

Universidade Estadual Paulista

Fernando da Silva Coimbra

MAPEAMENTO DOS PROCESSOS
DE CARREGAMENTO DE
CELULOSE: FATORES
FACILITADORES E RESTRITIVOS
PARA REGULARIDADE
LOGISTICA, UMA ANALISE DO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Jaboticabal

2022

FERNANDO DA SILVA COIMBRA

**MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE
CARREGAMENTO DE CELULOSE:
FATORES FACILITADORES E
RESTRITIVOS PARA REGULARIDADE
LOGISTICA, UMA ANÁLISE DO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO.**

TRABALHO APRESENTADO PARA DEFESA
DA DISSERTAÇÃO, DO MESTRADO
PROFISSIONAL, DO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, DA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E
VETERINÁRIAS DA UNESP, CAMPUS DE
JABOTICABAL, COMO EXIGÊNCIA PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM ADMINISTRAÇÃO.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GESTÃO
DE ORGANIZAÇÕES
AGROINDUSTRIAIS

ORIENTADORA: PROF. DR. (A)
GLAUCIA APARECIDA PRATES

JABOTICABAL

2022

C679m

Coimbra, Fernando da Silva

Mapeamento dos processos de carregamento de celulose : fatores facilitadores e restritivos para a regularidade logística, uma análise do transporte rodoviário. / Fernando da Silva Coimbra. -- Jaboticabal, 2022

86 p. : il., tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientadora: Glaucia Prates

1. Controle. 2. Tempo. 3. BPM. 4. Caminhão. 5. Fluxo. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DE CARREGAMENTO DE CELULOSE:
FATORES FACILITADORES E RESTRITIVOS PARA REGULARIDADE
LOGÍSTICA, UMA ANÁLISE DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

AUTOR: FERNANDO DA SILVA COIMBRA

ORIENTADORA: GLAUCIA APARECIDA PRATES

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ADMINISTRAÇÃO, área:
Gestão de Organizações Agroindustriais pela Comissão Examinadora:

Prof.ª Dr.ª GLAUCIA APARECIDA PRATES (Participação Virtual)
Curso de Engenharia Industrial Madeireira / UNESP Campus Experimental de Itapeva

Profa. Dra. LESLEY CARINA DO LAGO ATTADIA GALLI (Participação Virtual)
Departamento de Economia Administração e Educação / FCAV UNESP Jaboticabal

Prof. Dr. FERNANDO DE LIMA CANEPPELE (Participação Virtual)
Engenharia de Biosistemas / Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - USP

Jaboticabal, 01 de setembro de 2022

Dedicatória

Aos meus pais, Edson e Cleide, a minha irmã Carolina e minha mulher, Larissa, grávida, da minha filha amada que em breve chegará, que me ensinam dia a dia sobre perseverança e união.

Agradecimentos

À minha Orientadora, Gláucia Prates, que mesmo trabalhando dia pós dia, com mudanças e acontecimentos, esteve firme no seu propósito de dirigir a minha escrita.

O meu agradecimento por tanta destreza e paciência ao transmitir seu conhecimento.

A todos os professores participantes do mestrado, que mesmo distante fizeram crer que conseguiria.

Aos colegas do grupo, que sempre nos tiravam dúvidas e auxiliavam com os trâmites do mestrado, em especial a colega rose, que me ajudou nas documentações.

A minha companheira, que me ajudou na documentação para adentrar ao mestrado, pois sem isso não aconteceria.

Basta acreditar!

Epígrafe

“A verdade é como poesia. E a maioria das pessoas odeia poesia.” Autor
Desconhecido.

Resumo

Os fatores facilitadores e restritivos para qualquer segmento de empresa visam a identificação de pontos que causam entraves no sequenciamento operacional, e pontos que facilitam o desenvolvimento das atividades. Durante a ideação da temática dessa dissertação, pode-se perceber uma carência de estudos que demonstram qualitativamente os aspectos do carregamento e escoamento da safra de qualquer segmento, logo foi executado um levantamento do BPM da empresa em questão e feito através do auxílio de sua notação gráfica, aplicado diretamente ao ramo de celulose, porém para qualquer empresa que possui carregamento com o mesmo tipo de caminhão, fica evidente que pode-se aplicar, também, a partir do momento que se destina esse sequenciamento, foram realizados o levantamento dos tempos das etapas fragmentadas, parte por parte. Na segunda etapa, foi medido o tempo da saída do caminhão, já com o mapa das sequencias operacionais até a chegada no porto; e por fim, na terceira, foi comparado os tempos dentro da fábrica e da saída da fábrica para verificar e comparar qual o mais demorado e assim apontar os fatores que restringem e facilitam toda operação.

Palavras-chave: BPM, Tempo, Carregamento de Celulose, Rodoviário.

Abstract

The facilitating and restrictive factors for any company segment aim to identify points that cause obstacles in the operational sequencing, and points that facilitate the development of activities. During the ideation of the theme of this dissertation, it can be noticed a lack of studies that demonstrate qualitatively-quantitatively the aspects of the loading and flow of the harvest of any segment, so a survey of the BPM of the company in question was carried out and made through the aid of its graphic notation, applied directly to the pulp sector, but for any company that has loading with the same type of truck, it is evident that it can also be applied, from the moment this sequencing is intended, a survey of the times of the fragmented stages, part by part. In the second stage, the time of departure of the truck was measured, with the map of the operational sequences until arrival at the port; and finally, in the third, the times inside the factory and when leaving the factory were compared to verify and compare which is the longest and thus point out the factors that restrict and facilitate the entire operation.

Keywords: BPM, Time, Pulp Loading, Road

Lista de abreviaturas

ANTT – Agência nacional de transportes terrestres

BPM – Business process management

BPMN – Business process management notation

CNT – Confederação nacional do transporte

CIOT – Código identificador de operação de transporte

CONAMA – Conselho nacional do meio ambiente

CT-e – Conhecimento de transporte eletrônico

DT-e – Documento de transporte eletrônico

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística

MINFRA – Ministério de infraestrutura

PIB – Produto interno bruto

TAC – Transporte autônomo de carga

Lista de Figuras

Figura 1 – Investimento público federal em infraestrutura de transporte – 2001 – 2021 (R\$ bilhões)

Figura 2 – Carregamento direto na área de corte, para área de longa distância.

Figura 3 – Área ocupada pela Silvicultura, grupos de espécies florestais (mil ha)

Figura 4 – Leste de Mato grosso do Sul, Localização das empresas

Figura 5 – Rota de escoamento de celulose fabrica-porto

Figura 6 – Grade baixa

Figura 7 – Carreta sem grade, inexistente e assoalho plano

Figura 8 – Fardos de celulose armazenados

Figura 9 - Caminhão bitrem que será estudado

Figura 10 – Sequenciamento de funcionamento do DT-e

Figura 11 – Sequenciamento

Figura 12 – Fluxo entre operações, processos e recursos.

Figura 13 – Caso ilustrativo para estudo de caso

Figura 14 - Partes da metodologia de pesquisa

Figura 15 – Sequenciamento do estudo

Figura 16 – Caso ilustrativo para estudo de caso

Figura 17 - Tag livre

Figura 18 – Cronômetro

Figura 19 – Cronograma de pesquisa.

Figura 20 – Fluxo de processo do carregamento

Figura 21 – Enlonamento de celulose em Bitrem

Figura 22 – Empilhadeira própria para celulose

Figura 23 – Canhoto de marcação dos tempos

Figura 24 – Dentro do armazém

Figura 25 – Alinhamento de caminhão na fila

Figura 26 – Carregamento de celulose com empilhadeira

Figura 27 – Borracha própria e gancho de travamento na lona

Figura 28 – Passagem do caminhão circulado em laranja e distância em preto

Lista de Quadros

Quadro 1 – Veículos utilizados para o transporte de celulose

Quadro 2 – Características do cavalo mecânico do estudo

Quadro 3 – Características da carreta de estudo

Quadro 4 – Elementos mais utilizados no BPMN

Quadro 5 – Principais tipos de processo de negócio das organizações

Quadro 6 – Protocolo de pesquisa

Quadro 7 – Quadro de registro de dados

Lista de tabela

Tabela 1 – Fatores para gráficos de controle

Tabela 2 - Dificuldades encontradas e possíveis soluções

Tabela 3 – Amostras de coleta de tempo entre marcar a “vez” e entrada, Portaria.

Tabela 4 – Tempo entre marcar a “vez” e entrada, portaria; junto com os limites.

Tabela 5 – Amostras de coleta do tempo retirada da lona.

Tabela 6 – Tempo de retirada da lona, junto com os limites.

Tabela 7 – Amostras da coleta de tempo do carregamento.

Tabela 8 – Tempo de carregamento, junto com os limites.

Tabela 9 – Amostras da coleta da saída da fábrica até o porto.

Tabela 10 – Tempo de saída da fábrica até o porto, junto com os limites.

Tabela 11 – Amostras da coleta dos tempos de espera para carregar.

Tabela 12 – Tempos de espera para carregar, junto com os limites.

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Tempo entre marcar a “vez” e entrada, portaria; junto com os limites.

Gráfico 2 – Tempo de enlonamento, junto com os limites.

Gráfico 3 – Tempo de carregamento, junto com os limites.

Gráfico 4 – Tempo entre fábrica e porto, junto com os limites.

Gráfico 5 – Tempo de espera para o carregamento, junto com os limites.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 Problema da pesquisa.	18
1.2 Objetivo da pesquisa.....	18
1.3 Justificativa da pesquisa.....	19
 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 Setor de transporte rodoviário.....	21
<i>2.1.1 Breve concepção do carregamento florestal</i>	<i>24</i>
<i>2.1.2 Setor de transporte de celulose.....</i>	<i>25</i>
<i>2.1.3 Impacto da nova medida provisória 1.051/2021.....</i>	<i>35</i>
2.2 Gerenciamento de processo.....	37
<i>2.2.1 Hierarquia de processos.....</i>	<i>38</i>
2.3 Mapeamento dos processos.....	41
<i>2.3.1 Elementos do mapeamento.....</i>	<i>42</i>
<i>2.3.2 Passos para o mapeamento.....</i>	<i>44</i>
 3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	48
3.1. Caracterização da pesquisa.....	48
3.2. Materiais utilizados no estudo.....	55
3.3. Possíveis problemas encontrados no desenvolvimento da pesquisa e cronograma da pesquisa.....	58
 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	60
4.1. Verificação dos dados coletados e mapeamento do processo de carregamento.....	60
<i>4.1.1 Análise de sequenciamento.....</i>	<i>61</i>
<i>4.1.2 Detalhamento do carregamento no armazém.....</i>	<i>73</i>
<i>4.1.2.1 Melhorias encontradas no armazém durante as coletas.....</i>	<i>75</i>
<i>4.1.2.2 Dificuldades encontradas.....</i>	<i>76</i>
4.2. Tempo decorrido no momento de saída da empresa até o porto.....	77

4.3 Comparação dos tempos operacionais.....	80
5. CONCLUSÃO.....	83
REFERÊNCIAS.....	85

1. INTRODUÇÃO

Segundo Rocha (2015) a matriz de transporte no Brasil é predominantemente rodoviária, representando aproximadamente 96,2% da matriz de transporte de passageiros e 61,8% da matriz de transporte de cargas. Com o crescimento do transporte rodoviário, este estudo vem do questionamento realizado entre motoristas, embarcadores e operadores logísticos sobre a demora do carregamento ser maior que o tempo de deslocamento para os portos de desembarque; pessoas que vivenciam o mundo do transporte. O transporte rodoviário é o meio de transporte mais utilizado no transporte de contêineres, sendo que dentro deste se incluem *commodities*, esse desequilíbrio gera um transtorno no tráfego e nas cidades portuárias (ZHANG, et. al. 2019, p. 205). Com isso, mapear o processo auxiliará a diminuição de falhas no processo de carregamento para as empresas que trabalham no segmento do agronegócio, além de outros setores industriais que poderão ter acesso a este trabalho.

O segmento escolhido para a elaboração da dissertação e base de estudo foi o do agronegócio, mais objetivamente o da celulose, porém para dar mais corpo a pesquisa foi estudado duas potências fabris, vale salientar que ambos estudos foram feitos na costa leste de Mato Grosso do Sul na cidade de Três Lagoas, divisa com o estado de São Paulo, Castilho.

Alcançar a vantagem competitiva é um segmento que as empresas do segmento do agronegócio desejam, entretanto o tempo e as partes do carregamento podem atrapalhar o transporte de *commodities*. Sabe-se que de acordo com Freitas (2011) no setor de serviços uma insegurança constante é em relação à eficiência e eficácia do serviço prestado, devido as condições de trânsito, malha asfáltica, de veículos e o tempo; tornando difícil a correção de falhas e as barreiras antes que eles ocorram e abalem o transportador.

De fato, compreender sobre o sequenciamento do carregamento pode auxiliar intrinsecamente na otimização dos tempos e métodos do processo de carregamento; para Campos (2009) tem sido uma grande tendência a logística ser considerada um processo que visa entregar valor agregado ao cliente. Modificações significativas na elaboração e na construção do trabalho de carga, podem se tornar um grande agente facilitador para otimização do processo.

A aplicação da notação de gerenciamento BPM ajudará diretamente no setor de carregamento de celulose, pelo fato de tal ferramenta possuir uma sequência lógica com

elementos previamente instrutivos para descrever cada fase da etapa do serviço. Os sequenciamentos que são envolvidos terão todo cerne do fluxo relacionado ao transporte do *commoditie* para consolidar a descrição das etapas. Ainda vale salientar, segundo Capote (2013) o BPM é a mais verdadeira insatisfação do cliente – nós todos, estruturada e traduzida em conceitos, técnicas, tecnologias e ações para a transformação social e organizacional.

Diante do explanado, Segundo Pereira (2011 apud. Almeida, 2018, p. 156) afirma que o mapeamento de processos, através da descrição de atividades e a mensuração de resultados de seus processos, permite a organização uma revisão constante.

A busca por manter as empresas longe de agentes restritivos torna-se uma permanente no setor, pois o alto nível na prestação de serviços é uma vantagem competitiva, para atrair motoristas e embarcadores cada vez mais exigentes no quesito, “fatores de demora dentro da empresa”.

1.1 Problema de pesquisa

A falta de pesquisas que demonstram/evidenciam o mapeamento do transporte de *commodities* no escoamento da safra entre a fábrica e o porto, faz parte do cotidiano agroindustrial; visto esta vertente a metodologia de mapeamento de processos pode ser uma ferramenta útil para auxiliar as organizações produtoras de celulose e agroindustriais, a lidar com problemas referentes ao processo de carregamento e transporte de celulose.

Vale salientar que o BPM possui uma vantagem de demonstrar as etapas sequenciais e o local onde as mesmas ocorrem setorizadas, isto é etapa por etapa, e assim verificar os principais pontos que merecem maior atenção, com o auxílio da mensuração dos tempos, evidenciando onde se localizam os gargalos, isto é, local onde possui fatores que podem fazer com que a eficiência operacional deixe a desejar.

Logo, procura-se responder a seguinte questão: quais os fatores facilitadores e restritivos nos processos de carregamento e transporte de celulose no Brasil?

1.2 Objetivo da pesquisa

Essa pesquisa teve por objetivo geral levantar o mapeamento do processo de carregamento da agroindústria de celulose no Brasil, identificando o que facilita e o que

dificulta do ponto de vista da logística, verificou-se o tempo total dentro da fábrica, com tempo de chegada do *commoditie* até o porto.

Para objetivo específico:

- Identificar os pontos de maior perda de tempo;
- Comparar cada operação;
- Mensurar de forma analítica cada parte das operações de carregamento
- Medir o tempo da fábrica até o porto.

1.3 Justificativa da pesquisa

O pesquisador identificou uma oportunidade de estudo nesta área, pois não identificou estudos atuais que possuem dados concretos extraídos diretamente do campo para a parte técnico-científico, vale salientar que qualquer empresa pode aplicar o BPM para estudar o seu processo de manufatura ou de prestação de serviço, independentemente de qual seja o segmento, logo pode-se verificar que existe uma importância em quatro vertentes.

Corporativo: de acordo com o mapeamento explanado pela pesquisa ficará evidente a visualização de lacunas, ou melhor gargalos, que podem ser otimizadas através da ferramenta *business process management* – BPM, com isso as empresas podem utilizar caso as mesma, julgarem necessárias para agregar na corporação, além da demonstração do comparativo entre o tempo dentro da empresa, etapa por etapa e fora da empresa que os caminhos percorrem.

Acadêmico - Científica: embora o crescimento do PIB esteja aumentando, e por consequência a necessidade de escoamento de safra também aumente, a necessidade por mais estudos em distintos segmentos podem surgir a partir deste, vale ressaltar que o modo como este trabalho será feito mostra como funciona o segmento de celulose, isso fortalece a exploração deste constructo. Mostrar por meio de estudo bibliométrico a existência de poucos estudos sobre o assunto.

Social: para Caixeta-Filho (2015) o setor de transporte ocupa posição importante no processo de globalização, isso porque, após ter ultrapassado os estágios de imobilidade e isolamento, de mecanização, de comércio regional, depois de motorização e aviação. É fato que ainda dependemos e muito da fase de motorização. Este estudo leva em

consideração caminhões que passam, elo por elo, no segmento das empresas até a chegada do porto, isto é, há pessoas ligadas, envolvidas, nas operações logísticas. Portanto, este estudo pode contribuir para auxiliar as empresas em melhores práticas e treinamento para as pessoas ligadas nas operações para a otimização dos tempos. Compreender sobre o escoamento de safra permite a sociedade uma visão crítica sobre o rompimento de monopólios, pois a movimentação de safra permite a comercialização de mercadorias em diferentes regiões geográficas, e conseqüentemente pode estimular as vendas em várias cidades.

Ambiental: encontrar pontos que podem ser otimizados devem auxiliar a redução de alguma maneira no tempo de utilização de alguma operação, e assim evitar o desgaste ou a emissão de algo que possa gerar algum fator ao meio que o degrade, e assim evitar problemas com órgãos como Ministério do Trabalho e CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura deste trabalho está ligada diretamente ao setor de transporte rodoviário, ao transporte de celulose enraizado nos processos de carregamento, ao mapeamento de processos de carregamento vinculado ao gerenciamento de processos e fluxos de processos; para a pesquisa foram coletados dados de livros, portal, periódico Capes, base de dados *scopus*, *google scholars*, visita nas fábricas, visitas nas centrais de carga e visitas nos embarcadores.

2.1 Setor de transporte rodoviário

Atender os mercados consumidores com produtos e insumos de distintos lugares é parte fundamental do transporte, o que vale é chegar no prazo estipulado, de fato uma malha que se constitua com qualidade irá auxiliar para que isso ocorra sem problema algum, a competitividade de produtos agrícolas, principalmente para exportação no que diz respeito à sua dificuldade de escoamento chama a atenção uma modificação de infraestrutura intra e extra empresa no segmento de transporte. Nesse contexto, o transporte rodoviário tem função básica, pilar fundamental para difundir a disponibilidade da matéria prima, *commoditie* no porto (CAIXETA-FILHO, 2015).

De fato, as operações logísticas diante dos vários processos e procedimentos, apresenta uma movimentação grande e eficiente, em específico devido a determinados requisitos estipulados pelos clientes; grandes volumes ocorrem devido às modificações dos fluxos de produtos inter-relacionados ao processo logístico em especial, além de exigências impostas pelo mercado (CAMPOS, 2007).

Para se escolher um determinado modal de transporte existem distintas variáveis a serem selecionadas, duas das principais são o tempo médio de entrega e a variabilidade. (BALLOU, 2013). Porém, outro fator a ser medido é o valor da carga a ser transportado, pois caso o valor seja alto, existem modos e meios de modificar ou de selecionar estratégias distintas de transporte. Para o segmento agrícola, ainda, a modalidade do sistema rodoviário prevalece, devido a quesitos da malha rodoviária ser mais abundante do que a ferroviária.

