



**Joici Mendonça Muniz Gomes**

**Aplicação de técnicas de *Lean Transportation* para reduzir  
desperdícios na indústria *offshore*: uma pesquisa-ação**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-  
Graduação em Logística da PUC-Rio, do Departamento  
Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado

Coorientadora: Prof (a). Taciana Mareth

Rio de Janeiro,  
novembro de 2022.



**Joici Mendonça Muniz Gomes**

**Aplicação de técnicas de *Lean Transportation* para reduzir  
desperdícios na indústria *offshore*: uma pesquisa-ação**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-  
graduação em Logística da PUC-Rio. Aprovada pela  
comissão examinadora abaixo:

**Prof. Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado**

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

**Prof (a). Taciana Mareth**

Coorientadora

Escola de Gestão e Negócios - UNISINOS

**Prof. Antônio Marcio Tavares Thomé**

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

**Prof. Ricardo A. Cassel**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Rio de Janeiro, 25 de novembro de 2022.

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

### Joici Mendonça Muniz Gomes

Frequentou a Universidade Federal Fluminense, em Niterói-RJ, onde obteve a sua licenciatura em Nutrição. Bacharela em Administração pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pós-graduada em Qualidade pela Universidade Gama Filho (RJ) e mestranda em Logística pela Pontifícia Universidade Católica – PUC-RIO. Trabalha há 16 anos na cadeia de suprimentos *offshore* de uma empresa de grande porte do setor de óleo e gás do ramo de exploração e produção com uma vasta experiência em logística e fazendo parte da equipe de liderança dessa empresa há 10 anos.

#### Ficha Catalográfica

Gomes, Joici Mendonça Muniz

Aplicação de técnicas de Lean Transportation para reduzir desperdícios na indústria offshore: uma pesquisa-ação / Joici Mendonça Muniz Gomes; orientador: Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado; coorientadora: Taciana Mareth. – 2022.

114 f.: il. color.; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2022.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Transporte terrestre. 3. Eficiência de transporte. 4. Mapeamento de Fluxo de Valor. 5. Redução de desperdícios. 6. Lean em transportes. I. Caiado, Rodrigo Goyannes Gusmão. II. Mareth, Taciana. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. IV. Título.

CDD: 658.5

Dedico este trabalho a minha mãe Silvinha, meu primeiro amor humano, eterno e imutável.

## Agradecimentos

Primeiramente a Deus pelas mãos de Nossa Senhora e São José, por ter me sustentado nos momentos mais difíceis que surgiram ao longo deste caminho, aumentando minha fé e concedendo-me forças para não desistir.

Aos meus pais por todo exemplo de fé, ensinamentos e entusiasmo, estando ao meu lado com alegria e acreditando nas superações necessárias durante toda a minha vida e não diferente neste tempo de mestrado.

Em especial, a minha amada mãe Silvinha por todo exemplo de dedicação e por ser a presença viva do Divino ao meu lado. Sempre presente, orante e com palavras de sabedoria e ânimo quando parecia não ser possível. É realmente uma Mãe “além-fronteiras”!

A minha filha Maria Vitória, presente precioso da mamãe, de quem precisei ausentar-me muitas vezes para conseguir vencer os desafios do mestrado, da exigente carreira profissional e de tantas outras responsabilidades. Obrigada por todas as cartinhas de encorajamento e carinho que secaram minhas lágrimas fazendo-me seguir.

Ao meu esposo Leirson por me apoiar, do início ao fim, acreditando que eu daria conta apesar de todas as adversidades e ausências dos momentos familiares.

A minha sogra Myriam, à bisá Doralice e a minha cunhada Lidiane que mesmo com a distância física em virtude do desafio da transferência profissional, também vivido neste período de mestrado, apoiaram-me em uma hora tão difícil.

Às minhas intercessoras Eliane, Carmen, Paola e Rosiane. Amigas de Fé e de vida. Suas palavras e orações foram fundamentais. Aos amigos Suraia, Milena, Areta, Gabriel e aos doutores Silas, Maria Cristina e Lúcio, pelas primeiras e importantes partilhas deste processo, quando tudo era muito escuro.

