OVERHEAD*			R$ 87.080	41%
3.1 - SALÁRIO MOTORISTAS (R$)			43.688	
3.2 - NÚMERO DE DIAS ÚTEIS (dias)			24	
3.3 - BENEFÍCIOS (R$)			6.339	
3.4 - UNIFORMES & EPIs MOTORISTAS			733	
3.5 - EQUIPE DE APOIO			36.320	
3.6 - QUANTIDADE DE VEÍCULOS POR CATEGORIA			10	
3.7- QUANTIDADE TOTAL DE VEÍCULOS			10	
4 - DOCUMENTAÇÃO			R$ 6.217	3%
4.1 - IPVA (% do valor do veículo)	1,5%		70.500	
4.2 - DPVAT DOS VEÍCULOS (a.a.)			2.100	
4.3 - TAXA DE LICENCIAMENTO DOS VEÍCULOS (a.a.)			1.100	
4.4 - DESPACHANTE (a.a.)			900	
5 - ESTRUTURA LOCAL			R$ 2.500	1%
5.1 - CUSTO ESTRUTURA LOCAL (R$/mês)	5.000		2.500	
6 - TOTAL SEM IMPOSTOS			R$ 174.633	
6.1 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (%)	**8,9%**		15.472	7%
7- TOTAL SEM IMPOSTOS + MARGEM			R$ 190.105	
7.1 IMPOSTOS (%) PIS + COFINS	10,75%		22.898	11%
8 -TOTAL COM IMPOSTOS			R$ 213.003	100%
CUSTO FIXO (Mensal)			**R$ 21.300**	

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Dessa forma, operando nos moldes propostos pelo grupo, a empresa deixaria de ter uma margem de contribuição negativa de 11%, para uma margem de contribuição positiva na ordem de 9%.

É possível verificar a mesma mudança na estrutura de custos vaiáreis, conforme tabela a seguir.

Tabela 15 - Custos Variáveis

CUSTOS VARIÁVEIS		Conjunto Cav 6x2 + Carreta Sider (1 Motorista / veículo)	
1 - COMBUSTÍVEL		**R$ 1,458**	**61%**
1.1 - PREÇO ÓLEO DIESEL (R$/l)	3,25	3,50	
1.2 - CONSUMO VEÍCULO (km/l)		2,40	
2 - LUBRIFICANTES		**R$ 0,030**	**1%**
2.1 - PREÇO ÓLEO DE CÁRTER (R$/L)	9,30	9,30	
2.2 - PREÇO DO ÓLEO DO DIFERENCIAL (R$/L)		11,20	
2.3 - CAPACIDADE DO ÓLEO DE CÁRTER (LT)		35,00	
2.4 - CAPACIDADE DO ÓLEO DO DIFERENCIAL (LT)		25,00	
2.6 - KM PARA TROCA DE ÓLEO DO CÁRTER		15.000,00	
2.7 - KM PARA TROCA DE ÓLEO DO DIFERENCIAL		50.000,00	
2.8 - REPOSIÇÃO PARA PRÓXIMA TROCA (LT)		4	
3 - LAVAGEM		R$ 0,040	**2%**
3.1 - PREÇO DA LAVAGEM (R$)		300,00	
3.2 - PERIODICIDADE DA LAVAGEM (KM)		7.500,00	
4 - PNEUS / CÂMARAS / RECAUCHUTAGENS		R$ 0,191	**8%**
4.1 - PREÇO DO PNEU (cotação mercado) (R$)		1.380	
4.2 - PREÇO DA RECAUCHUTAGEM (R$)		350	
4.2.1 - QUANTIDADE DE PNEUS DO VEÍCULO		22	
4.2.2 - QUANTIDADE DE PNEUS PASSÍVEIS DE RECAUCHUTAGEM		22	
4.3 - NÚMERO MÁXIMO DE RECAUCHUTAGENS CONSIDERADA		2	
4.3.1 - VIDA ÚTIL DO PNEU NOVO (KM)		80.000	
4.3.2 - VIDA ÚTIL DO PNEU RECAUCHUTADO (% do Novo)	80%	80.000	
5 - MANUTENÇÃO DO CONJUNTO		R$0,250	**10%**
5.1 - VALOR DA MANUTENÇÃO - SOMENTE PEÇAS (R$)		55.000	
5.2 - KM PARA MANUTENÇÃO DO CONJUNTO		220.000	
6 - TOTAL SEM IMPOSTOS		R$ 1,969	
6.1 - MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO (%)	**8,9%**	R$ 0,174	**7%**
7 -TOTAL SEM IMPOSTOS + MARGEM		R$ 2,14	
7.1 - IMPOSTOS (%) PIS + COFINS	10,75%	0,258	**11%**
CUSTO VARIÁVEL (R$/Km)		**R$ 2,40**	100%