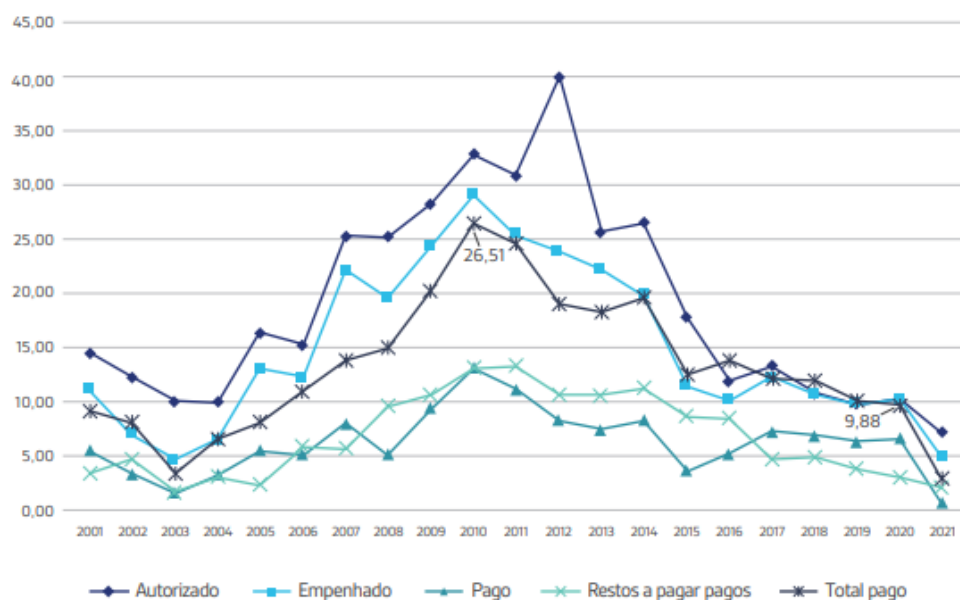
O setor de transporte rodoviário tem relevância no atual cenário econômico, nos últimos anos pode-se perceber um aumento na movimentação do transporte de cargas

pelo modal rodoviário, como o índice pluviométrico vem diminuindo ano a ano, baixando ainda mais o nível fluvial, consequentemente, diminui ainda mais o transporte via hidrovia; a intermodalidade é muito utilizada levando em consideração o trajeto rodoviário-hidroviário-ferroviário-porto, via Tietê Paraná pelo porto de Pederneiras/SP (NTC, 2020).

Entretanto, neste ano teve uma paralisação deste intermodalidade, o que encareceu os fretes, diminuindo a oferta de caminhões, sendo assim o transporte rodoviário de carga, ainda é o principal componente para melhoria operacional da movimentação da safra.

“De qualquer modo, seu estudo é relevante tanto no nível micro, que se preocupa com as relações de equilíbrio de mercado e de tráfego, quanto no nível macro, pois tem participação nas análises de planejamento dos transportes, planejamento regional e estudos de impacto ambiental.” (CAIXETA, 2015, p. 89).

De fato, planejamento em infraestrutura e desenvolvimento de transporte deve ser gradativamente explanado nas rodovias brasileiras, de acordo com a Figura 1, é fato que houve um pico de investimento autorizado em 2012, e 2021 teve uma relevante queda, fica evidente que um modal que necessita de uma força maior financeira fique à “deriva”, porém isso mostra ainda mais que o intuito é aumentar as privatizações (CNT, 2021); diante dos dados demonstrados explica-se o porquê dos problemas nas estradas, e o consequente, sucateamento das frotas.



* Valores parciais para o ano de 2021. Data de referência da consulta: 04/07/2021.

** Valores constantes, a preços de junho de 2021.

Figura 1: Investimento público federal em infraestrutura de transporte – 2001 – 2021 (R\$ bilhões)

Fonte: Confederação Nacional dos Transportes, 2021.

O cerne de agir do Governo Federal é por meio de concessão das rodovias para empresas privadas, que aceitam o compromisso de fazer toda a manutenção, expansão e caso precise, restauração das rodovias em troca de instalações de pedágios, é evidente que grande parte dos estados fizeram este modo, a base legal para isto é o decreto de lei nº791 (27-8-69), que autoriza a cobrança de pedágio, tanto em rodovias, viadutos, pontes, túneis e conjunto de obras. Visto que o conjunto de obras segundo o Ministério dos Transportes (2015), hoje Ministério de Infraestrutura, estipulou, por meio de portaria:

“A rodovia ou conjunto de rodovias interligadas, que sejam pavimentadas, com extensão superior a 100 quilômetros, na classificação técnica do DNER, como rodovia de classe I-A ou I-B e, simultaneamente, estejam inseridas no sistema arterial principal, na classificação funcional do sistema rodoviário nacional.”

O transporte rodoviário tem papel fundamental e estratégico no desenvolvimento econômico, porém o setor é afetado pela pandemia; a 6ª rodada da pesquisa de impacto no transporte – Covid-19, da CNT (Confederação Nacional do Transporte), destaca o fato de mais da metade dos representantes do transporte rodoviário de cargas (TRC) não saberem prever quando termina os prejuízos da pandemia; o pior que 42,3% das empresas do TRC acreditam que fecharam no prejuízo em 2021 (CNT, 2021).

Segundo o CNT (2017, Ferreira et. al. 2019) é possível constatar que a malha rodoviária nacional é composta principalmente de vias não pavimentadas. As vias pavimentadas somam 212.886 km, o que representam apenas 12,3% da malha total. Tal informação evidencia os dados da Figura 1, em relação a 2017, devido a discrepância de rodovias sem pavimentação.

“Ademais, face a dimensão e complexidade da infraestrutura de transporte na economia brasileira, é importante observar que mudanças no sistema de transporte exercerão influência tanto no crescimento econômica local quanto no regional e nacional” (CASTRO 2016, apud. Ferreira et. al 2019).

“Todas as mudanças que afetam a indústria de transportes fazem com que a redução dos custos logísticos esteja no objetivo de qualquer empresa, além de incrementar cada vez mais a eficiência, diminuir o tempo de entrega e, assim, aumentar a confiança dos clientes (CRAINIC et al. 2009. apud. Crevati e Zilber, 2020).

O transporte é peça fundamental para a eficiência logística, pois mais de 30% do preço final da mercadoria é diluída do frete, gastos exorbitantes são consumidos pelas estradas, pois existem gastos que alguns transportadores não costumam contabilizar, os

custos, fretes baixos, estradas não pavimentadas dificultam a movimentação do transporte rodoviário, porém mesmo assim com esses entraves algumas frentes ganham espaços, pois a necessidade de escoamento fortalece a migração desse modal de região para região nas entre safras (MACHADO et. al. 2006; CAIXETA, 2015; NTC, 2020).

2.1.1 Breve concepção do carregamento florestal

Referente a colocação da madeira dentro no veículo para a movimentação, diga-se movimentação ou transporte, pois as distâncias de talhão para o local do processo de produção são variadas, desde 50 metros até 150 km de distância, então se faz necessário o cuidado com esta afirmação.

Para o transporte, existem algumas vertentes no momento em que existe o corte, e o momento que existe o transporte para o pátio de espera para as toras serem processadas, cada qual com sua distinção. Vale salientar, que o processo de carregamento influencia a produtividade e o custo de transporte, sendo o item que mais interfere no custo final da madeira, e pode-se adicionar no preço do produto final (MACHADO, 2014).

Segundo Machado (2014) podem existir três tipos de carregamento de acordo com o sistema de colheita:

- Carregamento do veículo no local de corte para extração;
- Carregamento do veículo em pátio, para transporte a longas distâncias, Figura 2;
- Carregamento direto na área de corte, para veículo que faz transporte a longa distância.

É de suma importância, que quanto mais estruturado e organizado o local do empilhamento, mais eficiente será o tempo de carregamento; desde que as máquinas e equipamentos possuam uma calibragem e sua manutenção esteja em dia.



Figura 2: Carregamento direto na área de corte, para área de longa distância.
Fonte: Caminhões e Carretas, 2016.

2.1.2 Setor de transporte de celulose

O estado de Mato Grosso do Sul é atualmente considerado a capital nacional da celulose, tal dado evidencia a força que esse meio provoca na região; hoje, o Brasil é potência no quesito produção desse *commoditie*, e ocupa o quarto lugar no ranking das exportações totais do país em 2019 (IBGE, 2019). Diante disso, a região do estudo é o local onde existe o maior plantio da fonte geradora, a Figura 3, possui o pinus e o eucalipto para a produção da celulose, porém devido a questões financeiras e às adaptações das plantas, o eucalipto tem maior aceitação na região, tanto em Três Lagoas/MS, quanto nas cidades vizinhas, como Selvíria/MS, Inocência/MS, Brasilândia/MS, Águas Claras/MS e Bataguassu/MS. Devido a força de produção, a empresa Suzano está em fase de construção de uma nova unidade fabril na cidade de Ribas do Rio Pardo/MS próximo a Capital do estado Campo Grande/MS.

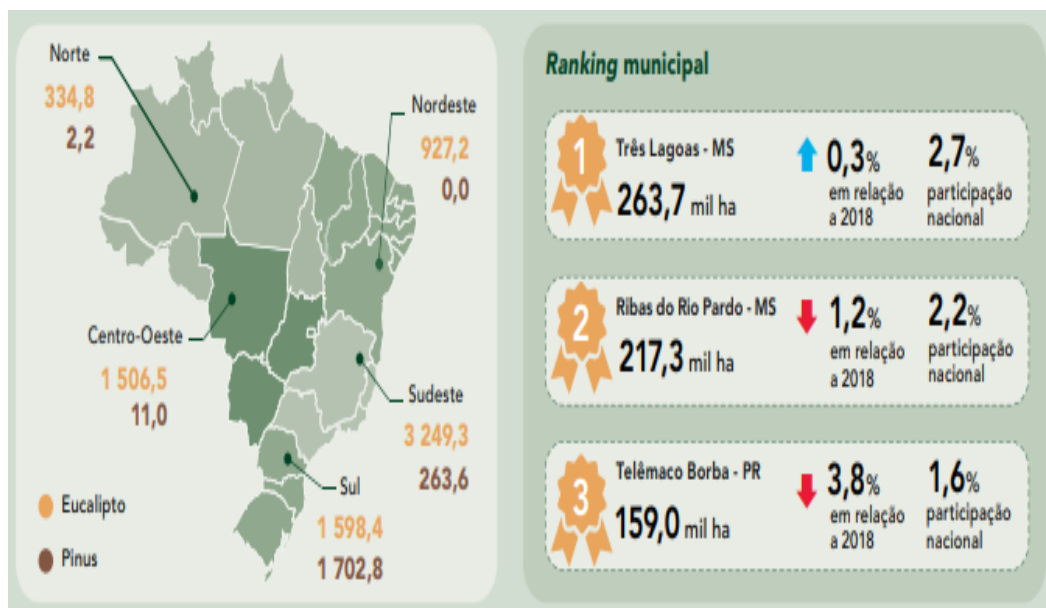


Figura 3: Área ocupada pela silvicultura, grupos de espécies florestais (mil ha)

Fonte: IBGE, 2019.

Em Três Lagoas/MS existem duas empresas responsáveis pela produção de celulose, a Eldorado Brasil e a Suzano, a Suzano possui duas linhas em operação e a Eldorado possui apenas uma, ambas estão localizadas em uma região privilegiada próximas a rodovias, ferrovias e hidrovias, a Figura 4 apresenta o mapa de localização dessas empresas. No que se refere a algumas decisões no processo de escolha do modal de transporte podem ser utilizadas algumas estratégias levando em conta algumas características, Quadro 1.

CARACTERÍSTICAS PARA ESCOLHA DE MODAL

PRODUTO	Peso, volume, valor
MERCADO	Sazonal, tamanho, local, acesso
NEGOCIAÇÃO	Prazo, custos
GEOGRAFIA	Produção, armazenagem, consumo, infraestrutura.

Quadro 1: Características influenciadoras para escolha de modal

Fonte: Adaptado de Bertaglia, 2009.

Vale salientar que cerca de 85% de sua produção é escoada via modal rodoviário, e os outros 15% via ferroviário, devido a problemas nas hidrovias de região para região, como por exemplo: eclusas com pouco espaçamentos, e espaçamento de calado; este tipo de modal não é utilizado.

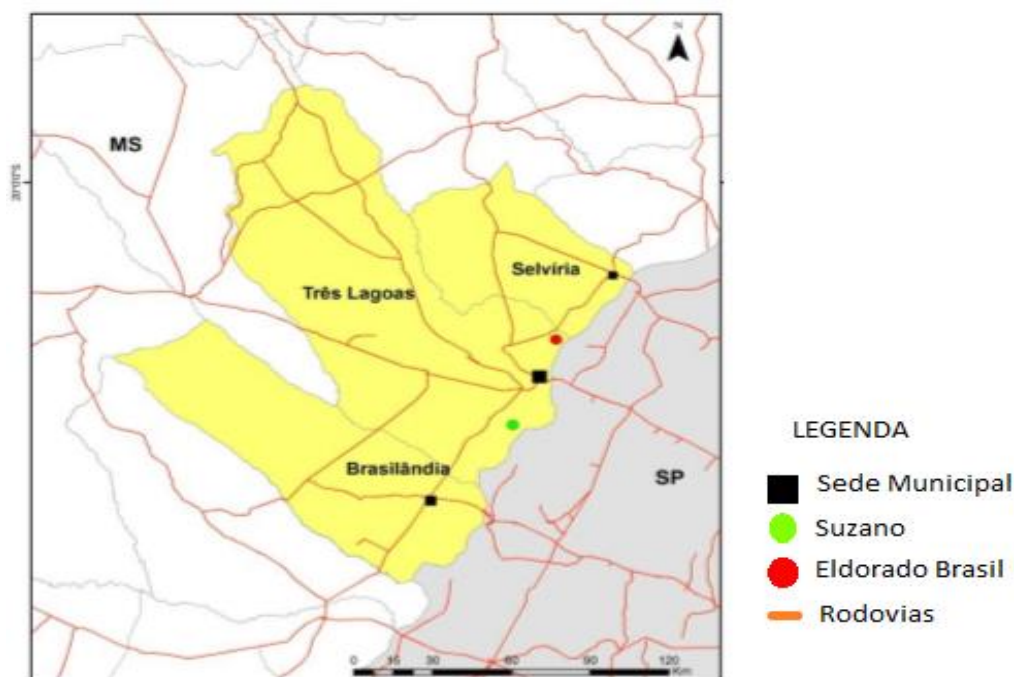


Figura 4: Leste de Mato Grosso do Sul, localização das empresas.

Fonte: Adaptado de LELIS & LOCATEL, 2021.

Por se tratar de setores que possuem um volume alto de operações, existe, consequentemente, uma grande operação logística para o escoamento das safras desses *commodities*.

Para a rota ou plano de viagem o movimento pode ser feito pela mínima distância, mínimo tempo ou por uma combinação destes, embora envolva uma combinação de diversos trechos viários, isso é uma indagação que deve ser resolvida frequentemente, pois caso ocorra algum problema deve ocorrer algum desvio (BALLOU, 2015).

A rota que o escoamento de celulose faz é o sentido leste, Figura 5, saindo pela Suzano pela BR-158 até BR-262 em Castilho/SP, após inicia-se o trajeto pela SP-300 até a rodovia professor João Hipólito Martins em Botucatu/SP, até o jardim Santa Cecília, Barueri/SP; nesta parte pega-se a interligação Anchieta imigrantes em Ilha do Tatu, Cubatão/SP via BR-116, marginal pinheiros e imigrantes, deve-se continuar até a interligação Anchieta imigrantes e pegar a BR-050 até a rodovia Visconde de Rio Branco em Santos/SP; e seguir sentido Embraport (Empresa Brasileira de Terminais Portuários).

A Embraport é localizada na margem esquerda do Porto de Santos/SP, local mais conhecido como Ilha Barnabé, fica interligado a uma rede de rodovias, BR-101, Imigrantes, Anchieta e Con. Domenico Rangoni; também pela ferrovia que liga a região

ao resto do país, inicialmente contava com 653 metros de cais, após a inauguração em 2020, teve a implantação de mais 447 metros, o que tem capacidade de receber até dois navios simultaneamente.

Ao chegar em Bauru/SP, a rota se ramifica em três vertentes possíveis a Figura 5 mostra as opções disponíveis, porém não são viáveis, devido a distância e o tempo de locomoção para o local de destino, alguns motoristas optam, porém apenas para abastecimento de alguns caminhões que são frotistas de determinadas empresas.



Figura 5: Rota de escoamento de celulose fabrica-porto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Com todas as cadeias produtivas sendo enxugadas de todos os lados e medidas sendo tomadas para que o fluxo operacional seja mantido, alguns setores não conseguiram operar, porém com a celulose foi diferente de acordo com os dados demonstrados pela revista o Papel (2021) “a produção brasileira de celulose chegou a 20,9 milhões de toneladas em 2020, avanço de 6,4% em relação a 2019 e segundo maior volume histórico de produção dentro de um ano”; e para escoar esse volume é necessário um alto volume de caminhões, porém deve-se respeitar alguns requisitos, não são todos os tipos que podem fazer o transporte desse tipo de matéria-prima.

De acordo com Caixeta-Filho (1998 apud. Caixeta 2015, p. 95) o transporte de grãos ensacados, como soja (farelo e grãos) e o milho em grãos, não exige grande especificidade de transporte e, portanto, pode-se utilizar de uma gama mais diversificada

de equipamento; entretanto a celulose é ao contrário ela precisa de atributos diferentes, pois sua necessidade de acondicionamento é distinta, o assoalho precisa ser plano, as grades precisam ser baixas, ver Figura 6, ou inexistentes, ver Figura 7.



Figura 6: Grade Baixa
Fonte: Coopergs Serviços Logística, 2020.



Figura 7: Carreta sem grade, inexistente e assoalho plano.
Fonte: Acervo do autor, 2018.

Todo caminhão que for aderir a essa frente de carregamento deve obedecer a algumas características, pois além de levar o produto em bom estado o transportador tem que analisar o retorno, pois “o transporte de mercadorias é influenciado pela economia por estar diretamente ligado ao volume de produção, que por sua vez, depende da demanda de mercado” (DABLANC, 2007. apud. CREVATI; ZILBER, 2020).

Existem vários tipos de composições que podem fazer o transporte de celulose, desde que respeitem as diretrizes impostas para a movimentação da mercadoria durante o carregamento e que as empilhadeiras consigam acondicionar os fardos, Figura 8, dentro da carroceria do caminhão.

O transporte é feito em *units*, fardos de duas toneladas, e composta por oito *bails* de 250 quilos, este tipo de unitização de cargas está vinculado à consolidação de vários volumes pequenos, *bails*, em outros maiores, de tipos e formatos padronizados, o que

possibilita que sejam movimentados mecanicamente ao longo da cadeia de abastecimento (BERTAGLIA, 2009); para ser exportada a celulose segue dentro dos navios sendo acondicionado uma sobre as outras, empilhadas, ou dentro de contêineres, o que depende muito do local da exportação, vale salientar que se exporta para mais de 80 países.



Figura 8: Fardos de celulose armazenados.
Fonte: Acervo do autor, 2018.

A empresa comumente adota o sistema “bate e volta”, porém alguns caminhoneiros não aceitam, mesmo a empresa oferecendo fretes elevados em relação ao mercado, pois a empresa força o escoamento da celulose, devido ao alto volume que é exportado; o intuito é maximizar o giro de caminhões na empresa durante a semana e viabilizar a operação.

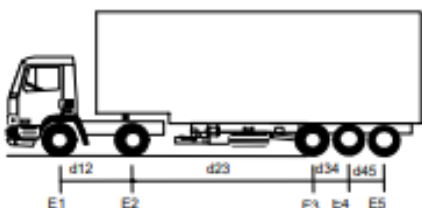
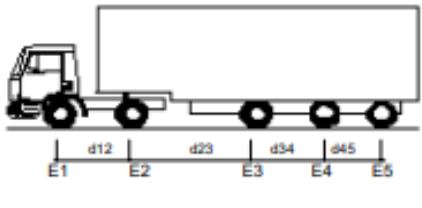
O transporte de celulose utiliza uma grande diversidade de veículos, sendo que cada um é utilizado de uma forma diferente da outra, pois depende diretamente do seu volume suportado.