À Petrobras e aos líderes Daniel Gago, Fernando Vidal, Thiago Nascimento, Gustavo Maciel e Fabio Beraldi pela oportunidade concedida e partilha de conhecimentos. E ao Gleison Miranda, por ser responsável pelo processo de aprovação na época.

A todo o corpo técnico acionado para colaborar nesta pesquisa, que foram fundamentais para o sucesso e resultados alcançados neste trabalho, permitindo-me constatar que nada se constrói sozinho.

Às minhas amigas de classe Ana, Juliana e Bárbara pelas inúmeras horas e madrugadas de estudo e choro lado a lado ao longo desta estrada. A Bárbara ainda agradeço por ter sido tão importante com sua amizade, palavras e disponibilidade em partilhar o conhecimento, com tanta humildade, quando os cálculos assombravam.

Agradeço ao meu orientador Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado pela sua solicitude, generosidade, humildade, compreensão, ensinamentos, pontualidade e leveza na condução dos trabalhos.

Da mesma forma, agradeço a minha coorientadora Taciana Mareth por ter caminhado comigo desde o início, acreditando na construção deste trabalho e com conselhos que transcenderam à relação professora-aluna. Seus ensinamentos serão carinhosamente carregados comigo.

Agradeço também aos membros da banca professores Ricardo Cassel, Marcio Thomé e representante da indústria Daniel Gago pela paciência e por aceitarem participar contribuindo com melhorias, sugestões e comentários construtivos para a pesquisa realizada.

Agradeço, também, à Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, seu corpo docente e a todos os profissionais pelas lições partilhadas.

Enfim, a todos os amigos e familiares que acompanharam minha trajetória contribuindo de alguma maneira para que esta etapa do meu desenvolvimento fosse concluída.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Ninguém caminha sem *aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho  
caminhando.*

Paulo Freire

## Resumo

Gomes, Joici Mendonça Muniz; Caiado, Rodrigo; Mareth, Taciana. **Aplicação de técnicas de *Lean Transportation* para reduzir desperdícios na indústria *offshore*: uma pesquisa-ação.** Rio de Janeiro, 2022. 114p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Logística, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A indústria *offshore* vive atualmente a quarta revolução industrial que traz novos desafios para a cadeia de suprimentos e exige a implementação de paradigmas clássicos como a filosofia Lean, a fim de aumentar a eficiência e aprimorar processos, obtendo vantagens competitivas sustentáveis que são requisitos base para a transformação digital. Entretanto, ainda é limitada a aplicação do Lean no setor de transporte rodoviário e há escassez de estudos práticos sobre como o *Lean Transportation* (LT) pode apoiar a melhoria das operações *offshore*. Dessa forma, objetiva-se aplicar técnicas do LT para reduzir desperdícios no processo de transporte dedicado destinados à cadeia de suprimentos *offshore* de uma empresa de grande porte do setor de óleo e gás. Para isso utilizou-se uma pesquisa-ação com abordagem multimétodo por meio de *scoping review*, grupos focais e observação participante e aplicação de ferramentas *Lean* como o *Value Stream Mapping* (VSM) para identificar desperdícios presentes no processo e possibilidades de melhoria competitiva para a área interna de logística da empresa em análise, permitindo uma logística de transporte planejada com nível de serviço adequado às necessidades do cliente. Como produto, observou-se a redução de desperdícios principalmente nas etapas de espera de carregamento e descarregamento em transporte rodoviário dedicado por meio de um caso de intervenção real, resultando na implementação de ações de controle, automatização e aprimoramento das atividades com redução expressiva do tempo de inatividade do processo, ganho monetário de R\$ 6.300.000,00 por ano para a operação e produtos como questionário de *benchmarking*, protocolo de pesquisa-ação e ciclo PDCA que podem ser aplicados em outras empresas do mesmo segmento. Também foram identificados, qualitativamente, desperdícios associados a esforço humano e recursos digitais mal-empregados ou não implementados.

## Palavras-chave

Transporte terrestre; eficiência de transporte; gestão de cadeia de suprimentos; redução de desperdícios; Lean em transportes; *muda*; Mapeamento de Fluxo de Valor.