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Levando em conta o escopo operacional de 10 veículos operando no fluxo Sul x Sudeste, podemos afirmar que a empresa “XPTO”, nos moldes antigos de operação, trabalhava com um prejuízo mensal na ordem de R$ 39 mil / mês. Trabalhando nos gargalos dos tempos operacionais, com apoio da nova ferramenta de monitoramento, é possível alcançar um resultado positivo de aproximadamente R$ 36 mil / mês.

Considerando o investimento no projeto na ordem de R$ 350.000,00 o retorno do investimento ocorre no 5º mês, com um *payback* de 4,66 meses, sem considerar também o impacto nas demais operações da empresa.

5.3 Cronograma de Implantação

Na figura a seguir apresenta-se o cronograma de implantação do trabalho.

Prazo de Implantação

Go Live (Produção) 38

Duração do Plano | Início Real | % concluída | Real (além do plano) | % Concluída (além do planejado)

ATIVIDADE	INÍCIO DO PLANO	DURAÇÃO DO PLANO	PORCENTAGEM CONCLUÍDA
Mapeamento dos processos	1	2	**0%**
Validação das funcionalidades	2	0,5	**0%**
Desenvolvimento	3	20	**0%**
Integração de Sistema	19	4	**0%**
Migração dos Dados	23	1	**0%**
Testes Homologação	24	4	**0%**
Implantação	26	12	**0%**
Treinamento	34	4	**0%**
Go Live (Produção)	38	4	**0%**
Handoff	41	8	**0%**

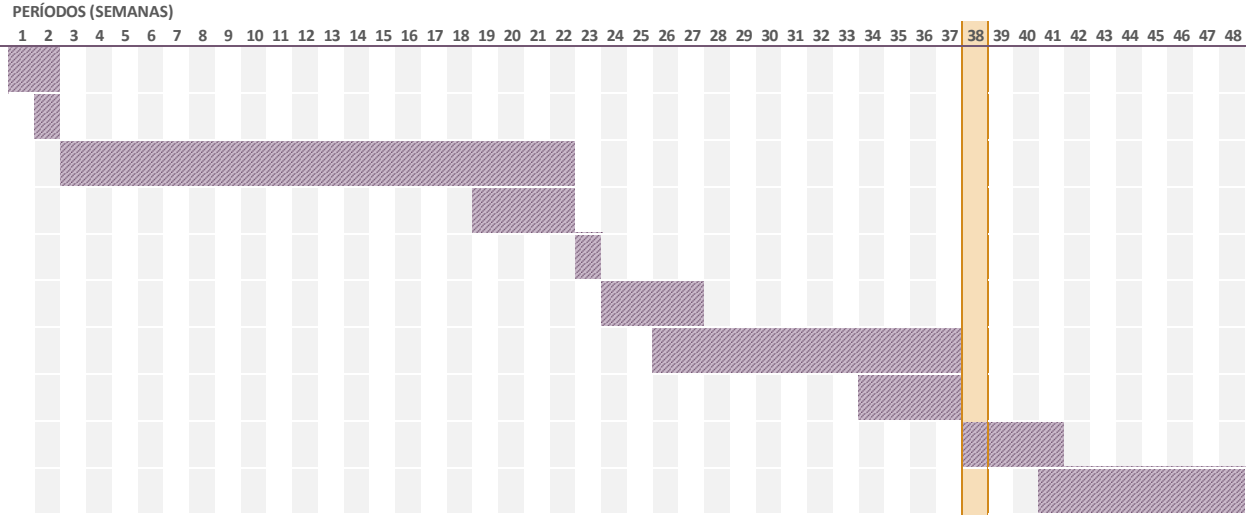

Figura 32 – Cronograma de Implantação

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O alto custo que o transporte rodoviário de cargas gera na cadeia produtiva faz com que o setor busque constantemente novas técnicas capazes de trazer diferenciais que reduzam a ociosidade ainda muito alta na frota brasileira. Dentro desses estudos, a utilização dos sistemas de monitoramento via GPS embarcado nos veículos é a de maior foco, pois as inovações do setor e a contínua melhoria das tecnologias de comunicação fazem com que as informações geradas transitem de forma cada vez mais rápida da estrada pra a rede.