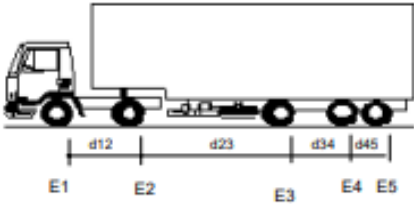
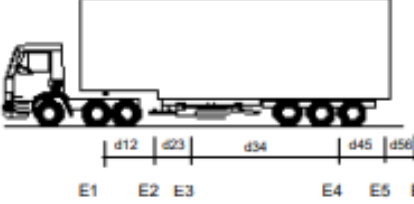
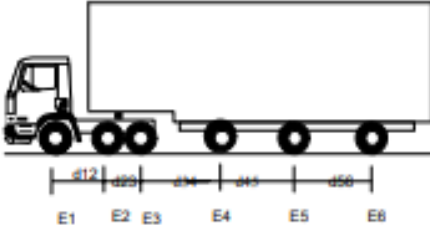
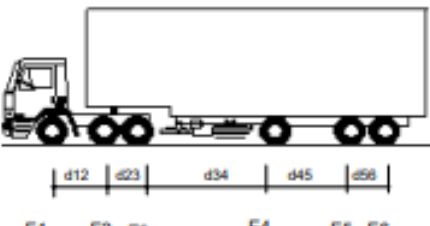
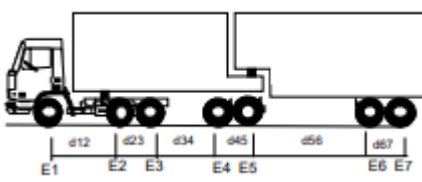
De acordo com Castiglioni (2013), os veículos utilizados no transporte por meio de rodovias de classificam como:

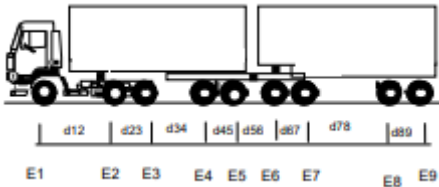
- Caminhão: possui uma única unidade tratora e transportadora com tração do tipo 4x2, 4x4, 6x2 ou 6x4. O peso total por eixo varia de acordo com o caminhão utilizado.
- Articulado: formado pela unidade tratora e um semirreboque, tração 4x2 ou 6x4.
- Conjugado: também chamado de biminhão, é formado por um caminhão mais um reboque.

- Bitrem: é composto por três unidades, sendo um cavalo mecânico que traciona dois semirreboques. O primeiro deles é acoplado à quinta roda do cavalo e o segundo a uma segunda quinta roda que se localiza no prolongamento do primeiro semirreboque.
- Tritrem: deriva do bitrem, no qual se acopla mais uma quinta roda e outro semirreboque.
- Rodotrem: é formado pelas três unidades do bitrem e mais uma que é o *dolly*, uma unidade de articulação posicionada entre os dois semirreboques. O rodotrem ganha eixos a mais em relação ao bitrem devido à presença do *dolly* que tem, em geral, dois eixos.
- Treminhão: é composto por um conjunto romeu e julieta, no qual se acopla um reboque, ou julieta, como é chamada.

Vale ressaltar que existem alguns caminhões que derivam do treminhão, tratando-se do mesmo tipo de combinação, com outros reboques agregados, que são o pentaminhão e o tetraminhão. Utilizados para o transporte internos de eucalipto, pois não são aprovados pela legislação vigente, visto que a dissertação é a celulose isso não será aprofundado. Para o transporte de celulose as combinações mais utilizadas são as apresentadas no Quadro 2.

<i>Silhueta</i>	<i>Quantidade de eixos</i>	<i>Peso bruto total (toneladas)</i>	<i>Caracterização</i>
	5	41,5	Caminhão trator + Semirreboque. E1 = eixo simples; 6 ton E2 = eixo duplo; 10 ton E3E4E5 = eixo em tandem (junto) triplo; 25 ton
	5	46 (48,30) res. Contran 184/2005 desde que atenda o critério do comprimento	Caminhão trator + Semirreboque. E1 = eixo simples; 6 ton. E2E3E4E5 = eixo duplo; 40 ton.

	5	43 (45,2)	Caminhão trator + semirreboque. E1=eixo simples; 6 ton. E2E3= eixo duplo; 10 ton. E4E5=eixo em tandem (junto) duplo; 17 ton.
	6	48,5 (50,93) res. Contran 184/2005 desde que atenda ao critério do comprimento.	Caminhão trator trucado + Semirreboque. E1=eixo simples, 6 ton. E2E3=eixo em tandem duplo, 17 ton. E4E5E6=eixo em tandem triplo; 25,5 ton.
	6	53 (55,65) res. Contran 184/2005 desde que atenda ao critério do comprimento.	Caminhão trator trucado + Semirreboque. E1=eixo simples, 6 ton. E2E3=eixo em tandem duplo, 17 ton. E4E5E6=eixo duplo, carga por eixo de 10 ton, total de 30 ton.
	6	50 (52,5) res. Contran 184/2005 desde que atenda ao critério do comprimento.	Caminhão trator trucado + Semi reboque. E1=eixo simples, 6 ton. E2E3=eixo em tandem duplo, 17 ton. E4=eixo duplo; 10 ton. E5E6=eixo tandem duplo; 17 ton.
	7	57 (59,9) res. Contran 184/2005 desde que atenda ao critério do comprimento.	Bitrem articulado (caminhão trator trucado + dois semirreboques) E1 =eixo simples, 6 ton. E2E3=eixo em tandem duplo; 17 ton.

			E4E5= eixo em tandem duplo; 17 ton. E6E7= eixo em tandem duplo; 17 ton.
	9	74 (77,7)	Rodotrem (Caminhão trator trucado + dois semirreboques com dolly) E1=eixo simples; 6 ton. E2E3=eixo em tandem duplo; 17 ton. E4E5=eixo em tandem duplo; 17 ton. E6E7=eixo em tandem duplo; 17 ton. E8E9=eixo em tandem duplo; 17 ton.

Quadro 2: Veículos utilizados para o transporte de celulose.

Fonte: Adaptado de DNIT, 1999.

Visto que cada caminhão possui uma diversidade de volume para ser transportado este trabalho levará em consideração apenas o transporte do caminhão tipo bitrem articulado, Figura 9, o mesmo caminhão que será estudado por diversas vezes para que não haja interferência nos resultados, pois o peso impacta diretamente na velocidade e tempo de movimentação de um ponto a outro.



Figura 9: Caminhão bitrem que será estudado.

Fonte: Acervo da empresa, 2020.

As características do caminhão que será utilizado no estudo são as seguintes, Quadro 3 e Quadro 4.

<i>Modelo</i>	<i>Cavalo mecânico 6x2</i>	
Motor	OM-457LA.III/23 401cv a 1900 rpm	
PBT	30.100,00	Kg
PBTC	57.000,00	Kg
Tipo de pneus	275/80 r 22,5 lisos	
Quantidade de pneus	10	Un.
Número de eixos	3	Un.

Quadro 3: Características do cavalo mecânico do estudo.

Fonte: Elabora pelo autor com base na pesquisa, DNIT 2009.

<i>Modelo</i>	<i>Carreta bitrem graneleira</i>	
Capacidade de carga	37.510,00	Kg
Tara	10.990,00	Kg
PBT	48.500,00	Kg
PBTC	57.000,00	Kg
Tipo de pneus	275/80 r 22,5 lisos	
Quantidade de pneus	16	Un.
Número de eixos	4	Un.

Quadro 4: Características da Carreta do estudo.

Fonte: Elabora pelo autor com base na pesquisa, DNIT 2009.

Ao ter em vista que a função da logística é algo de extrema importância, a empresa a ser estudada se estruturou para organizar uma transportadora própria no final do ano de 2020, com o intuito de alavancar o volume de madeira e celulose a ser movimentado, seu cerne é a contratação de autônomos para exportação de celulose e frota própria dentro da empresa, ou seja na movimentação de baldeio de toras de madeira e de celulose para o pátio de despacho. “O controle das entregas, mediante a seleção do modal de transporte, das rotas e da utilização do equipamento de transporte é outra importante função logística.” (BALLOU, 2015 p. 337).

2.1.3 Impacto da nova Medida provisória 1.051/2021

A medida provisória 1.051/2021 é uma medida que possui o intuito de unificar as documentações para o transporte rodoviário. De acordo com o artigo 4º inciso 1º da medida provisória:

“O DT-e contemplará dados e informações cadastrais, contratuais, logísticas, registraes, sanitárias, de segurança, ambientais, comerciais e de pagamento, inclusive o valor do frete e dos seguros contratados, e informações decorrentes de outras obrigações administrativas relacionadas às operações de transporte de que trata esta Medida Provisória, na forma prevista em regulamento.”

Tal medida está sendo instituída o documento de transporte eletrônico, DT-e, este documento será utilizado pelas transportadoras, isso acarretará na desburocratização do montante de documentos, papéis, que o motorista leva na boleia, visto que o setor possui várias necessidades para transportar, pelo fato de ter que seguir regras da ANTT (Agência Nacional de Transporte Terrestres), emitir o CIOT (Código identificador da operação de transporte), pois caso ocorra uma paralização o caminhão deve apresentar o CT-e, DANFE e DACT (MINFRA, 2021).

Esse projeto, é piloto onde teve-se início em 2016, e em 2019 começou o projeto piloto no espírito santo, visto que seu objetivo é unificar as documentações, no momento somente o transporte rodoviário, o grande benefício é que a transportadora não precisa se preocupar com a impressão de documentações, e passar para o motorista, existem alguns tipos de transporte que se necessita de mais de vinte tipos de documentos para seguir viagem (MINFRA, 2021).

Importante ressaltar que o DT-e tem validade digital com reconhecimento e assinatura, aprovado pela SEFAZ; o que ajudará a evitar problemas de “documentação fria”, isto é, documentos feitos a mão, que não possui reconhecimento do órgão responsável pelo controle.

O funcionamento é da seguinte forma, através de aplicativo e um chip acoplado no caminhão, o contratante contrata o transportador autônomo de carga, o caminhoneiro vai até o local de carga, recebe carga conforme agendado, o embarcador faz todo tramite legal da expedição, emite conhecimento de transporte eletrônico, nota fiscal eletrônica, até o momento impresso, caso leia seja sancionada, passará a ser digital, via aplicativo, com isso o TAC recebe o adiantamento da parcela de frete, normalmente 30% do valor acordado, porém pode variar, vale salientar que este pagamento pode ser recebido em conta corrente ou poupança, inclusive o titular da conta não precisa, necessariamente, ser o autônomo, pode ser qualquer pessoa, familiar, após o TAC inicia o transporte, no decorrer da viagem o veículo é monitorado e pesado ao longo do trajeto, no momento que o veículo chega ao local de destino, o destinatário faz a conferência da carga, e adiciona com recebido no sistema, a partir disso o contratante libera que o banco de continuidade do pagamento do restante do frete acordado, uma grande conquista é que o DT-e poderá ser utilizado como comprovação de renda e caso o prazo para receber o frete seja muito longo, poderá ser negociado junto ao banco (MINFRA, 2021). A Figura 10 apresenta o sequenciamento das atividades de funcionamento do DT-e. Cotidianamente a ANTT regula a tabela mínima de frete, inclusive vale pedágio e com esse chip é possível receber,

também, alto de infração, pois foram instaladas várias antenas, em distintos trajetos, logo caso um caminhão passe e o mesmo não possua vale pedágio não conforme, por exemplo não mencionado, gera um alto automaticamente no aplicativo, sem a necessidade de paradas; ainda é uma medida provisória, porém tem até seis meses, três mais três.

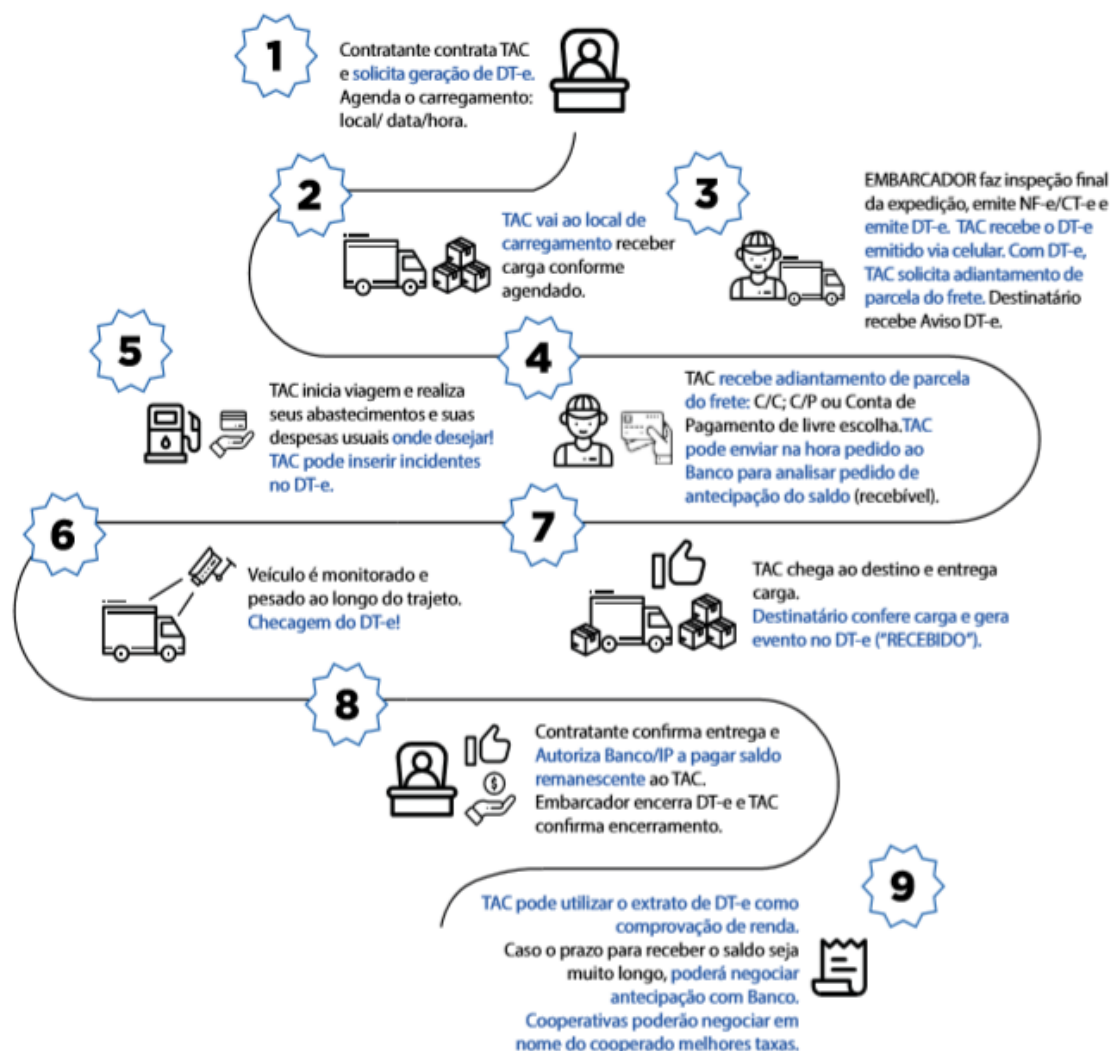


Figura 10: Sequenciamento de funcionamento DT-e.

Fonte: Ministério de infraestrutura, 2021.

2.2 Gerenciamento de processos

No atual cenário econômico compreender diretamente os processos produtivos e de serviços, contribui consideravelmente como vantagem competitiva. Segundo a linha de raciocínio de Varkakis (2018 p. 13) um processo é “Qualquer atividade que recebe uma entrada (input), realiza uma transformação agregando-lhe valor e gera uma saída (output) para um cliente externo ou interno.”

Esse conceito traz a ideia de processo como fluxo de trabalho - com insumos e produtos/serviços claramente definidos e atividades que seguem uma sequência lógica e

que dependem umas das outras numa sucessão clara, denotando que os processos têm início e fim bem determinados e geram resultados para o público interno e usuários do serviço, alinhados à missão institucional (CASADO, et. al. 2017, p. 9).

Segundo Capote (2013) boa parte das empresas sabem a importância de ter seus processos bem definidos, realizados e controlados, porém essa mesma parte não tem seus processos bem definidos, realizados e controlados.

Diante disso, para entender o processo de transformação de uma empresa deve-se mapear seu sequenciamento, elo por elo, com o intuito de conhecer seu passo-a-passo, e conhecer assim, suas características principais para gerar melhorias em processos e métodos. Para isto deve-se levar em consideração o guia ABPMP, ao qual segundo a *Association of business process management professionals* (ABPMP), identifica, projeta, executa, documenta, mede, e controla os processos.

De acordo com Moraes (2019) a ABPMN pesquisou mais de 600 profissionais que atuam na área de *business process management* em 2015, com o intuito de avaliar a evolução do mesmo, concluiu-se que mais de 57% das organizações pesquisadas iniciaram o uso nos últimos três anos, o que indica que o BPM, ainda é algo novo, logo a utilização desta está mais relacionada a padronização de processos e aumento de eficiência dos mesmos.

O BPM não é uma atividade burocrática, na qual visa impressões incessantes de documentos ou até mesmo obedecer às normas para receber certificações, ao contrário o BPM visa a mudança de mentalidade, que pode ser transformado, estruturado de forma em gestão e guiado por pessoas engajadas (CAPOTE, 2013). Para Bajwa (et al. 2009 apud. Moraes 2019) entre as principais vantagens da adoção do BPM está a possibilidade de implementar mudanças nos processos de negócio. Com isso, existe a possibilidade de se resolver gargalos, formalizar e medir o desempenho através de indicadores de processos de negócios.

É comum o BPM ser confundido como uma atividade alternativa, ou seja, paralela ao processo de reengenharia de processos, a distinção é que o BPM pode ser uma metodologia para uso diário enquanto a reengenharia é pontual, logo, projeto único, diante disso a evidência é o *business process management* voltado para fluxo de trabalho diário (BOŽIĆ, 2014).

Nos últimos anos as organizações governamentais brasileiras, tiveram um aumento na contratação externa de serviços BPM, como por exemplo a Telebrás (Telebrás, 2011), Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI, 2011) e Ministério do Trabalho (CALAZANS et. al. 2016).

Segundo Almeida (2018 apud. Campos, 2014, p. 160) o gerenciamento dos processos tem a capacidade de ser implementado utilizando o ciclo PDCA, também conhecido como ciclo de Stewart, o inventor das cartas de controle, ferramenta na qual pode ser utilizado nas fases de *PLAN* onde se verifica parâmetros em uma determinada organização, o *DO*, situação desejada, utilizando as métricas da empresa para melhorias; etapa de *CHECK* onde se examina o que é melhorado, comparando com os dados passados, e *ACT* parte em que se analisa novamente o processo em busca de melhorias e consequente fatores facilitadores.

2.2.1 Hierarquia de processos

Para Moraes (2019) os processos se inter-relacionam-se sequencialmente, agrupando-se em macroprocessos e subdivido em sub processos, para estes consolidando-se em atividades que constituem um grupamento para gerar um resultado, vale salientar que esse amontoado é feito, executado por pessoas durante o processo de desenvolvimento.

Chiavenato (2014) ressalta que uma organização é um sistema social cujas partes são independentes, porém inter-relacionadas; diante disso vale salientar que a organização não é um sistema mecânico no qual uma das partes pode ser mudada sem um efeito concomitante, sobre outras partes.

Os processos podem se dividir em várias etapas, sabe-se que está dissertação visa analisar as etapas internas de um macroprocesso. Para Varkakis (2018 p.15) o macroprocesso “é um processo que geralmente envolve mais de uma função da organização, e cuja operação tem impacto significativo nas demais funções da organização.” Ainda, para Chiavenato (2014) o macroambiente geral ou tarefa é genérico e comum a todas as organizações, tudo que acontece no ambiente geral afeta direta e indiretamente todas as organizações de maneira genérica, logo o ambiente comum geral ou tarefa, macro é constituído de um conjunto de condições comuns para todas as organizações.

Para melhor entender o sequenciamento dos processos, veja a Figura 11 - adaptada na qual consta, a fragmentação da etapa dos macroprocessos, em processo, subprocessos e atividades; este sequenciamento visa a aplicação direta para este constructo.

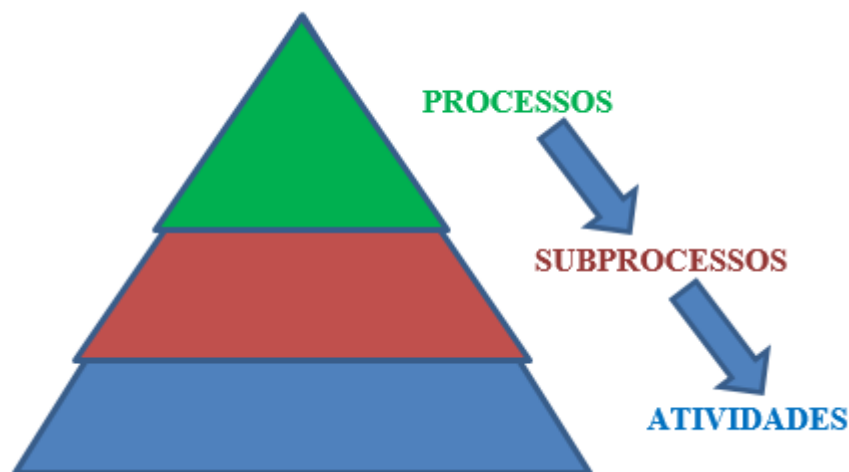


Figura 11: Sequenciamento

Fonte: Adaptado de (ARAUJO et. al., 2017; VALLE & OLIVEIRA, 2013)

- **Processo:** tarefas interligadas que utilizam equipamentos (empilhadeiras, paleteiras, pallets), insumos e pessoas.
- **Subprocesso:** tarefas de apoio ao processo.
- **Atividades:** apresentada para apoio ao subprocesso. Exemplo: consolidar os códigos de barras nos bags

Mesmo que exista uma fragmentação em processos, subprocessos e atividade, deve-se existir uma sinergia entre ambos, ou seja, entre as várias unidades das empresas é um elemento preponderante para o compartilhamento das melhores práticas (BERTAGLIA, 2009).

De acordo com Slack (2013) o gerenciamento de processos usa a perspectiva de processo para analisar os negócios em três níveis, ver Figura 12: o da própria empresa, ou seja, o das funções da operação, gerenciamento de operações, nível estratégico, e por último, o nível operacional, as atividades. Visto por este lado para que o sistema seja viável e sobreviva, ele deve adaptar-se ao ambiente por meio de uma constante interação. Assim, a viabilidade ou a sobrevivência de um processo se liga a sua capacidade operacional de se adaptar e responder as exigências (CHIAVENATO, 2014).

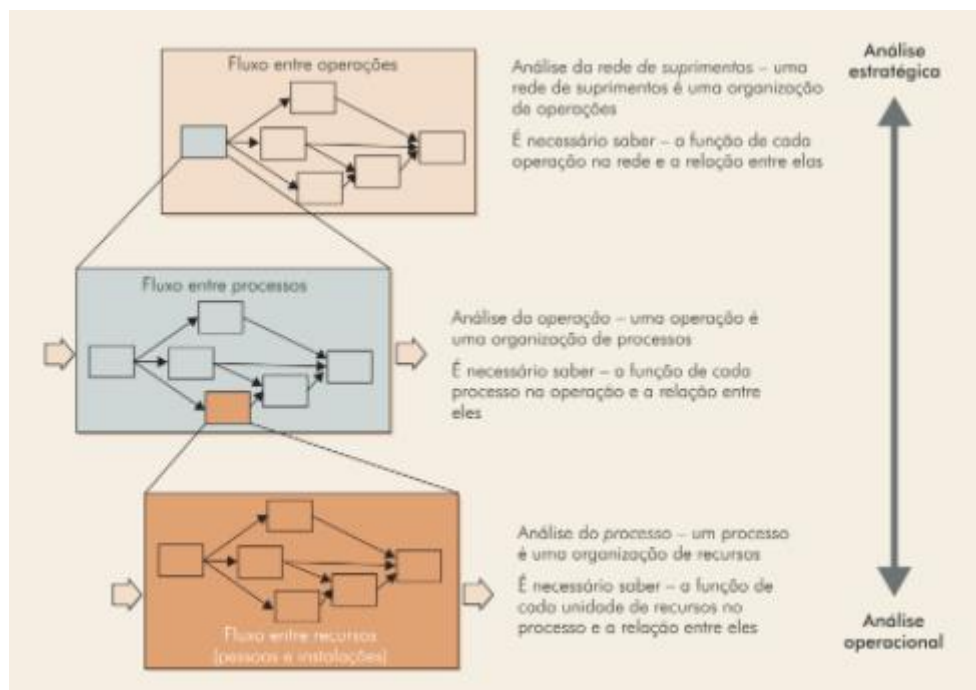


Figura 12: Fluxo entre operações, processos e recursos.

Fonte: Slack, 2013.

Para reforçar Devenport (1994, Eraldo et. al. 2018) define processo como uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço com um começo e um fim, com *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas) claramente identificadas. Para empresa com processos bem definidos e mapeados fica evidente os locais de melhoras, porém caso não haja isto, faz-se necessário; cotidianamente as empresas trabalham com um mix de produtos tornando sua estruturação de carregamento difícil, o que não otimiza suas cargas, e nem sua maneira de fluxo de carregamento, o que gera ociosidade de tempo e perda de qualidade (CREVATIN e ZILBER, 2020).

A relevância de verificar um processo é confirmada, pois empresas japonesas investem em torno de 70% de seu capital de pesquisa e desenvolvimento em melhoria de processo e tem resultados melhores em relação às empresas norte americanas que injetam seu capital em desenvolvimento de produtos (GONÇALVES, 2000; MONTEIRO, et. al. 2015).

2.3 MAPEAMENTO DOS PROCESSOS

Nesta etapa, foi utilizado a notação de gerenciamento de processos (BPMN) uma notação de modelagem de processos de negócios. As diferentes notações foram demonstradas no referencial teórico e aplicadas nos resultados e discussões. O mapeamento de processo é uma ferramenta que desempenha um papel fundamental dos

processos existentes, isso ajuda a pensar em perguntas nas quais possuem a finalidade de melhoria (HUNT, 1996; JOHANSSON *et. al.*, 1995). De fato, conhecer e fragmentar o processo em partes menores, porém, que exista tarefa por tarefa bem delineadas auxilia diretamente, na observação de subsequências plausíveis para eliminar fatores limitantes.

Sendo assim, o mapeamento de processo da organização, o conhecimento e a análise dos processos e seu relacionamento, com os dados, estruturados em uma visão *top down*, até um nível que permita sua perfeita compreensão e obtenção satisfatória dos produtos e serviços, objetivos e resultados do processo (MARANHÃO e MACIEIRA, 2004, p. 53). Ao olhar por esta fresta, o mapeamento é uma ferramenta que colabora no desempenho das dimensões do fluxo de trabalho para contribuir em projetos de atividades (LAGE JÚNIOR, 2016 *apud*. Eraldo, 2020).

“A orientação do fluxo também é um benefício importante proporcionado pelo mapeamento do processo, pois permite transformar um simples layout de máquinas em uma série de processos de uma fábrica, de modo a reduzir distâncias entre operações, melhorar o aproveitamento do espaço e diminuição no tempo de produção. Muitas são as técnicas de representação usadas para construir modelos de processos que auxiliam a elaboração de diferentes tipos de mapas.” (LAGE JÚNIOR, 2016 *apud*. Eraldo, 2020).

Tal afirmação acima, menciona o rearranjo de máquinas, porém vale salientar que este trabalho visou mapear as etapas do processo de carregamento, com o intuito de verificar seus fatores facilitadores e restritivos, ressaltar seus fluxos para demonstrar como são colocadas as etapas sequencias, e verificar as decisões desses sequenciamentos visíveis e plausíveis de tomadas de decisões. Nenhum produto ou serviço pode ser feito sem que haja um sequenciamento, ou seja um processo para isto, o procedimento sequencial existe para que não haja erros (ERALDO, 2020).

Vale salientar, segundo Campos (2007 p. 109) “É de consenso nos meios acadêmicos, que quando falamos em movimentação, está implícita a ideia de “interna”; e quando abordamos transporte, a situação reflete o contexto “externo”.

Diante do explicado, o processo metodológico do BPM aplica características padronizadas que devem ser compreendidas no fluxo para encontrar padrões no processo de trabalho; o sequenciamento deve ser adequado de uma forma que a interconexão e o reconhecimento entre as atividades permitam a inteira integralização das atividades dos processos mais facilmente entre os diferentes sistemas, tanto intra-empresa até a entrega de valor ao cliente (BOŽIĆ, 2014).

2.3.1 Elementos do mapeamento

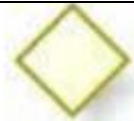
Para entender sobre os elementos do mapeamento de processos precisamos saber, qual a origem desses elementos? Com o intuito de criar um padrão para o entendimento das várias atividades que constituem um processo de negócio, e, portanto, facilitar a compreensão desses processos pelos colaboradores, foi criada a notação de modelagem de processos de negócio (BPM).

Segundo Cerezer (2017) faz-se necessário desvendar quais os processos são essenciais para a organização, para isso a empresa deve recorrer à gestão de processos, ferramenta essencial quando se visa a mudança para a melhoria de fatores restritivos e assim alcançar a melhoria organizacional.

A Notação de Gerenciamento de Processos de Negócios ou *Business Process Management Notation* (BPMN) é uma linguagem de notação para modelagem de processos de negócios, Quadro 4, desenvolvida pela coordenação do *Object Management Group* (OMG). Diante disso, através das pesquisas pode-se entender que o BPMN pode ser empregado para vários fins, pois o mesmo auxilia o entendimento sobre qualquer tipo de processo, desde prestação de serviços até a consolidação de bens de consumo, para este trabalho será aplicado no setor de carregamento de celulose.

O BPM tem o intuito de alcançar a “tríplice coroa” organizacional: 1) redução de custos; 2) melhorar o relacionamento com o cliente; resultando na 3) excelência operacional (CEREZER, 2017).

ELEMENTO	DESCRIÇÃO	NOTAÇÃO
Evento	Um evento é algo que acontece durante o curso de um processo. Existem três tipos de eventos: início, intermediário e de fim.	
Atividade	Uma atividade é um termo genérico para o trabalho que uma empresa faz. Tipos de atividades: Processos, subprocessos e tarefas.	
Subprocessos	Utilizado para demonstrar processos com mais atividades, que podem ser modelados separadamente, com o	

	objetivo de simplificar o modelo.	
<i>Gateway</i> /ponto de decisão	O <i>gateway</i> é usado para controlar divergências e convergências do fluxo. É um ponto em que alguma decisão deve ser tomada.	
Fluxo de sequência	É usado para mostrar a ordem em que as atividades devem ser executadas em um processo.	
Fluxo de mensagem	É a troca de informações entre atividades e subprocessos para o alinhamento de pedidos.	
Associação de elementos	É a junção das atividades ou subprocessos para agrupá-los, na mesma linha de idéia.	
<i>Pool</i>	Representa um participante em um processo.	
<i>Lane</i>	É uma subpartição dentro de um <i>pool</i> e serve para organizar ou categorizar atividades.	

Quadro 5: Elementos mais utilizados no BPMN

Fonte: Adaptado de Mendonza et. al, 2012.

2.3.2 Passos para o mapeamento

De acordo com Capote (2013) para uma organização iniciante é necessário de utilizar de dez passos, Figura 13.

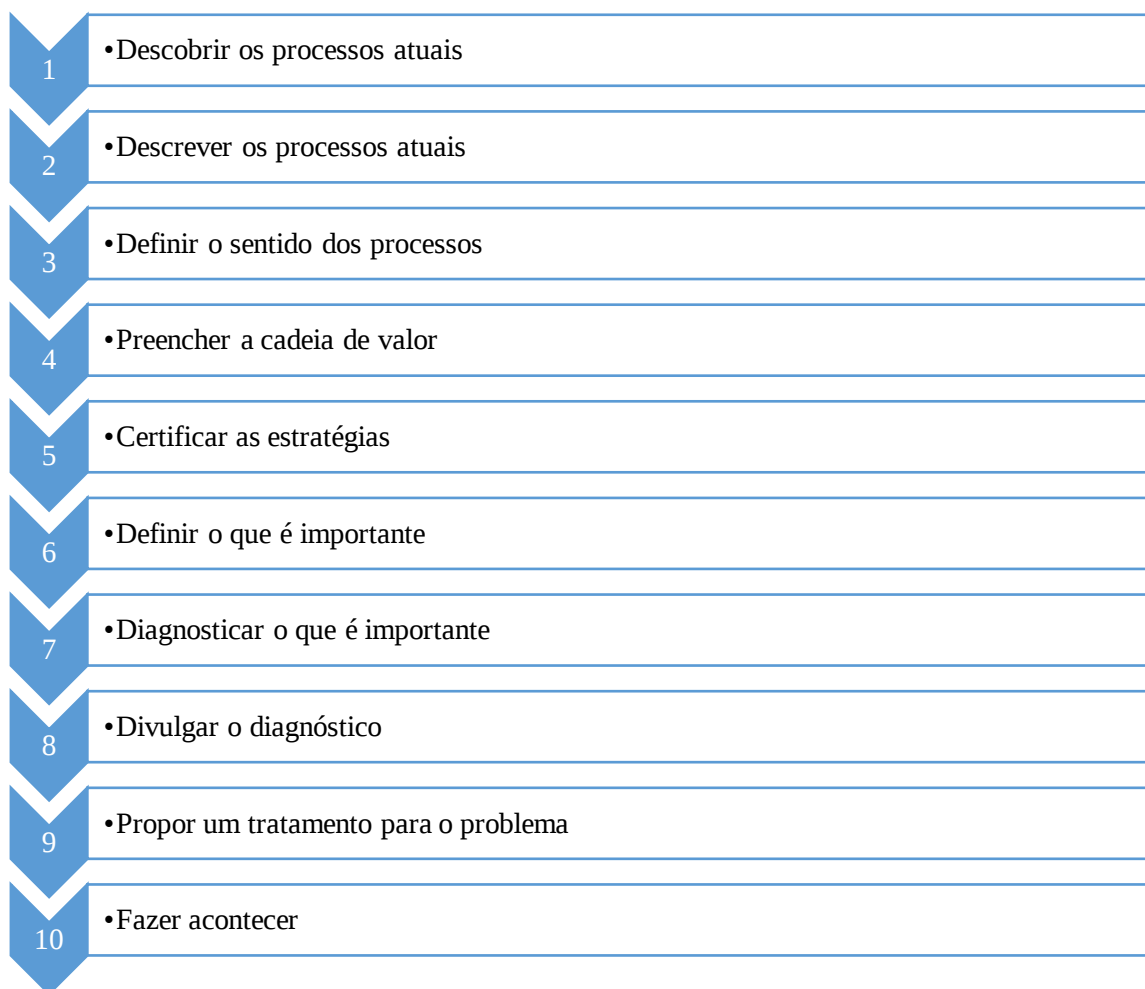


Figura 13: Passos do BPM.

Fonte: Elaborado a partir de Cerezer, 2017

O primeiro passo é verificar quantos processos a empresa possui, não adianta achar, tem que possuir a certeza da quantidade, de empresa para empresa varia bastante a quantidade de processos, vale, a princípio, entender as interligações entre os processos e a cadeia de valor.

O segundo passo consiste em descrever os processos atuais e estender com afinco a análise do processo, neste ponto é de suma importância descrever o processo de forma simples e objetiva, utilizando da diagramação explicada no Quadro 4; ou até mesmo por descrição textual, e assim quando finalizar chamar um profissional que entenda do BPM e diagrame para a empresa. Para a descrição textual, o profissional responsável redigirá o processo de forma simples, clara e objetiva, portanto deve construir frases contendo, sujeito, verbo e complemento, é de suma importância que as palavras devem ser de domínio comum, ou seja, palavras mais comuns utilizadas em determinadas

regiões; outra forma simples é utilizar de fotografias caso seja necessário (MACHADO, 2014).

Terceiro passo é descrever o sentido do processo, visto que a empresa já tenha um esboço do processo no qual se encontra, o intuito nesta etapa é verificar para que sentido cada processo de ligará, para isto é de suma importância utilizar também da diagramação explanada acima, Quadro 4, pois existe uma afinidade de relacionamento entre os processos, pois com o objetivo traçado fica mais fácil de sequenciar, ou seja fazer um fluxo de processo, quando se mapeia o fluxo com a transparência dos processos de produção, ou melhor de carregamento fica evidente as atividades que não agregam valor e otimizam a operação.

O quarto passo visa preencher a cadeia de valor em três principais processos das organizações: primários, suporte e gestão, Quadro 6.

<i>Processo</i>	<i>Descrição</i>
Primário	• Relação direta com o cliente.
Suporte	• Colaboram com a realização dos processos primários; • Ausência de relacionamento com o cliente;
Gestão	• Visa coordenar as atividades primárias e de suporte; • Visa o atingimento das meta.

Quadro 6: Principais tipos de processo de negócio das organizações

Fonte: Elaborado com base em Capote (2013).

O quinto passo é parte de certificar as estratégias, isto é verificar se as estratégias estão de acordo com as etapas dos processos identificados, ou seja, compara-las ou revistas; a grande maioria das empresas tem suas definições estratégicas nada alinhada com a realidade operacional.

Sexto passo, visa verificar quais os processos que necessitam de melhoria, pois a empresa conhece o passo-a-passo do que agrega ou não a sua execução, logo é necessário descobrir os problemas e gargalos; e assim entregar o que se deve ao cliente. Para a identificação desses obstáculos, com o BPM e alguns fluxogramas operacionais de determinadas tarefas, consegue-se evidenciar os pontos mais críticos e assim tomar medidas para uma melhora substancial.

Para a sétima etapa, o ideal é reunir os gestores de processo para definir o que será o alvo de ataque, uma vez definido, eles precisarão garantir que as etapas estipuladas nesse cronograma sejam cumpridas com rigor; vale salientar que as medições de tempo das etapas devem ser descobertas, assim como os recursos necessários para o

desenvolvimento; caso seja possível identificar as falhas possíveis, vale ressaltar que só se pode ter uma ideia do comportamento de um processo se ele for dimensionado, logo deve-se optar pelo mapeamento para não cair no subjetivismo (MACHADO, 2014).

A oitava etapa consiste no diagnóstico, nela os resultados colhidos na etapa anterior devem ser divulgados a todos, nada adianta juntar informações e medições de tempo, gargalos identificados, postos de trabalhos a serem melhorados, identificação de melhoria de capacidade, se essa não forem difundidas e de forma estruturada com base técnico-científico para que sejam propostas melhorias.

Na fase nona, deve-se propor um tratamento para os problemas, pois é aqui que deve ser desenhado um novo roteiro, com possibilidades a serem testadas, elaborar mudanças necessárias ao processo para que ele alcance os objetivos estabelecidos seguindo os princípios para evitar desperdícios e eliminar defeitos. Caso seja encontrado é válido implantar um procedimento padrão, desde que ambos os responsáveis compreendam que tal tarefa seja a melhor a ser desenvolvida, importante ressaltar que o procedimento padrão não deve coibir as ações inovadoras e criativas.

O décimo e último passo leva em consideração “colocar a mão na massa”, ou seja, colocar em prática os novos processos desenhados pela equipe; este depende especificamente de dois elementos complicadores: pessoas e tecnologia. Para a primeira caso não haja um envolvimento enérgico dessas pessoas na tratativa das aplicações necessárias das etapas e no decorrer das melhorias de nada vai adiantar os esforços; isso só vai gerar mais um procedimento armazenado e não realizado, logo educação e treinamento para todas as pessoas que serão enérgica nas atividades a serem desenvolvidas, é válido que quanto maior for a quantidade de informações passadas nos treinamentos, isso facilitará a implementação dos procedimentos operacionais, porém não se deve deixar de lado que constantemente vale treinar os funcionários. Já na tecnologia, o que foi instaurado nas etapas anteriores de implantar algum sistema, ou algum tipo de controle, deve ser colocado em prática, caso contrário mais um motivo para empilhar melhorias, por falta de empenho.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para este capítulo, será analisado a metodologia para entender como será estudado o fluxo de carregamento de uma empresa de celulose, e o tempo de carregamento destes caminhões dentro da fábrica; posteriormente, comparado o tempo de deslocamento dos caminhões da saída da fábrica até o porto de Santos, com o intuito de visar os principais procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa; para isto a pesquisa foi fragmentada em parte.

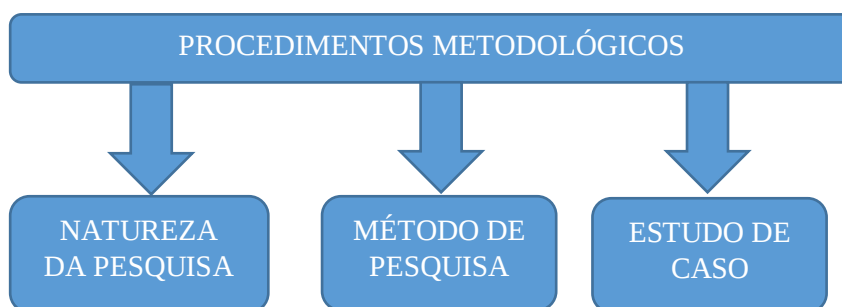


Figura 14: Partes da metodologia de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

3.1 Caracterização da pesquisa

Para chegar no objetivo central deste trabalho a abordagem mais utilizada foi a quali-quantitativa, pois visava mapear o fluxo de processos de carregamento de celulose; e após somar o tempo total gasto nesses processos e assim fazer a comparação com o tempo fábrica-porto. A pesquisa foi executada em uma das fábricas de manufatura de celulose na Costa Leste de Mato Grosso do Sul.