Essa conectividade entre frota, *software* e clientes cria novas oportunidades e ganhos no setor. A importância do desenvolvimento de *softwares* capazes de ler os dados e convertê-los em ações que gerem ganhos na operação vem sendo a chave para a obtenção do resultado proposto.

Através deste estudo de caso, foi possível observar o potencial que as empresas de transportes têm para proporcionar aos seus clientes um transporte mais eficiente e, consequentemente, mais lucrativo, a partir da coleta de dados e do uso de *software* adequado para a operação.

O presente estudo analisou a operação de com um veículo 6x2 e carreta 3 eixos, fazendo transporte de cerveja entre as cidades de Paulínia - SP x Carazinho - RS, e retornando com leite UHT (*Ultra High Temperature*), saindo de Passo Fundo - RS x Grande São Paulo - SP. Pelo estudo foi possível observar o baixo desempenho apresentado no modelo atual, que apresentou um tempo médio de 179 horas por ciclo e uma possível expressiva melhora de performance de até 51% através da aplicação do *software* aliado ao rastreamento do veículo. Tais melhorias trouxeram não somente a oportunidade de ganho de tempo, mas também a de redução no quadro de colaboradores e, consequentemente, a redução dos gastos com mão de obra do administrativo, ao mesmo tempo que possibilita melhores informações para os clientes.

Por se tratar de novas práticas no setor, o grupo percebeu a dificuldade de conseguir algumas informações técnicas que exemplificassem de forma mais detalhada o trabalho executado, mas, apesar das dificuldades, o estudo pode demonstrar o grande potencial a ser explorado pelas transportadoras que pretendem atender ao mercado competitivo que existe atualmente.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Antonio Carlos; NOVAES, Antonio Galvão. *Logística Aplicada:* Suprimento e Distribuição Física. 3.ed. São Paulo: Blucher, 2000.

BALLOU, Ronald. *Logística empresarial*. São Paulo: Atlas, 2012.

BERNARDI, Luís Antônio. *Manual de Formação de Preços*. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

BERTAGLIA, Paulo Roberta. *Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.* São Paulo: Saraiva, 2005.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J**.** *Logística empresarial*: o processo de integração da cadeia de suprimento**.** São Paulo: Atlas, 2010.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J**.;** COOPER, M.B. *Gestão da cadeia de suprimentos e logística.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BRUCHÊZ, A. et al. *Metodologia de Pesquisa de Dissertações sobre Inovação*: Análise Bibliométrica. [S.I] 2018. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/xvmostrappga/paper/viewFile%20/4136/1361 >. Acesso em: 21 jul. 2019.

CNT. *A produtividade no setor de Transporte e Logística no Brasil***.** 2015. Disponível em: <http://repositorio.itl.org.br> Acesso em: 07 jun. 2019.

CNT. *Custo Logístico consome 12,7% do PIB do Brasil*. 2014. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/custo-logistico-consome-12-do-pib-do-brasil>.

FLEURY, P. *Gestão Estratégica do Transporte*. 2002. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/gestao-estrategica-do-transporte>. Acesso em: 25 maio 2019.

FRANKENTHAL, R. *8 livros de pesquisa de mercado que todo profissional de marketing precisa le***r.** Mindminers [S.I] 29 junho 2017. Disponível em: <https://mindminers.com/blog/livros-pesquisa-de-mercado/>. Acesso em: 21 jul. 2019.

FREITAS, W. R. S.; JABBOUR, C. J. C. *O Estudo de Caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa*: fundamentos, roteiro de aplicação e pressupostos de excelência. São Paulo. 2010. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_122_790_15342.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.

GESTRAN. *Mercado de transporte de cargas no Brasil*. 2018. Disponível em: <https://www.gestran.com.br/blog/mercado-transporte-de-cargas-no-brasil>.

ILOS. *Transporte de cargas*. 2015. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/solucoes-por-tema/solucoes-por-tema-transportes>.

ILOS. *Transporte de cargas no Brasil em números***.** 2018. Disponível em: <www.ilos.com.br/web/gestao-estrategica-do-transporte>.

IPEA. 2016. *Logística e Transportes no Brasil*: Uma análise do programa de investimentos 2013-2017 em rodovias e ferrovias**.** Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7420/1/RP_Log%C3%ADstica_2016.pdf> Acesso em: 13 de jun. 2019.