Para Gunther (2006) enquanto participante do processo de construção de conhecimento, idealmente, o pesquisador não deveria escolher entre um método ou outro, mas utilizar as várias abordagens, qualitativas e quantitativas que se adequam à sua questão de pesquisa.

Segundo Ludwig (2015) a pesquisa é uma atividade racional e sistemática que visa dar respostas aos problemas levantados a qualquer área do conhecimento humano, visto que a pesquisa tem sido considerada uma atividade de extrema importância.

Um primeiro argumento não é ser um método ou outro, a questão é chegar em um resultado num mínimo espaço de tempo, para objetivar em resultados para a sociedade e a empresa para a compreensão do constructo em questão (GUNTHER, 2006).

Segundo Gerhardt (2009) a pesquisa quantitativa tem suas raízes no pensamento lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos

mensuráveis da experiência humana. A pesquisa quantitativa se centra na quantificação, no cerne da objetividade, do ser ou não ser, da comparação; parte do pressuposto de ideias já pré-concebidas (GERHARDT, 2009; DALFOVO, 2008).

A pesquisa quantitativa é aquela pontuada em experimentos e levantamentos, sendo esses incumbidos de pressupostos a separação entre sujeito e o objeto; vale salientar que os resultados são apresentados através de números matemáticos (LUDWIG, 2015).

Tal método possui um diferencial pois garante a intenção da precisão dos trabalhos realizados, conduzindo a um resultado com poucas chances de distorções. (DALFOVO, 2008). Esta modalidade de estudo é baseada no teste de uma teoria e composta por variáveis quantitativas em números, as quais são analisados com o intuito de determinar se as suspeitas se sustentam ou não (KNENCHTEL, 2014; DALFOVO, 2008).

Ao levar para a vertente da dissertação a quantificação de tempo das etapas do processo que foi separada pelo método do BPMN, e após foram somados; com isso será verificado o tempo de viagem empresa porto.

Já a pesquisa qualitativa, para (Richardson, 1989 apud. Dalfovo, 2008) difere do método quantitativo à medida que não emprega instrumental estatística com base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias.

Os critérios centrais de pesquisa qualitativa consistem mais em determinar se as descobertas estão embasadas no material empírico, ou se os métodos foram adequadamente selecionados e aplicados, assim como na relevância das descobertas e na reflexividade dos procedimentos (FLICK, 2009).

De acordo com Gibbs (2008) a grande preocupação da análise qualitativa é descrever a situação em questão, para responder à pergunta “O que está acontecendo aqui?”. Tal indagação imposta pelo autor, leva em questão a abordagem BPM para descrever sucintamente as passagens do fluxo do processo de carregamento de celulose em questão, e assim responder a objeção.

A pesquisa qualitativa não se trata apenas de empregar técnicas e habilidades aos métodos, mas inclui também uma atitude de pesquisa científica de ir até ao meio no qual se deseja extrair a essência do conhecimento para mostrar o que se tem de técnico científico juntos (FLICK, 2009; YIN, 2014). Ainda, a pesquisa qualitativa pode ser conceituada como uma exposição e elucidação dos significados que as pessoas atribuem a determinados eventos e objetivos (LUDWIG, 2015).

A integração entre as pesquisas mostra a igualdade entre elas, não que uma é mais que a outra, para Flick (2009) os métodos quantitativos e qualitativos podem ser associados de diferentes modos para o desenvolvimento de um projeto. O plano de estudo será da seguinte maneira, Figura 15.

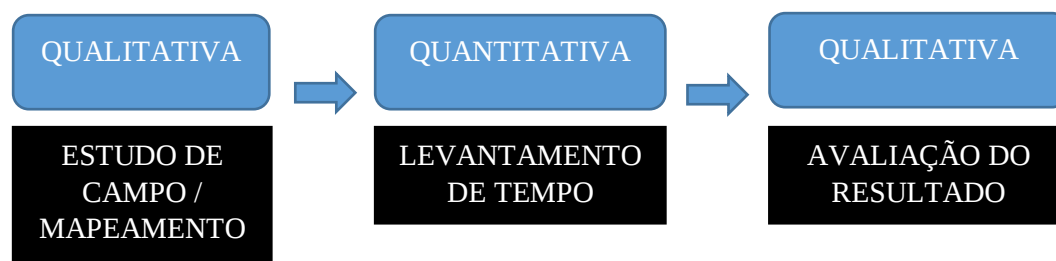


Figura 15: Sequenciamento do estudo.
Fonte: Elabora a partir de Flick, 2009.

Para Jick (1983 *apud*. Flick 2009, p. 43) a base desta concepção é o *insight* lentamente estabelecido de que “métodos qualitativos e quantitativos devem ser vistos como campos complementares, e não rivais.”

A pesquisa qualitativa-quantitativa interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa (KNECHTEL, 2014).

Em relação a natureza do estudo, para este trabalho trata-se de estudo de caso para Yin (2014) existe três tipos: exploratório, descritivo e explanatório. Na visão deste estudo, o constructo é exploratório.

Para Yin (2014) cada exploração deve ter uma finalidade, um objetivo; ao invés de proposições, o projeto para um estudo exploratório deve declarar essa finalidade, assim como os critérios pelos quais uma exploração será julgada bem-sucedida (ou não). Especificar suas características quanto aos fins e aos meios, desta forma, a pesquisa é denominada exploratória (VERGARA, 2000; GIL, 1991).

Para Raupp (2006) uma característica interessante da pesquisa exploratória consiste no aprofundamento de conceitos preliminares sobre determinada temática não contemplada de modo satisfatório anteriormente. Gil (1990 *apud*. 2006 Raupp) destaca que a pesquisa exploratória é desenvolvida o sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. A pesquisa exploratória para Lakatos e Marconi, 2017:

“Obtêm-se frequentemente descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo, e o investigador deve conceituar as inter-relações entre as propriedades de fenômeno, fato ou ambiente observado. Uma variedade de procedimentos de coleta de dados pode

ser utilizada como entrevista, observação participante, análise de conteúdo, etc.”

Através da observação, o investigador se coloca em posição não participante ou neutra, ou, ao contrário tornar-se ele também um participante da situação observada, interagindo com outras pessoas ou o ambiente de estudo (MATTAR, 2017).

Vale ressaltar que Yin (2014) menciona para justificar uma pesquisa de estudo de caso, você deve estar um passo adiante; deve definir um “caso” específico real para ser uma manifestação concretas, Figura 16 .



Figura 16: Caso ilustrativo para estudo de caso

Fonte: Adaptado de Yin (2014)

Para compreensão e objetivo:

“O estudo de caso é usado em muitas situações, para contribuir ao nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados. Naturalmente, o estudo de caso é um método de pesquisa comum na psicologia, sociologia, ciência política, antropologia, assistência social, administração, educação e enfermagem e planejamento comunitário” (YIN, 2014, p 4).

O estudo de caso mostra como a observação participante e direta sobre os fenômenos existentes, nas visualizações *in loco* pode ampliar o norte das pesquisas e aumentar a quantidade de dados para auxiliar em mais estudos que podem se desenvolver sobre a temática.

Para YIN (2014, p 17) estudo de caso é uma apuração direta de fatos que:

- Investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando;
- Os limites entre fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes.

Vale salientar que o caso não deve ser algo abstrato, algo sobrenatural; o caso deve ser um fenômeno da vida real, reivindicado, desejado, possuir argumento ou alguma hipóteses e partir de um princípio e seguir pistas, fatos, dados, casos, sequencias causais e plausíveis para chegar em um ponto comum (YIN, 2014; KNECHTEL, 2014).

O estudo de caso diz respeito a uma investigação de fenômenos específicos e bem delimitados, sem a preocupação de comparar ou generalizar, uma especificidade deste método é que identifica novos elementos que muitas vezes o pesquisador não pensa em descobrir (LUDWIG, 2015).

Para isso, o ideal é que participante da pesquisa seja um participante observador, e possuir habilidades para observar eventos nos quais o participante deve ficar em “imersão” sobre determinada situação no campo, já que o estudo é identificar eventuais eventos que comprovem a dúvida que foi explanada dentro das indagações que surgiram dentro da pergunta que norteia o trabalho a ser desenvolvido pelo pesquisador do estudo de caso.

Logo, ser participante observador no campo é ser presente e ter foco, planejar o que vai observar, o que vai ser observado e tudo que se pode coletar através da sistematização da concretização dos dados é de suma importância; os registros devem ser objetivos e com instrumentos e técnicas de dados, através de medição de tempo e através de observação de registros históricos.

Para Lakatos e Marconi (2017) há junção dos dados a serem encontrados é cansativo e quase sempre leva mais tempo do que se espera, exige perseverança e vontade pessoal, além do cuidado em se registrar os dados e de um preparo bem elaborado anteriormente.

Para aplicar o estudo de caso é necessário utilizar uma demanda de tempo, pois faz parte aplicar determinadas ferramentas e métodos, para sanar algumas indagações que se encontraram no caminho do estudo, diante disso um protocolo de pesquisa, Quadro 7, mostra as etapas e modos do estudo.

<i>Objetivo Geral</i>	<i>Objetivo Especifico</i>	<i>Método</i>
Mapeamento do processo de carregamento da agroindústria de celulose e comparar os processos, verificar o tempo total com tempo de chegada do <i>commoditie</i> até o porto.	Identificou-se os pontos de maior perca de tempo	• Revisão da literatura • Mapeamento/Estudo de Campo
	Comparou-se as operações	• Revisão da Literatura • Estudo de campo/Mapeamento
	Mensurou-se de forma analítica cada parte das operações de carregamento	• Revisão da literatura • Levantamento de tempo/Mapeamento/Estudo de Campo
	Mediu-se o tempo de carregamento da fábrica até o porto.	• Revisão da literatura • Levantamento de tempo

Quadro 7: Protocolo de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Para identificar os maiores locais de perca de tempo foi utilizado o levantamento, ou seja, um tipo de pesquisa de campo. Para Ludwig (2015, p. 57) “Esta modalidade diz respeito à solicitação de informações a um grupo de pessoas antecipadamente selecionadas, utiliza-se de técnicas de amostragem e se caracteriza por apresentar uma visão momentânea do fenômeno”, acerca de um problema de estudo, com o intuito de perceber profundamente os elos dos segmentos operacionais e entender etapa por etapa, e assim possui uma visão mais abrangente da situação dos processos logísticos, esta etapa foi de suma importância, pois visou a estruturação e adaptação das próximas etapas como meio de base sequencial das outras; por isso que foi dimensionado através do mapeamento.

A Segunda etapa consistiu do mapeamento do fluxo em mãos, e assim foi executado a comparação das operações e identificação dos principais gargalos logísticos, para indica-los através de cores enfáticas para facilmente visualizarmos a diferenciação em relação as outras sequencias; tal parte refere-se à especificação dos objetivos da pesquisa (LUDWIG, 2015).

Na terceira etapa, após verificada a fragmentação das etapas, dentro do BPM foi dimensionado o tempo das etapas, elo por elo, através da medição interna das mesmas in loco, e com dados internos da empresa.

Já na quarta etapa, foi executada a parte de mensurar os tempos de carregamentos, nesta foi necessário, utilização de equipamentos de medição, e assim serem conciso os dados que foram levantados, vale salientar que alguns caminhoneiros, mesmo que eles carregam não vão direto para os portos, isso é fato, porém, para este

estudo foi considerado somente saída da fábrica, ir até a transportadora e posteriormente chegar no pátio de espera para o porto e depois porto para descarga, como dito no referencial foi considerado um caminhão do tipo bitrem, com o mesmo motor, mesmo pneu. Para que não haja diferença de peso e assim impacte a velocidade e o tempo de locomoção, foi colocado um cronometro dentro da cabine do caminhão e o motorista desligou assim que chegou ao porto. Vale salientar que o caminhão não possui sistema de “sem parar” ou “tag livre”, Figura 17.



Figura 17: Tag livre

Fonte: Semparrar.com.br, 2022.

O que reforça ainda mais que esse caminhão teve que parar para o pagamento de pedágio, o que normalmente um autônomo faz, o que acarreta a um aumento significativo do tempo de entrega da carga, pois o número de pedágios é significativo. Mesmo que a tecnologia tem agilizado os processos logísticos, o que elimina excesso de papéis, melhora, de certa forma, a comunicação e traz maior segurança ao deslocamento de cargas. Segundo Bertaglia (2009) a tecnologia auxilia de diversas formas:

- **Controle de veículos por satélite:** indica a posição de deslocamento;
- **Controle de rotas:** sistemas altamente flexíveis permitem traçar rotas econômicas para diferentes veículos, considerando capacidades, áreas geográficas e características de produtos a ser transportado;
- **Checagem de carga:** a contagem pode ser efetuada por leitura ótica, alimentando direto no sistema;
- **Informação imediata:** de entrega ou de outros problemas de rota;
- **Visibilidade:** da cadeia de abastecimento em todo o seu contexto: ativos, estoques, localização geográfica de veículos.

3.2 Materiais e medidas utilizados no estudo

Para o estudo de campo, no mapeamento foi utilizado BPM com o intuito de sequenciar as etapas, fragmentou-se em elementos menores para poder visualiza-las mais facilmente. Já para o levantamento dos tempos utilizou-se um cronômetro, Figura 18, que foi instalado na cabine do caminhão.



Figura 18: Cronômetro
Fonte: incoterm.com.br, 2022.

O instrumento acima foi utilizado, com adaptações, tanto dentro da empresa, quanto dentro do caminhão, para o registro dos dados será utilizado o seguinte Quadro 8.

<i>Data</i>	<i>Processo/ etapa a ser estudada</i>	<i>Início da medição</i>	<i>Final da medição</i>	<i>Diferença da medição inicial para final.</i>
Tempo total				

Quadro 7: Quadro de registro de dados.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O Quadro 8 teve o intuito de alocar as medições de tempo das etapas após serem dimensionados através do BPM, com esses tempos poderá ser verificado, quanto cada etapa leva para executar suas tarefas, e quanto que cada amostra pode extrapolar uma determinada média de tempos dentro de um processo normal, isso dentro dos resultados.

Uma vez que os dados foram coletados e apresentados na tabela acima, será feito uma análise dessas informações, com a subtração dos tempos de medição e após será feito uma média desses tempos.

Segundo Ludwig (2015) a média aritmética é:

- Denotada por “x-barra”, de um conjunto de N dados $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ é definida por:

$$\bullet \quad \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N}{N} \quad (1)$$

A princípio, “num processo inicial, não se conhece a média, a amplitude e os limites inferior e superior de controles” (DINIZ, 2001, p.55).

Portanto, para obter esses elementos é preciso tomar os passos apresentados a seguir:

Primeiro passo: coloca-se o número e o tamanho das amostras necessário, este “necessário” seria; segundo Diniz (2001, p. 55) “precisa-se de 10 ou 25 amostras de 4 ou 5 itens cada...”.

Segundo passo: “Mede-se cada item da amostra e registra-se seu valor...” (DINIZ, 2001, p 55). Para o registro desses dados é necessária uma espécie de planilha para a alocação dessas numerações, Quadro 7, para a dissertação tem-se 10 dados.

Terceiro passo: calcula-se a média para cada número de amostra, Fórmula 1.

Quarto passo: este passo é específico para o cálculo dos limites, que são mensurados através das Fórmulas 2, 3 e 4.

$$LSC = \bar{X} + A_2 * \bar{R} \quad (2)$$

$$LC = \bar{X} \quad (3)$$

$$LIC = \bar{X} - A_2 * \bar{R} \quad (4)$$

Onde:

LSC = Limite superior de controle

LC = Limite central

LIC = Limite inferior de controle

$\bar{R}$ = Média das amplitudes

Ao visualizar as Fórmulas (2) e (4), percebe-se que não foi explicado o que significa cada membro da fórmula, onde: são os dados de A_2 , D_3 , D_4 ; estes são coeficientes de Shewhart, tabelados em função do número de repetições n (HIRATA, 2002). Esse método é muito utilizado na área de controle estatístico de processo, pois serve para o cálculo dos limites dos gráficos de controle, segue Tabela 1.

Tamanho da amostra	A ₂	D ₃	D ₄
2	1.880	0	3.267
3	1.023	0	2.574
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.114
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.373	0.136	1.864
9	0.337	0.184	1.816
10	0.308	0.233	1.777
11	0.285	0.256	1.744
12	0.266	0.283	1.717
13	0.249	0.307	1.693
14	0.235	0.328	1.672
15	0.233	0.347	1.653

Tabela 1: Fatores para gráficos de controle.

Fonte: ISO 8258:1991/technical correction 1:1993. Shewart control charts.

A partir do momento que se tem as amostras dos tempos, a média desses tempos, a média das amplitudes, deve-se verificar a quantidade de amostras que neste estudo foi feito de 10 amostra, a partir disso analisa-se o fator A. E aplica-se na fórmula e por fim deve-se executar o gráfico.

3.3 Possíveis problemas encontrados no desenvolvimento da pesquisa e Cronograma de pesquisa

Na pesquisa houveram alguns problemas que ocorreram durante a execução do trabalho, devido à necessidade de estar sobre o desenvolvimento e do levantamento de dados, Quadro 8. Soluções de possíveis fatores críticos de sucesso do trabalho.

Dificuldades encontradas	Soluções a serem utilizadas para mitigação
Dificuldade de o motorista sair e ir para casa e não pegar estrada direto.	Contato direto com o mesmo através de telefonema, ou mensagem via aplicativo de celular.
Dificuldade de lembrar de desligar o cronômetro na chegada ao porto.	Contato com o motorista, e verificação da documentação de saída e entrada, para averiguar a veracidade dos dados.
Durante o mapeamento ocorreu certas modificação no processo de carregamento.	Levantamento do mapeamento

Possível aprovação da medida provisória para lei.	Feito medições
Transporte até a empresa para fazer o mapeamento.	Utilização de ajuda de colegas e transporte alugado.
Total de cinco problemas	

Quadro 8: Dificuldades encontradas e soluções.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

As etapas do projeto foram feitas com base no Quadro 9.

Etapas	Julho/21	Agosto/21	Setembro/21	Outubro/21	Novembro/21	Dezembro/21	Janeiro/22
Desenvolvimento da qualificação							
Protocolar a qualificação							
Defender a qualificação							
Separação das etapas a serem medidas							
Mapear as etapas e colocar no BPM							
Medir os tempos							
Comparar os tempos							
Conclusão do que demora mais.							
Defesa da dissertação							

									Fevereiro/ 22
									Março/22
									Abril/22

Quadro 9: Cronograma de pesquisa
 Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

4. RESULTADO E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os dados e resultados verificados de acordo com a pesquisa feita; o tempo que se leva para fazer o carregamento, assim como os passos que possuem dentro do processo de carregamento, importante ressaltar que a etapa do armazém será colocado em outro mapa de fluxo de carregamento, visto que este fica alocado em uma parte da empresa que fica a certa distância, importante mencionar que esta etapa mesmo não se abrangendo no mapa, nela será medido, o tempo que se leva entre o carregamento e a descarga no porto, isso procura atender os objetivos gerais e específicos mencionados nessa dissertação.

Para este estudo, vale salientar que foi dividido em três partes:

- Na primeira foi verificado o mapeamento e mensuração dos tempos desde a chegada do caminhão no local de vistoria de *check list*, liberação da folha de coleta de carga até a parte de liberação do caminhão com a nota para ir manifestar no local de emissão do conhecimento de transporte.
- Na segunda foi executado o levantamento do tempo de saída do caminhão até a chegada no local de descarga, de acordo com o estipulado com o caminhoneiro caso o mesmo para-se para alguma emergência, foi desconsiderado o tempo de utilização, caso parar para almoço e ida para necessidades fisiológicas será parado o cronômetro para não afetar as amostragens, uma observação válida é que em muitas das amostras o motorista foi sem parar, isso não foi algo pedido para o mesmo, mas sim isso é uma cultura inerente de muitos autônomos e comissionados que trabalham para diversas empresas regionais.
- Na terceira parte foi feita a comparação dos tempos para responder a pergunta que direciona a essência desta dissertação, isto é, o tempo total decorrido deste a vistoria do caminhão até a saída do mesmo, e desde a saída dele da empresa para o descarregamento no porto.

4.1 Verificação dos dados coletados e mapeamento do processo de carregamento

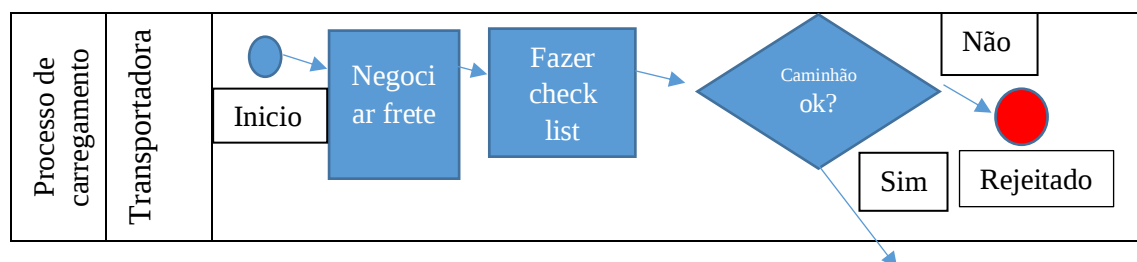
Nesta etapa, será apresentado os resultados obtidos dos tempos de chegada no local de vistoria até a parte de liberação para manifesto CT-e, e o sequenciamento das atividades do carregamento utilizando a técnica já mencionada pelo *PMBooK*.

4.1.1 Análise do sequenciamento

O carregamento dos caminhões é o foco deste mapeamento, o carregamento, macroprocesso, consiste desde a finalização da ordem de carregamento entregue ao motorista, seja ele autônomo ou transportadora, passando pelos processos internos da empresa, até a finalização do manifesto CT-e para, assim, o caminhoneiro ir até o porto para a exportação da mercadoria.

Vale ressaltar, quando se estuda um modelo de gestão, é relevante ser associado à montagem de um quebra-cabeça, na qual associamos as peças às atividades, ou seja, os processos, da organização em questão. Cada peça é parte de um processo único e já pré-definido, se essas etapas são isoladas fazem pouco sentido, e passam imagem de desordem (MAUTINI,2009).

Para que se tenha uma visão mais ampla do processo de carregamento, devemos entender, o seguinte fluxo, o transportador entra em contato com o motorista, posterior a ser fechado o valor do frete, esse motorista vai até a central de frete, assim que esse motorista chega deve ser feito um *check list* de verificação das condições do caminhão, finalizado, o caminhoneiro retira sua ordem de coleta, na qual consta os dados pessoais do motorista e do caminhão; finalizado esta etapa, o motorista vai até o local de retirada da celulose já colocado em bags. Ao chegar na empresa o motorista deve entregar sua ordem de coleta na portaria, e assim “marcar a vez” para aguardar seu momento de carregamento. Ao ser chamado para dentro da empresa o motorista passa por mais um check list, e fica na fila, realmente de espera para carregar, finalizando esta etapa, os caminhões ficam no setor de retirada das lonas, e assim, o então aguardado carregamento; após o carregamento o motorista coloca a lona novamente cobrindo a carga e amarrando-a. Feito isso, o caminhoneiro aguarda sua DANFEs (documento auxiliar de nota fiscal eletrônica), ver Figura 19 retirado este documento o motorista vai até a transportadora para fazer o manifesto CT-e, e assim receber o frete para a saída até o porto.



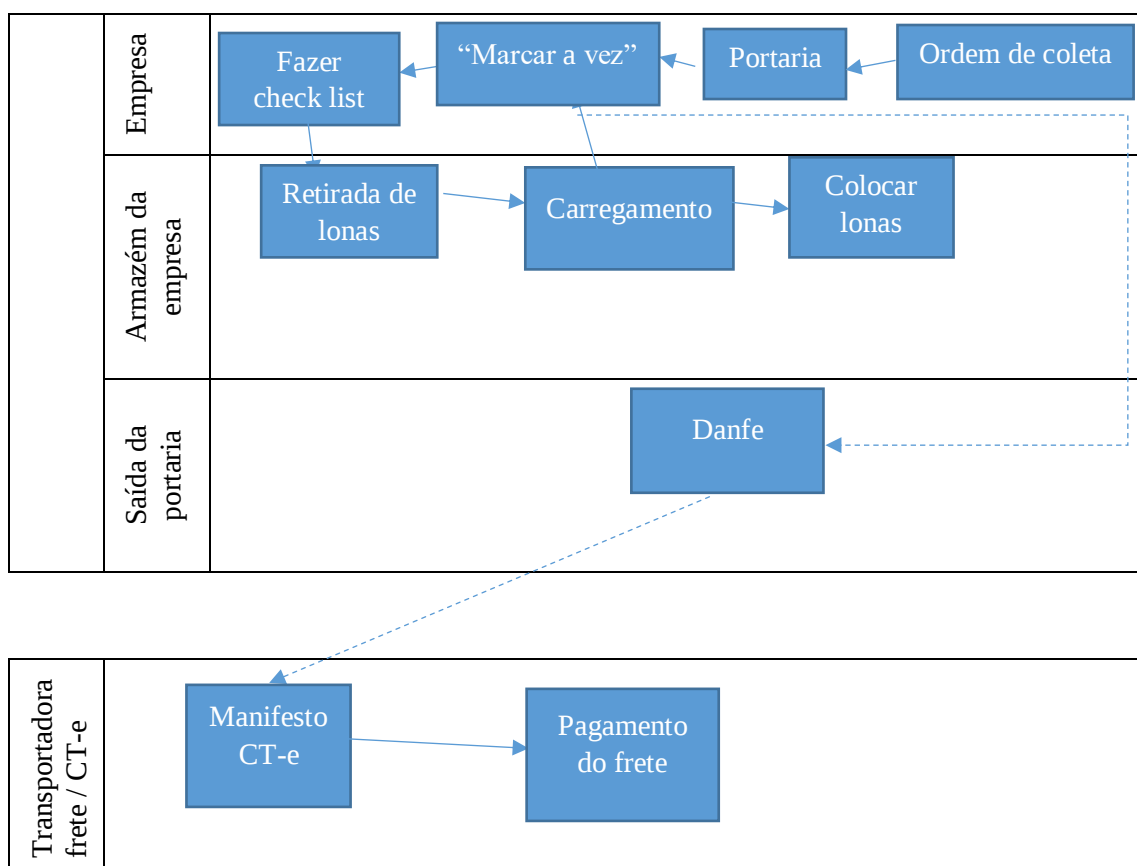


Figura 19: Fluxo do processo de carregamento

Fonte: Elaborada pelo autor, 2021

Nesta etapa, foi mensurado o tempo total decorrido dentro da fábrica, desde a entrada do caminhão, isto é, na portaria, até a saída, DANFE, do mesmo para ir manifestar na transportadora, posteriormente, foi demonstrado o tempo de manifesto e adiantamento de parte do frete.

COLETAS	DATA DA COLETA	TEMPO DECORRIDO DA ETAPA
1	02/03/2022	00:34:32
2	06/03/2022	00:50:27
3	12/03/2022	01:04:06
4	20/03/2022	01:20:43
5	25/03/2022	01:30:24
6	02/04/2022	01:13:38
7	08/04/2022	01:35:07
8	14/04/2022	01:25:45
9	18/05/2022	02:09:57
10	25/05/2022	01:03:34

Tabela 2: Amostras de coleta do tempo entre marcar a “vez” e entrada, Portaria.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Na Tabela 2, consta os tempos desde que o caminhoneiro marca a vez, isto é a chega na portaria com a ordem de coleta e a entrega para o responsável do sequenciamento dos caminhões; para o diagnóstico da média dos tempos das dez amostras coletadas foi utilizado o *excel* com o intuito converter a quantidade de tempo em números, pois assim na formula da média fica mais simples o entendimento dos números.

$$\bar{X} - \text{barra} =$$

$$\frac{00:34:32 + 00:50:27 + 01:04:06 + 01:20:43 + 01:30:24 + 01:13:38 + 01:35:07 + 01:25:45 + 02:09:57 + 01:03:34}{10}$$

$$\bar{X} - \text{barra} = 01:16:49 \text{ de limite central}$$

Logo, tem-se **01:16:49 de limite central**.

AMOSTRAS	Total de tempo das amostras	LSC	LIC	LC
1	00:34:32	01:46:13	00:47:26	01:16:49
2	00:50:27	01:46:13	00:47:26	01:16:49
3	01:04:06	01:46:13	00:47:26	01:16:49
4	01:20:43	01:46:13	00:47:26	01:16:49
5	01:30:24	01:46:13	00:47:26	01:16:49
6	01:13:38	01:46:13	00:47:26	01:16:49
7	01:35:07	01:46:13	00:47:26	01:16:49
8	01:25:45	01:46:13	00:47:26	01:16:49
9	02:09:57	01:46:13	00:47:26	01:16:49
10	01:03:34	01:46:13	00:47:26	01:16:49

Tabela 4: Tempo entre marcar a “vez” e entrada, portaria; junto com os limites

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Onde :

LSC = Limite superior de controle

LIC = Limite inferior de controle

LC = Limite central de controle

Para a construção do gráfico de controle, é preciso seguir o passo a passo; primeiramente fazer o cálculo da média das amostras, posteriormente o cálculo do desvio padrão.

- Média das amostras = 01:16:49

- Desvio padrão das amostras = 00:19:34
- Amplitude = 01:35:25

E também:

- Limite superior de controle = $01:16:49 + (0,308 \cdot 01:35:25) = 01:46:13$
- Limite inferior de controle = $01:16:49 - (0,308 \cdot 01:35:25) = 00:47:26$
- Limite central = média das amostras = 01:16:49

Com os dados obtidos coloca-se todos os dados na carta de controle, sendo a linha azul o limite superior de controle, a linha laranja o limite inferior de controle e a linha verde o limite central, já a linha preta demonstra os tempos coletados. De acordo com Toledo e Alliprandini (2004) os gráficos de controle ajudam a melhorar o processo com o aumento da porcentagem de processos que satisfaçam as exigências, diminuindo custos de produção e aumentando a produtividade.

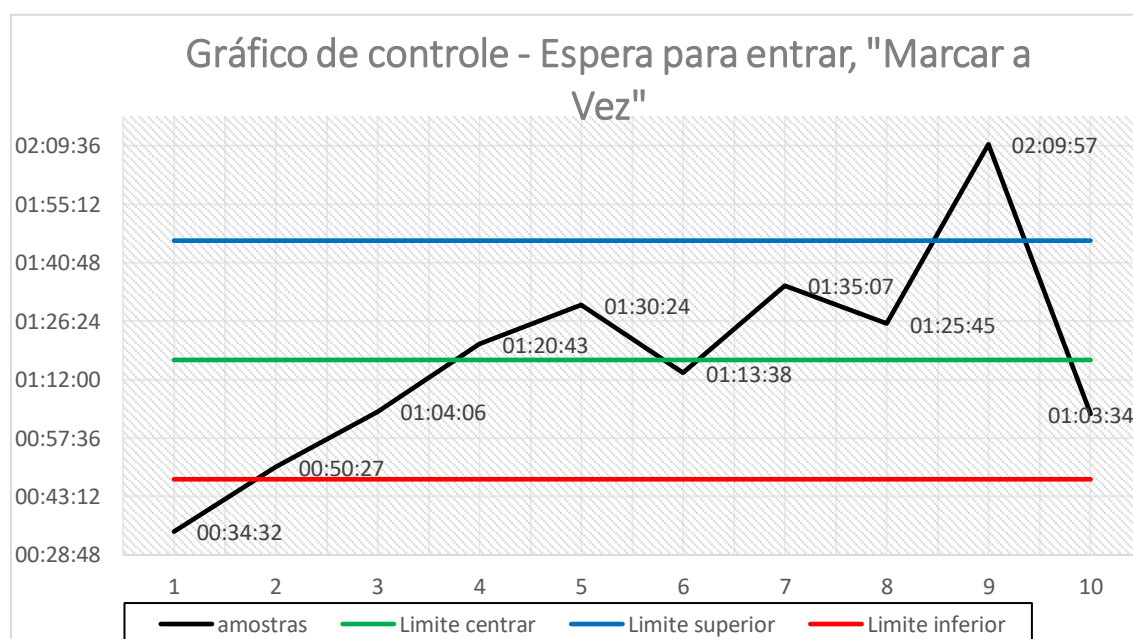


Gráfico 1: Tempo entre marcar a “vez” e entrada, Portaria; junto com os limites
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Vale salientar, que das coletas mencionadas na Tabela 4, foram levantados mais de cinquenta tempos, porém devido ao levantamento de dados ser feito *in loco*, ou seja estudar a situação no local, segundo Yin (2005) é um forma empírica de investigar fenômenos atuais dentro do contexto real, isto é, dentro da empresa, vale dizer que

ocorreram equívocos com o equipamento de medição e problemas internos na empresa que geraram entraves no processo, como trocas de turno, quedas de energia, momentos de chuva, logo os tempos que ficaram assertivos desde o momento de disparo do cronômetro até a finalização do mesmo, foram fixados. Já na Tabela 5 estes dados foram fixados junto com o resultado extraído das formula de execução dos limites.

COLETAS	DATA DA COLETA	TEMPO DECORRIDO DA ETAPA
1	02/03/2022	00:02:15
2	06/03/2022	00:01:31
3	12/03/2022	00:02:29
4	20/03/2022	00:01:24
5	25/03/2022	00:00:58
6	02/04/2022	00:01:45
7	08/04/2022	00:01:42
8	14/04/2022	00:01:05
9	18/05/2022	00:02:08
10	25/05/2022	00:01:43

Tabela 5: Amostras de coleta do tempo retirada da lona.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Na Tabela 5, é mostrado como é feita o tempo de retirada da lona, sendo que é um processo na qual uma equipe de pessoas que ficam nas pontas da lona e outra equipe manuseando. Para esta etapa foi feito a soma desses tempos e depois a divisão pelo número de amostras, gerando uma média dos tempos de retirada da lona.

X-barra

$$\frac{00:02:15 + 00:01:31 + 00:02:29 + 00:01:24 + 00:00:58 + 00:01:45 + 00:01:42 + 00:01:05 + 00:02:08 + 00:01:43}{10}$$

$$X\text{-barra} = 00:01:42$$

Logo, tem-se **00:01:42 de limite central**

AMOSTRAS	Total de tempo das amostras	LSC	LIC	LC
1	00:02:15	00:02:10	00:01:14	00:01:42
2	00:01:31	00:02:10	00:01:14	00:01:42
3	00:02:29	00:02:10	00:01:14	00:01:42
4	00:01:24	00:02:10	00:01:14	00:01:42
5	00:00:58	00:02:10	00:01:14	00:01:42

6	00:01:45	00:02:10	00:01:14	00:01:42
7	00:01:42	00:02:10	00:01:14	00:01:42
8	00:01:05	00:02:10	00:01:14	00:01:42
9	00:02:08	00:02:10	00:01:14	00:01:42
10	00:01:43	00:02:10	00:01:14	00:01:42

Tabela 6: Tempo retirada da lona, junto com os limites.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Com o mesmo raciocínio da etapa anterior, foi executado o mesmo cálculo:

- Média das amostras = 00:01:42
- Desvio padrão das amostras = 00:00:20
- Amplitude = 00:01:31

E também:

- Limite superior de controle = $00:01:42 + (0,308 \times 00:01:31) = 00:02:10$
- Limite inferior de controle = $00:01:42 - (0,308 \times 00:01:31) = 00:01:14$
- Limite central = média das amostras = 00:01:42

Agora, foi aplicado a execução da carta de controle de acordo com a tabela 6, no excel para verificar se o processo de enlonamento está sob controle.

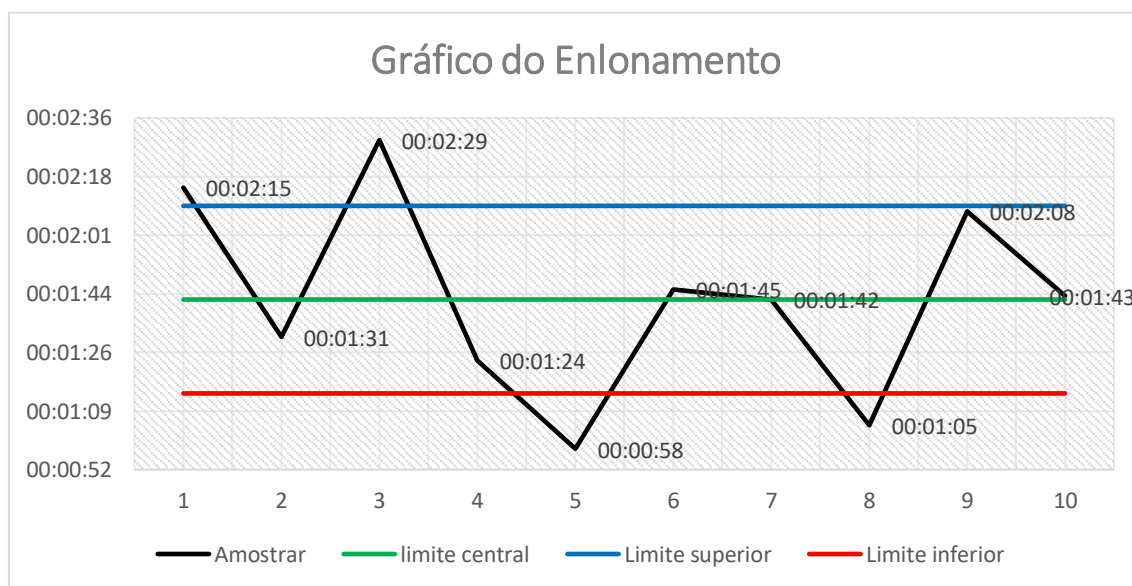


Gráfico 2: Tempo de enlonamento; junto com os limites

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

De acordo com o Gráfico 2, pode-se perceber, também, que o processo por depender fatores humanos existe uma variação muito grande, o que explica isso é o estado de conservação que lona se encontra e como fica o estado das borrachas de amarração, no gráfico pode parecer muito discrepante, porém em tempo é baixo.

No ramo do transporte, é consenso geral que o responsável por carregar o caminhão é a empresa embarcadora. Já o enlonamento e amarração da carga, ficam por conta do motorista do veículo. Além de ser um trabalho pesado, uma vez que uma lona de carreta pesa em média 50kg, o caminhoneiro precisa subir em cima das guardas laterais e até mesmo da carga, para conseguir realizar o trabalho.

Diversos acidentes, inclusive com vítimas fatais, já ocorreram enquanto motoristas enlonavam seus caminhões (REVISTA CIPA, 2013). Para garantir mais segurança e eficiência no carregamento dos veículos, a empresa em estudo, empresa brasileira que está ampliando suas linhas e que é a maior produtora de celulose de eucalipto do mundo, instalou em algumas de suas unidades de carregamento, um sistema automático de enlonamento de carretas.

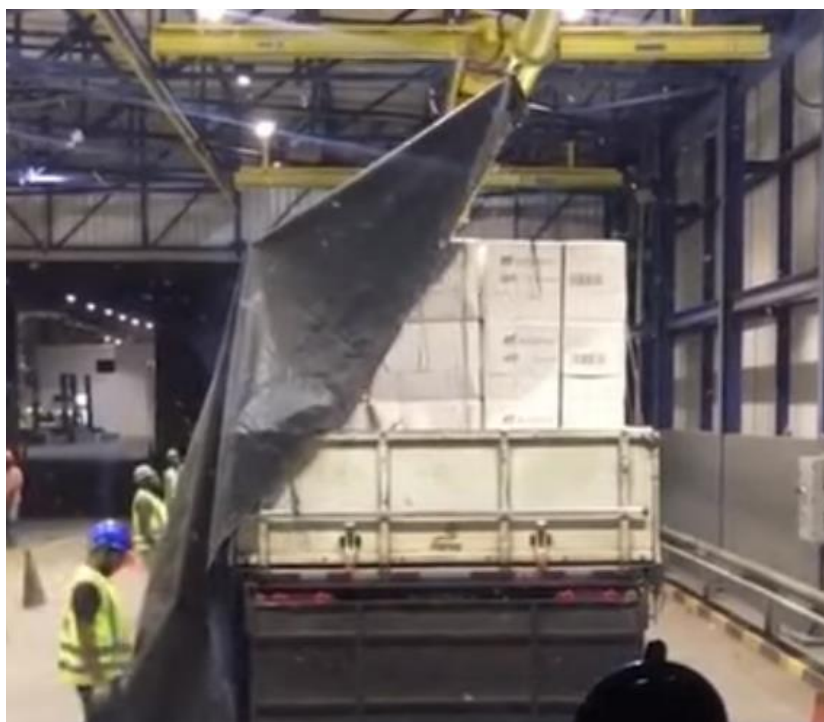


Figura 20: Enlonamento de celulose em Bitrem
Fonte: Acervo do autor, 2022.