IPEA. *Logística e Transportes no Brasil*: uma análise do programa de investimentos 2013-2017 em rodovias e ferrovias. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br> Acesso em: 13 jun. 2019.

MATERA, Roberta de Roode Torres. O desafio logístico na implantação de um aeroporto indústria no Brasil. *Journal of Transport Literature*. vol. 6. n.4. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jtl/v6n4/v6n4a11.pdf> Acesso em: 13 jun. 2019.

MEGLIORINO, Evandir. Custos, análises e gestão. 2.ed. São Paulo: Pearson, 2006.

MONTOYA, Marco Antônio; PASQUAL, Cássia Aparecida; FINAMORE, Eduardo Belisário. *Panorama da produção leiteira no Rio Grande do Sul*: perspectivas e gestão nas propriedades no corede produção. Passo Fundo: UFP. Universidade de Passo Fundo, 2014.

MOOVIT. *Moovit whitepaper.* 2019. Disponível em: < https://company.moovit.com/case-studies>.

OLIVEIRA, Luis Martins de; PEREZ JR, Jose Hernandez. *Contabilidade de custos para não contadores.* 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

OLIVEIRA, Luis Martins de; PEREZ Jr., Jose Hernandez. *Contabilidade de custos para não contadores*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PORTAL LOGÍSTICA E O MUNDO. Por que a logística está em tudo. Modal rodoviário. 2017. Disponível em: < https://logisticaeomundo.wordpress.com/2017/07/19/modal-rodoviario>.

PORTAL NTC & LOGÍSTICA. *Manual de cálculo de custos e formação de custos e formação de preços do Transporte Rodoviário de cargas*. 2014. Disponível em: < HTTP://www.portalntc.org.br> Acesso em: 09 set. 2019.

QUINTELA, Mauricio. 2018. Disponível em: < https://www.gestran.com.br/blog/mercado-transporte-de-cargas-no-brasil> Acesso em: 13 jun. 2019.

RESENDE, Paulo; RENATO Paulo; BARROSO, Rafael. *Panorama e nível de competitividade do sistema logístico brasileiro*. 2012. Disponível em: <http://extranet.fdc.org.br> Acesso em: 13 jun. 2019.

REVISTA MUNDO LOGÍSTICA. Disponível em: <https://www.revistamundologistica.com.br/noticias/transporte-de-cargas-brasileiro-pesquisa-aponta-conquistas-e-desafios>.

SIGNIFICADOS. *Significado de GPS*. 2016. Disponível em: <https://www.significados.com.br/gps/>.

SILVA, Bruna Daiane da. *Análise gerencial de custos em uma empresa de transporte rodoviário de cargas.* 2014. Disponível em: < http://repositorio.roca.utfpr.edu.br> Acesso em: 21 ago. 2019.

SILVA, Emanoel Gomes de Sousa. Avaliação da Qualidade do posicionamento por satélites com integração GPS/GLONASS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/16121/1/Dissert_EmanoelGomes_vFinal%20%281%29.pdf>.

SILVA, José Pereira da. *Análise financeira das empresas.* 5 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

SPEC India. 2016. Disponível em: < https://www.spec-india.com/blog/vehicle-tracking-system-a-niche-technology-for-value-addition-and-more/>.

TADEU, Hugo Ferreira Braga; SILVA, Jersone Tasso Moreira *Academia do conhecimento . Produtividade* (2015-2016). Disponível em :< https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/centro-de-referencia-site/Materiais/Acadamia_do_Conhecimento_2015-2016_Produtividade.pdf>.

TUBINO, Dalvio Ferrari. *Manual de planejamento e controle de produção*. 2.ed. São Paulo: Atlas. 2000.

VERGARA, Sylvia C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração***.** São Paulo: Atlas, 1997

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ITL. Disponível em: <https://repositorio.itl.org.br/jspui/bitstream/123456789/226/1/Economia%20em%20Foco_2015_06_A%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20da%20produtividade%20do%20setor%20de%20transporte%20e%20log%C3%ADstica%20no%20Brasil.pdf>.

RIBEIRO, D. M**.** *Logística*: conceitos, problemas e perspectivas. Curitiba: Ipardes, 2010.

TACHIZAWA, Takeshy. *Gestão Ambiental Responsabilidade Social Corporativa*. 9. ed. [Minha Biblioteca].

TOLEDO, Vagner. *Conquistas e desafios do transporte de cargas no Brasil.* 2018. Disponível em: < http://www.guiadotrc.com.br>. Acesso em: 13 jun. 2019.