De acordo com a Figura 20, o sistema necessita de três funcionários para cuidar que quando a barra cilíndrica amarela puxe a lona para o lado direito, automaticamente,

nenhuma parte da lona enrosque em alguma quina e a rasgue, precisa-se de apenas um operador para acionar essa barra rolante, quando se finaliza esta operação de cobrir toda a carga, basta apenas os operadores fixarem as borrachas nas garras de baixo do caminhão.

COLETAS	DATA DA COLETA	TEMPO DECORRIDO DA ETAPA
1	02/03/2022	00:15:31
2	06/03/2022	00:08:47
3	12/03/2022	00:16:18
4	20/03/2022	00:09:45
5	25/03/2022	00:15:24
6	02/04/2022	00:16:21
7	08/04/2022	00:07:32
8	14/04/2022	00:16:13
9	18/05/2022	00:16:17
10	25/05/2022	00:17:14

Tabela 7: Amostras de coleta do tempo carregamento.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

O Carregamento dos caminhões é feito com o auxílio da empilhadeira figura 21, nela consta a garra hidráulica para celulose que permite o aumento de produtividade em função da agilidade do equipamento, e redução de avarias (SAUR, 2020). No qual cada viagem é colocada um *bag*, para completar a tonelada total. Porém para iniciar o processo de carga as tampas laterais precisam ser abaixadas parte por parte, logo um caminhão do tipo bitrem precisa abaixar em cada parte articulada 4 tampas laterais e uma trazeira, conforme Figura 9; logo, 10 tampas, posteriormente, conforme for liberado esta parte, o caminhão entra no segmento de “realmente carregar”.

Para verificar a média de tempo de carregamento iremos utilizar a média aritmética demonstrado nos materiais e métodos, e para a conversão das horas em decimais para execução da média utilizaremos o *excel*, onde:

$$\text{X-barra} = \frac{00:15:31 + 00:08:47 + 00:16:18 + 00:09:45 + 00:15:24 + 00:16:21 + 00:07:32 + 00:16:13 + 00:16:17 + 00:17:14}{10}$$

$$\text{X-barra} = 00:13:56$$

O tempo fica em média **00:13:56 de limite central**.

AMOSTRAS	Total de tempo das amostras	LSC	LIC	LC
1	00:15:31	00:16:55	00:10:57	00:13:56
2	00:08:47	00:16:55	00:10:57	00:13:56
3	00:16:18	00:16:55	00:10:57	00:13:56
4	00:09:45	00:16:55	00:10:57	00:13:56
5	00:15:24	00:16:55	00:10:57	00:13:56
6	00:16:21	00:16:55	00:10:57	00:13:56
7	00:07:32	00:16:55	00:10:57	00:13:56
8	00:16:13	00:16:55	00:10:57	00:13:56
9	00:16:17	00:16:55	00:10:57	00:13:56
10	00:17:14	00:16:55	00:10:57	00:13:56

Tabela 8: Tempo carregamento, junto com os limites.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Para fazer o cálculo dos limites centrais, inferiores e superiores deve-se executar da mesma forma das etapas anteriores com as fórmulas (2), (3) e (4).

- Média das amostras = 00:13:56
- Desvio padrão das amostras = 00:03:09
- Amplitude = 00:09:42

E também:

- Limite superior de controle = $00:13:56 + (0,308 \times 00:09:42) = 00:16:55$
- Limite inferior de controle = $00:13:56 - (0,308 \times 00:09:42) = 00:10:57$
- Limite central = média das amostras = 00:15:52

Percebe-se que para esta amostra como os números são maiores o desvio padrão ficou muito alto, visto que tem-se carregamentos que demoram na faixa de 7 minutos e outros 17 minutos, esse desvio poderia diminuir-se com o auxílio da padronização, ou seja, com o aumento do controle da supervisão sobre os operadores alinharem “os espelhos”, isto é, os *units* de celulose para uma melhora nesse tempo operacional.

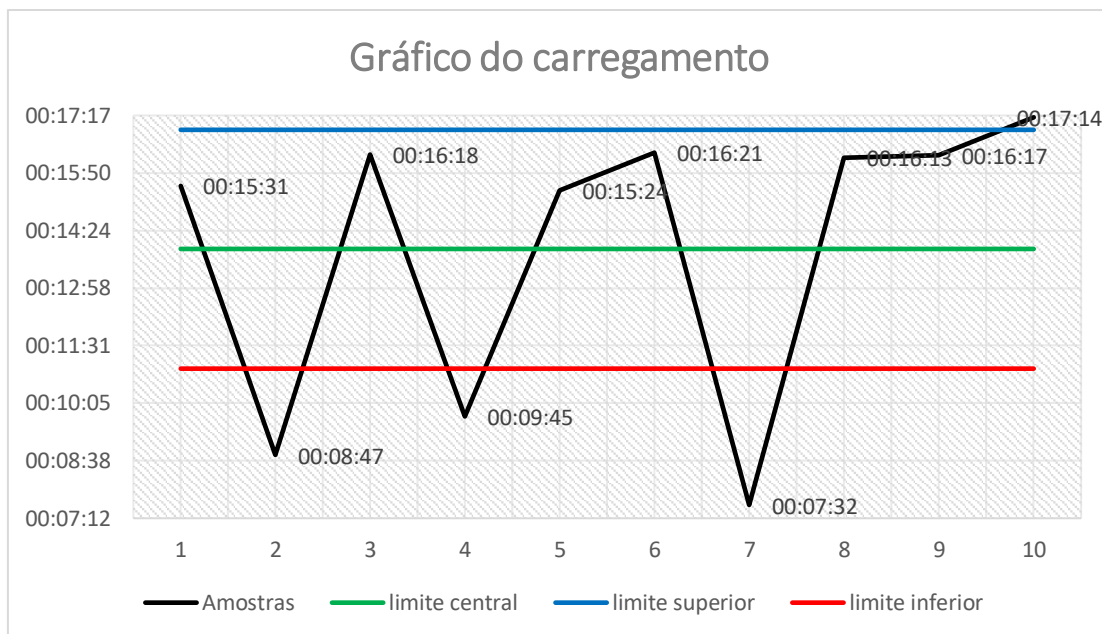


Gráfico 3: Tempo de carregamento; junto com os limites
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2022



Figura 22: Empilhadeira própria para celulose
 Fonte: Acervo do autor, 2022.

Na Figura 23, temos o demonstrativo de marcação dos tempos de carregamento, aqui apenas uma amostra de como é quantificado o tempo desde o início de “bipar” o leitor de RFID no código de barras do *unit*, segundo Pizzeti (2013) destaca que o RFID se compreende atualmente como uma das melhores e mais eficazes ferramentas utilizadas no sistema de armazenamento e suas melhorias nos mais diversos segmentos e na indústria de celulose, em especial, o uso do RFID tem ajudado positivamente no controle

do *commoditie*; até o último colocado sobre a carroceria do caminhão sendo ele grade baixa ou até mesmo outros tipos de caminhões que transportam a celulose.

Motorista: JACDIR CARLOS de Lima	
Transportadora: DIVISA	
Placa Cavalo: HMY-4814	Doc. Transporte: 0012733086
Início carregamento: 05/07/22	Hora: 01:15
Fim carregamento: 05/07/22	Hora: 01:23
Operador carregamento Motorista	

Figura 23: Canhoto de marcação dos tempos.

Fonte: Acervo do autor, 2022

Para este estudo vale considerar o mesmo tempo tanto de retirada da lona quanto o de colocar, visto que temos uma operação semi-automatizada, o que gera algumas variações de tempo, insignificantes, de uma amostra para outra, é justamente, o momento de colocar as borrachas e ou retira-las.

4.1.2 Detalhamento do carregamento no armazém

Dentro do armazém existe apenas duas vagas, ou seja, os caminhões são carregados de dois em dois, caso o ultimo caminhão termine de carregar primeiro o outro deve esperar, pois as vagas ficam uma atrás da outra.

Durante o processo de carregamento o motorista deve ficar, obrigatoriamente, dentro da cabine, pois existe a movimentação de empilhadeiras e pessoas na leitura dos códigos de barra de cada *units*, cada *units* possui oito *bails* “caixas”, cada *bail* possui 2 toneladas. Ou seja, a quantidade que cada caminhão irá receber depende das especificações de cada veículo, por exemplo, um veículo que consegue transportar 37 toneladas, levará somente, 18 *bails*, pois a meia tonelada não poderá ser suprida de outra forma, pelo fato de o modo de carregamento dos navios nos portos serem padronizados.

Logo, o caminhoneiro ficará com meia tonelada sem receber, importante ressaltar, que antes da finalização do frete com cada motorista é dito a respeito das normas e diretrizes da empresa.

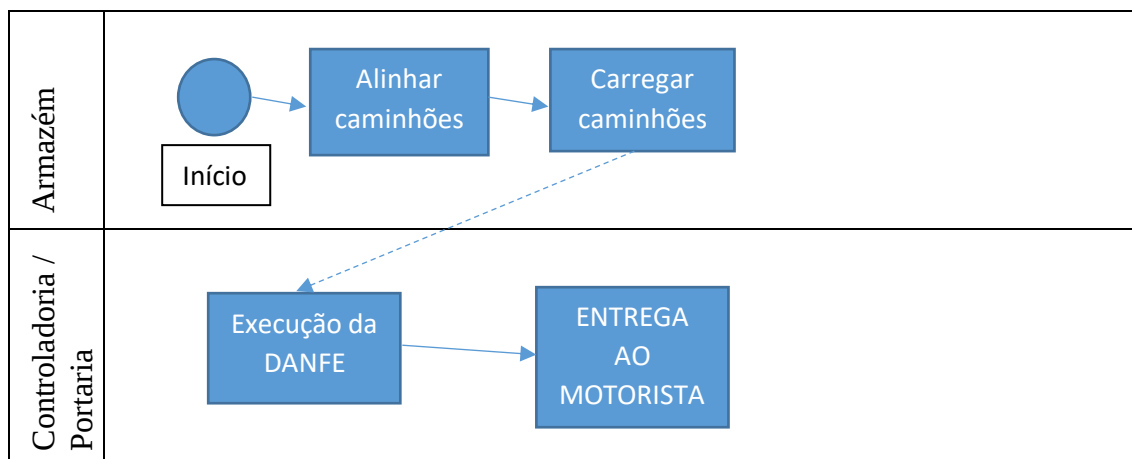


Figura 24: Dentro do armazém
 Fonte: Elaborada pelo autor, 2021



Figura 25: Alinhamento do caminhão na fila
 Fonte: Acervo do autor, 2018

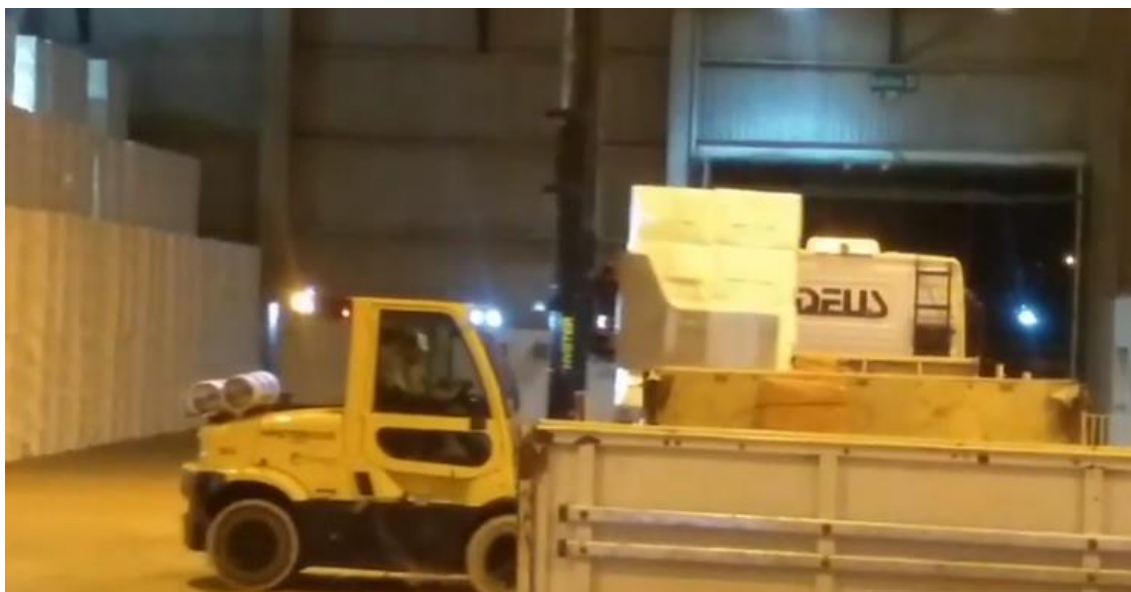


Figura 26: Carregamento da celulose com empilhadeiras.

Fonte: Acervo do autor, 2018

Importante ressaltar que os caminhões antes de entrarem no armazém para o carregamento as grades devem ficar abaixadas para as empilhadeiras conseguirem colocar os caixotes de celulose.

Visto que a dissertação está embasado em situações reais/problemas, vale salientar que antes de iniciar qualquer fechamento de fretes com qualquer caminhão, alguns requisitos devem ser seguidos, como estar de acordo com os elementos impostos pelo *check list*, como por exemplo: grade em bom estado, faróis funcionando, pisca funcionando, sinal sonoro de ré funcionando, bancos em bom estado, ar funcionando, para lamas em boas condições, entre outros.

4.1.2.1 Melhoria encontradas no armazém durante as coletas

Uma nova linha de carregamento foi aberto dentro da empresa, isto é, o modo do sequenciamento em linha, ainda possui em uma frente de carregamento e no armazém próximo foi colocado uma linha dupla, também, o que mudou foi apenas que ampliou o número de linhas de carregamento, e o enlonamento que antes era manual, responsabilidade do motorista passou a ser utilizado o equipamento para enlonar mencionado na Figura 21. O que antes levava mais tempo foi otimizado, logo o levantamento dos tempos que era para ser feito com a mensuração de tempo sobre esta operação sendo manual, passou a ser automatizada, o que reforça ainda mais mencionado por Chopra e Meindl (2015) na atualidade as corporações tem encontrado operações logísticas cada vez mais enxutas e muita dificuldade nos fluxo de operações, mesmo que

em pequenos espaços de tempo; ainda existe a presença do fator humano, pois a operação do equipamento e a fase de colocar a borracha no gancho de travamento Figura 27, ainda faz parte de pessoas diretamente neste processo.



Figura 27: Borracha própria e gancho de travamento na lona.
Fonte: Acervo do autor, 2022

4.1.2.2 Dificuldades encontradas

Algo que se pode perceber durante a visualização do carregamento foi que alguns caminhões possuem problemas, porém o entrave é o próprio caminhão não a operação por si só, o que foi verificado é que alguns caminhões possuem a carroceria de ferro, aumentando e até duas toneladas o peso, logo se o motorista recebe a ordem de coleta, que já é pré-fixada, de 37 toneladas por exemplo, ele vai aumentar para 39 toneladas, isto é, na balança ocorrerá o entrave no momento que for emitir a nota fiscal, e aí que gera um enorme paralisação de caminhões, logo problemas particulares geram o aumento de caminhões dentro da empresa. Uma observação pertinente, é que os próprios caminhoneiros avisam a respeito dos detalhes particulares do veículo, porém não é passado de setor para setor para que a modificação de tonelada seja feita.

Um outro fator que gera o aumento do tempo de carregamento é a organização do estoque, caso a distância deles não estejam a 2 metros do caminhão aumentará o tempo

de carga, Figura 28, vale salientar que outros funcionários na empilhadeira devem trabalhar na facilitação do carregamento, organizando os *units* próximos às empilhadeiras responsáveis pelo carregamento do caminhão.



Figura 28: Passagem do caminhão circulado em laranja e distância em preto.
Fonte: Acervo do autor, 2022

Devido a essas circunstâncias de distâncias, ocorreram as variações no tempo de carregar o caminhão, pois acontece de a movimentação de empilhadeiras serem muito próximas umas das outras.

4.2 Tempo decorrido no momento da saída da empresa até o porto

Nesta etapa a partir do momento que o motorista pega a nota fiscal na portaria ele já sai da empresa e vai até a transportadora responsável por elaborar o conhecimento de transporte eletrônico, segundo Neto (2013) para cada tipo de transporte existe CT-e diferente no que diz respeito à legislação brasileira.

Ademais, o transporte brasileiro de cargas é regulamentado pela lei 11.442 de 5 de janeiro de 2007, no Art. 6º menciona que o transporte rodoviário de carga será efetuado sob contrato ou conhecimento de transporte, que deverá conter informações para a completa identificação das partes e dos serviços e de natureza fiscal, porém vale lembrar que caso o caminhoneiro seja autônomo, ou seja, a empresa terceirizada contrata um caminhoneiro terceiro, ela precisa emitir o CIOT (código identificador de operação de transporte), e este só pode aparecer no DT-e documento de transporte eletrônico (NETO, 2013; MINFRA, 2022).

Esta sequência é mais eficiente, pois os responsáveis por fazer a nota já enviam uma cópia eletrônica para as transportadoras, ou seja, durante o percurso do motorista para a transportadora o DT-e ou CT-e, já está sendo elaborado. Logo, assim que o caminhoneiro chega o manifesto já está pronto, ou ainda, pode depender da quantidade de manifesto a ser feito ou até mesmo se a SEFAZ (secretária do estado e fazenda) estiver “fora do ar”. Vale ressaltar que o tempo de execução do manifesto não foi fragmentado e verificado a quantidade de tempo, pois não existe uma assertividade padrão da certeza da cronometragem da saída do caminhão e o tempo exato que o manifesto começara a ser executado, logo o tempo dimensionado será somente, saída até porto.

COLETAS	DATA DA COLETA	TEMPO DECORRIDO DA ETAPA
1	02/03/2022	08:35:16
2	06/03/2022	09:11:21
3	12/03/2022	08:20:19
4	20/03/2022	09:30:34
5	25/03/2022	08:20:54
6	02/04/2022	09:52:45
7	08/04/2022	09:01:42
8	14/04/2022	08:17:08
9	18/05/2022	08:32:01
10	25/05/2022	09:43:41

Tabela 9: Amostras de coleta saída da fábrica e ida ao porto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Para verificar a média do tempo de saída da fábrica até o porto deveremos somar os tempos de fazer o cálculo da média.

$$X\text{-barra} = \frac{08:35:16 + 09:11:21 + 08:20:19 + 09:30:34 + 08:20:54 + 09:52:45 + 09:01:42 + 08:17:08 + 08:32:01 + 09:43:41}{10}$$

$$X\text{-barra} = 08:56:34$$

Para este tempo, tem-se uma média de **08:56:34** para o caminhão sair da fábrica e chegar ao porto.

AMOSTRAS	Total de tempo das amostras	LSC	LIC	LC
1	08:35:16	09:26:01	08:27:07	08:56:34
2	09:11:21	09:26:01	08:27:07	08:56:34
3	08:20:19	09:26:01	08:27:07	08:56:34

4	09:30:34	09:26:01	08:27:07	08:56:34
5	08:20:54	09:26:01	08:27:07	08:56:34
6	09:52:45	09:26:01	08:27:07	08:56:34
7	09:01:42	09:26:01	08:27:07	08:56:34
8	08:17:08	09:26:01	08:27:07	08:56:34
9	08:32:01	09:26:01	08:27:07	08:56:34
10	09:43:41	09:26:01	08:27:07	08:56:34

Tabela 10: Tempo de saída da fábrica e ida ao porto, junto aos limites

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Para fazer o cálculo dos limites centrais, inferiores e superiores deve-se executar da mesma forma das etapas anteriores com as fórmulas (2), (3) e (4), da mesma forma que as etapas anteriores.

- Média das amostras = 08:56:34
- Desvio padrão das amostras = 00:31:26
- Amplitude = 01:35:37

E também:

- Limite superior de controle = $08:56:34 + (0,308 \times 01:35:37) = 09:26:01$
- Limite inferior de controle = $08:56:34 - (0,308 \times 01:35:37) = 08:27:07$
- Limite central = média das amostras = 08:56:34

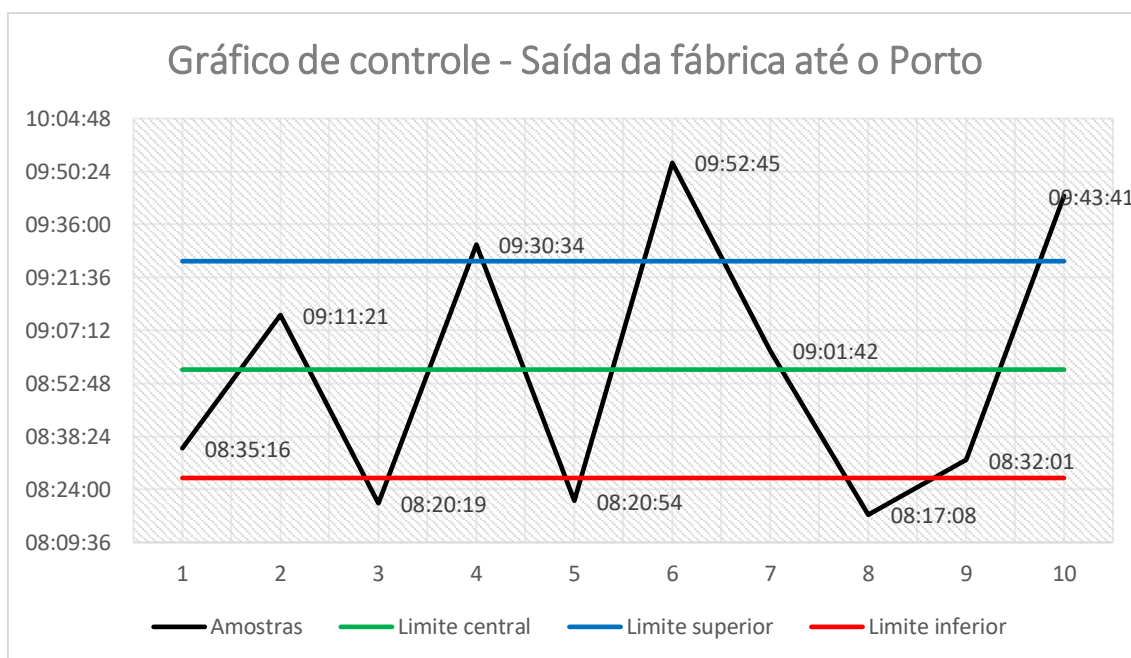


Gráfico 4: Tempo entre fábrica e porto; junto com os limites
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Este Gráfico 4, para este tipo de operação fica subjetivo, pois para uma operação que precisa em ganha de tempo e giro de caminhão durante o processo, necessariamente, deve-se fazer em menos tempo, já um desvio padrão de meia hora praticamente para uma distância longa, é pouco, logo este trajeto fica bem próximo do tempo de 08:56:34 tanto meia hora para mais quanto para menos.

4.3 Comparação dos tempos operacionais e saída do caminhão ao porto

Neste momento deve-se comparar o tempo que o motorista demora dentro da fábrica e o tempo que ele leva para sair, para identificarmos se realmente é a empresa que demora, ou seja, se ocorre os entraves operacionais. Para as operações internas da empresa deve-se considerar o momento que o motorista marca a vez, o tempo de retirada da lona, o tempo de carregamento, o tempo de colocar a lona, e sair da fábrica; uma observação importante nesse estudo é o tempo de movimentação de um posto de trabalho para outro, pois existe uma distância para cada ação, nada que seja mais de 100 metros, e durante a operação de carregamento existe uma distância maior, e ainda o veículo fica na espera, porém a única espera que acontece, é a do carregamento, logo tem-se essa operação como gargalo, foram medidos os tempos de espera, Tabela 11, para o ação de carregar.

COLETAS	DATA DA COLETA	TEMPO DECORRIDO DA ESPERA
1	02/03/2022	00:50:20
2	06/03/2022	01:04:22
3	12/03/2022	01:10:31
4	20/03/2022	01:30:25
5	25/03/2022	00:20:47
6	02/04/2022	01:12:23
7	08/04/2022	00:55:42
8	14/04/2022	01:23:28
9	18/05/2022	01:22:36
10	25/05/2022	00:46:53

Tabela 11: Amostras de coleta dos tempos de espera para carregar.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Para verificar a média desses tempos deveremos, também, somar o total de tempos e dividir pela quantidade.

X-barra

=

$$\frac{00:50:20+01:04:22 +01:10:31+01:30:25+00:20:47+01:12:23+00:55:42+01:23:28+01:22:36+00:46:53}{10}$$

$$X\text{-barra} = 01:03:45$$

Para este, tem-se a média dos tempos em **01:03:45 e limite central.**

AMOSTRAS	Total de tempo das amostras	LSC	LIC	LC
1	00:50:20	01:25:12	00:42:18	01:03:45
2	01:04:22	01:25:12	00:42:18	01:03:45
3	01:10:31	01:25:12	00:42:18	01:03:45
4	01:30:25	01:25:12	00:42:18	01:03:45
5	00:20:47	01:25:12	00:42:18	01:03:45
6	01:12:23	01:25:12	00:42:18	01:03:45
7	00:55:42	01:25:12	00:42:18	01:03:45
8	01:23:28	01:25:12	00:42:18	01:03:45
9	01:22:36	01:25:12	00:42:18	01:03:45
10	00:46:53	01:25:12	00:42:18	01:03:45

Tabela 12: Tempos de espera para carregar, junto com os limites.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Com o mesmo raciocínio da etapa anterior, foi executado o mesmo cálculo:

- Média das amostras = 01:03:45
- Desvio padrão das amostras = 00:16:15
- Amplitude = 01:09:38

E também:

- Limite superior de controle = $01:03:45 + (0,308 \cdot 01:09:38) = 01:25:12$
- Limite inferior de controle = $01:03:45 - (0,308 \cdot 01:09:38) = 00:42:18$
- Limite central = média das amostras = 01:03:45

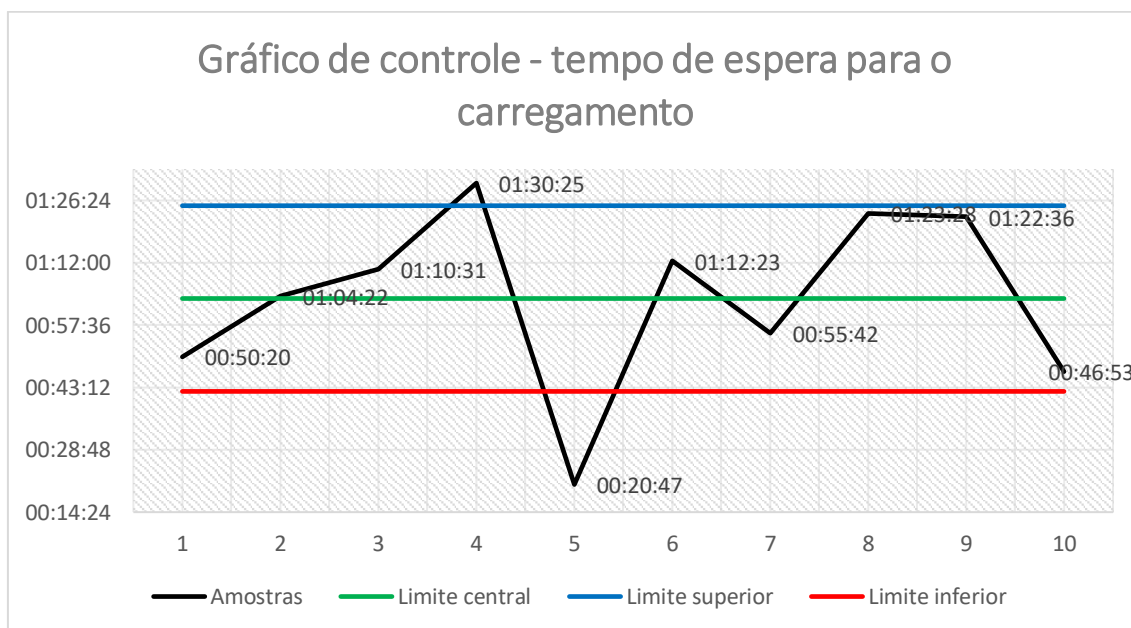


Gráfico 5: Tempo de espera para o carregamento; junto com os limites

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Somando-se os tempos médios que o veículo fica dentro da fábrica, isto é:

- Tempo de espera para entrar na fábrica, marcar a vez;
- Tempo de desenlonar;
- Tempo de espera para o carregamento;
- Tempo de carregamento;
- Tempo de enlonar

Somando-se os tempos 01:16:46 + 00:01:42 + 00:13:56 + 00:01:42 + 01:03:45 tem-se assim um total de **02:37:51**

Isso, considerando o tempo médio dos carregamentos, e eliminando os problemas como não conformidades do caminhão e quedas no sistema de emissão de nota fiscal e problemas internos na empresa.

Para o tempo de saída da fábrica até o porto tem-se **08:56:34**.

5. CONCLUSÃO

Neste capítulo foram mencionadas as conclusões da pesquisa executada, a resposta das questões que nortearam esse constructo e as contribuições que podem auxiliar as industriais e sugestões de estudos futuros no tema.

Todo o explanado neste trabalho foi a indagação de que, na empresa se demora mais do que a saída do veículo até o porto, porém de acordo com o demonstrado no item anterior, fica evidente que não, a ideia assertiva é a falsa impressão dos motoristas na qual eles ficam parados durante esses procedimentos e sentem que o tempo não passa, já durante a viagem que eles realmente estão concentrados nas suas respectivas tarefas o tempo está normal para a distância a ser viajada.

Ao verificar os tempos e fazer uma simples subtração, podemos verificar que num dia comum de carregamento a diferença de tempo dentro da fábrica para a viagem de Três Lagoas – MS até o EMBRAPOR no Guarujá –SP foi de 06:18:43, isso fica evidente que dentro da fábrica não demora mais do que a viagem propriamente dita.

Além, a regularidade dos processos não é capaz como visualizado nos gráficos, fica evidente que existem muitos pontos fora do limite, uma recomendação era que tivesse dados da organização para um limite de especificação de controle para cada fase.

De fato, o tempo dos entraves operacionais e os problemas que aparecem durante a operação podem, e devem ser modificados, a comunicação entre os setores e as pessoas responsáveis por cada operação deve ser mais efetiva, e alguns veículos que já sofreram modificações estruturais cuja as quais podem afetar o sistema operacional sequencial da empresa, causando paralisações desagradáveis e que podem gerar aumento significativo dos tempos dentro da fábrica.

O BPM feito das operações, junto com os tempos poderá auxiliar ainda mais as empresas a aplicarem essas ferramentas e medições em suas atividades cotidianas, para assim contribuírem com melhores práticas e conhecimento do segmento que um veículo faz nas etapas até que saiam da empresa, logo esta pode ser modelada conforme o segmento da empresa.

É nítido que visitas feitas em outras empresas, quando se conversa com alguns colaboradores eles não tem conhecimento real e verídico de qual o fluxo operacional da

sua atividade, que mais onera custos e tempos extremamente significativos para serem otimizados.

No entanto, mesmo este estudo sendo quali-quantitativo e subjetivo, acredita-se que o cerne de mapear e mensurar os tempos foi alcançado, mesmo sendo necessário viajar muito e levar meses para conseguir juntar os tempos sequenciais desde a entrada até a descarga.

Uma sugestão de estudo é executar o BPM junto com algumas ferramentas de análise de falhas para aumentar a visibilidade das empresas e escolas da importância da utilização de ferramentas conjuntas como forma de contribuição acadêmica, empresarial e social.

6. REFERÊNCIAS

- ATTADIA, L. C. L. **Uso da medição de desempenho para alinhar e comunicar a estratégia: uma análise crítica do *Balanced Scorecard***. São Carlos, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos: UFSCar. São Carlos, 2004.
- BALLOU, R. B. **Logística empresarial transportes administração de materiais distribuição física**. 1ª. ed. – 30 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2015.
- BATEMAN, T. S.; SNELL, S. A. **Administração: novo cenário competitivo**. 2ª. Ed. São Paulo: Atlas 2006.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2ª ed. Revisada e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOB, G. **A organização que aprende rápido: seja competitivo utilizando o aprendizado organizacional**; Tradução Bazán tecnologia e linguística – São Paulo: Futura, 1998.
- BOŽIĆ, D.; STANKOVIĆ, R.; ROGIĆ, K. *Possibility of applying business process management methodology in logistics process optimization*. Promet – Traffic & Transportation, Vol. 26, 2014, N° 6, pp. 507 – 516.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- CALAZANS, A. T. S.; KOSLOSKI, R. A. D.; GUIMARÃES, F. A. **Proposta de modelo de medições para contratação do gerenciamento de processos de negócio (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT – BPM)**. Revista de gestão da tecnologia e sistema de informação. Vol. 13, n° 2, Mai/ago., 2016 pp. 275-300 ISSN online: 1807-1775.
- CAMPOS, A. J. **A Gestão da cadeia de Suprimentos**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.
- CAMPOS, L. F. R.; BRASIL, C. V. M. **Logística teia de relações**. 2. ed. Curitiba: ibpex, 2007.
- CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total**. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992
- CAPOTE, G. **BPM para todos: uma visão geral, abrangente, objetiva e esclarecedora sobre gerenciamento de processos de negócio**. BPM, 2013
- CASTIGLIONI, J. A. M. **Logística operacional guia prático** 3. Ed. São Paulo: Érica, 2013.
- CEREZER, E. J.; TAGLIAPIETRA, R. D. **Gestão por processos: uma contribuição ao processo produtivo para indústria de esquadrias**. Revista científica da faculdade Antônio Meneghetti saber humano. Vol. 7, n°11, jan./jun.2017 pp. 273-295 ISSN 2446-6298.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 9. Ed. Barueri, SP: Manoele, 2014.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply chain management: strategy, planning, and operation**. Sixth edition, global edition. Boston: Pearson, 2015.

CIPA. **Caderno informativo de prevenção de acidentes**, Mecanização também exige prevenção. Julho – Ano XXXIV – Nº406 – 2013.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Transporte rodoviário tenta se manter firme, apesar das dificuldades**. Disponível em <<https://cnt.org.br/agencia-cnt/transporte-rodoviario-tenta-se-manter-firme-apesar-das-dificuldades>>. acesso em 21 out. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Estudos e Pesquisas. Infraestrutura de transporte investimento e financiamento de longo prazo**, 2021.

CREVATIN, G.; ZILBER, S. N. **Projeto de inovação em um projeto logístico no contexto da economia compartilhada: vehicle fill rate**. Revista de gestão de projetos. Vol. 11, nº3, Set./dez., 2020 pp. 46 – 71 ISSN online: 2236 – 0972.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008 ISSN 1980-7031.

DINIZ, M. G. **Desmistificando o controle estatístico do processo**. São Paulo: Artliber, 2001.

DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais – Textos e casos**. 1ª. Ed. – São Paulo: Atlas, 2000.

NTC. Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. **Agronegócio prevê aumento de até 74% no transporte de grãos pela malha paulista**. Disponível em <<https://www.portalntc.org.br/agronegocio-preve-aumento-de-ate-74-no-transporte-de-graos-pela-malha-paulista/>>, acesso em 20 out. 2020.

FALCONI, V. **TQC – Controle total da qualidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total: gestão e sistemas**. São Paulo: Makron Books, 1994

FERREIRA, S. N.D.; TEIXEIRA, E. C.; SILVA, G.D. **Infraestrutura de transportes rodoviário e crescimento econômico no Brasil**. Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos. Vol. 5. nº2, Jul./Dez., 2019 pp. 251-263 ISSN online: 2448-0460.

FREITAS, A; REIS, C, RODRIGUES, F. **Avaliação da qualidade do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros: uma abordagem exploratória**. TRANSPORTES v. 19. n.3 p 49-61, 2011.

GIBBS, G. **Análise de dados quantitativos**. 1. Ed. Porto alegre. Editora Bookman, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

INCOTERM. **Cronômetro digital incoterm**. Disponível em <<https://www.incoterm.com.br/saude-bem-estar/acessorios>>, acesso em 08 set. 2022.

Iso 8258:1991/ Technical Corrigendum 1:1993. **Shewhart control charts**. ISO, Geneva Switzerland, 1993, p.29.

JUNIOR, E. A. B.; LENGOWSKI, E. C.; JUNIOR, A.L. **Mapeamento do processo produtivo de erva-mate**. Revista internacional de ciências. Vol. 08. Nº01, jan./jun., 2018 pp. 82 – 98 e-ISSN 2316-7041

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

KORMANOVÁ, I **The possibility of introduction controlling in the transport and logistics company**, ISSN 1451-107X The international journal of transport & logistics 2018.

LUDWIG, A. C. W. **Fundamentos e prática de metodologia científica**. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Editora vozes 2015.

MACHADO, C. C. **Colheita florestal**. 3ª ed. Atual e ampl. Viçosa, 2014.

MARANHÃO, M. **ISO Série 9000 (Versão 2008) Manual de implementação O passo a passo para solucionar o quebra-cabeça da gestão sustentada, abordando: competitividade, ambiente e responsabilidade social**. 9ª ed. Ver. e ampliada – Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017

MARTIN, C. **Indústria de celulose e papel fecha ano de gargalos iniciais da pandemia e trabalha continuamente para atender aos cenários previstos de forma competitiva**. Revista o Papel, Vol. 52. Nº3, mar. 2021, p. 52-68.

Mattar, J. **Metodologia científica na era digital**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MENDOZA, Luis E.; CAPEL, Manuel I.; PEREZ, María A. **Conceptual framework for business processes compositional verification**. Information and Software Technology, v. 54, p. 149- 161, 2012.

MINFRA. Ministério de infraestrutura. **Medida provisória nº 1.051, de 18 de maio de 2021**. Disponível em < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-1.051-de-18-de-maio-de-2021-320640614> >, acesso em 18 jul. 2021.

MONTGOMERY, D. C. et al. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 2001.

MORAES, E.; PARANHOS, R.; CRESPO, A. **Gestão de processos: integração entre CERNE e business process management (BPM) – o caso da incubadora TECCAMPOS**. Brazilian journal of development., Curitiba, Vol. 5, Nº8, p. 11135-11153 Ago. 2019 ISSN 2525-8761.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades**. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.3, 2º Sem. 2002. Disponível em: <https://www.praticadapesquisa.com.br>. (Acesso em: 05 de dezembro, 2020)

OLIVEIRA, A; CUNHA, A; LIMA, K; RICARDO, L; CORDEIRO, M; SANTOS, R; VANALI, A. **Proposta para reduzir o atraso no tempo de carregamento em uma transportadora de veículos**. Conhecimento interativo, São José dos Pinhais, PR. V. 13. n.1, p. 210-228, jun/jul 2019.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2012.

PIZZA, W. **A metodologia Business Process Management (BPM) e sua importância para as organizações** . 2012.

PIZZETTI, M. C. **Uma abordagem estratégica de integração da tecnologia RFID**, 2013. Disponível em: https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_540/artigo. (Acesso em: 10 de agosto, 2020)

SEM PARAR. Sistema de pedágio com tag livre para qualquer tipo de veículo automotor. **Não usa, não paga!** Disponível em < <https://www.semparar.com.br/flex-pedagio?gclid=>>, acesso em 08 out. 2022.

SLACK, N.; JOHNSTON, R. **Gerenciamento de operações e de processo: princípios e práticas de impacto estratégico**. 2. ed. Porto Alegre. Editora. Bookman, 2013

SPECTOR, N. **Manual para a redação de teses, projetos de pesquisa e artigos científicos**. 2ª ed. – [reimpr.] Rio de janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

STAMM, M. C.; PEREIRA, T. E. **Logística no modal rodoviário: uma abordagem de custos em função da distância de transporte e tipo de veículo**. Semina: Ciências exatas e tecnológicas, Londrina. Vol. 30 nº 1 jan./jun. 2009 pp. 63 – 74.

TEIXEIRA, L.; NETO, S. S.; FREITAS, W. **Caracterização da logística de madeira e celulose no município de três lagoas – MS**. Disponível em: https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2015/08/Logistica_Madeira_Celulose, acesso em 26/10/2021

TOLEDO, J. C.; ALLIPRANDINI, D. H. **Controle estatístico da qualidade**. São Carlos, 2004. (Apostila)

TUFINKGI, P. (2006). **Logistik im kontext internationaler katastrophenhilfe: Entwicklung eines logistischen referenzmodells für katastrophenfälle**. Ed. Haupt Verlag. Bern. Stuttgart Wien. 2017

ZHANG, R.; JIAN, W.; LI, L. **Effects of Travel Time Reliability and Commodity Characteristics on Hinterland Leg Transportation of Export Containers**. Transportation research record. Vol. 2637(7) 2019 pp. 204 – 214

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.