## Abstract

Gomes, Joici Mendonça Muniz; Caiado, Rodrigo; Mareth, Taciana. **Application of *Lean Transportation* techniques to reduce waste in the offshore industry: an action research.** Rio de Janeiro, 2022. 114p. Master's Dissertation - Graduate Program in Logistics, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

The offshore industry is currently experiencing the fourth industrial revolution that brings new challenges to the supply chain and requires the implementation of classical paradigms such as Lean philosophy in order to increase efficiency and improve processes, obtaining sustainable competitive advantages that are basic requirements for digital transformation. However, the application of Lean in the trucking industry is still limited and there is a dearth of practical studies on how Lean Transportation (LT) can support the improvement of offshore operations. Thus, the objective is to apply LT techniques to reduce waste in the dedicated transportation process for the offshore supply chain of a large oil and gas company. To do so, it was used action research with a multi-method approach through scoping review, focus groups and participant observation and application of Lean tools such as Value Stream Mapping (VSM) to identify waste present in the process and possibilities of competitive improvement for the internal logistics area of the company under analysis, allowing a planned transport logistics with a level of service appropriate to customer needs. As a result, there was a reduction in waste mainly in the waiting stages of loading and unloading in dedicated road transport through a real intervention case, resulting in the implementation of control actions, automation and improvement of activities with a significant reduction in downtime of the process, monetary gain of BRL 6,300,000.00 per year for the operation and products such as a benchmarking questionnaire, action research protocol and PDCA cycle that can be applied to other companies in the same segment. We also identified, qualitatively, waste associated with human effort and digital resources misused or not implemented.

## Keywords

Road Transportation; transportation efficiency; Supply Chain Management; waste reduction; *Lean Transportation*; muda, Value Stream Mapping.

## Sumário

1 .....	18
Introdução .....	18
1.1 Questões da pesquisa.....	20
1.2 Objetivos da pesquisa .....	21
1.3 Justificativa e contribuições.....	22
1.4 Estrutura da dissertação.....	23
2 .....	24
Fundamentação Teórica .....	24
2.1 <i>Lean Transportation</i> .....	24
2.2 Técnicas e ferramentas utilizadas .....	28
2.2.1 Dez tipos de desperdícios .....	28
2.2.2 Técnicas de mapeamento de processo.....	30
2.2.3 Ferramentas e ciclo PDCA.....	32
2.3 Aplicação do <i>Lean</i> em desperdícios nas operações de negócios e transportes .....	33
3 .....	37
Metodologia da pesquisa .....	37
3.1 Contexto e propósito .....	39
3.1.1 Diagnóstico.....	40
3.2 Ciclo iterativo da pesquisa-ação.....	41
3.2.1 Construção da teoria .....	41
3.2.2 Planejamento, coleta e análise de dados .....	46
3.2.3 Implementação e avaliação.....	54
3.3 Monitoramento, reflexão e aprendizado .....	55
4 .....	56
Estudo empírico .....	56
4.1 Caracterização da empresa e da área de transportes .....	56
4.2 Construção da intervenção da pesquisa-ação (estado atual).....	57
5 .....	64
Resultados .....	64

5.1 Planejamento da ação.....	69
5.2 Implementação e avaliação das ações .....	74
6 .....	89
Discussões (monitoramento, reflexão e aprendizados).....	89
6.1 Benefícios esperados .....	89
6.2 Lições aprendidas .....	90
7 .....	92
Conclusão e sugestões para futuras pesquisas .....	92
Referências bibliográficas .....	95
Apêndice A – Protocolo de Pesquisa-Ação.....	102
Apêndice B – Artigos incluídos na fundamentação teórica .....	109
Apêndice C – Questionário para consultoria ( <i>Benchmarking</i> ).....	111
Apêndice D – Artigo Apresentado e Publicado.....	113
Apêndice E – Carta de reconhecimento do valor prático para indústria .	114

## **Lista de quadros**

Quadro 1. Os tipos de desperdícios	29
Quadro 2. Fontes de dados para pesquisa-ação	40
Quadro 3. Etapas do processo atual	57
Quadro 4. Desperdícios identificados	65
Quadro 5. Plano de ação	70
Quadro 6. Etapas do processo futuro	86

## Lista de tabelas

Tabela 1: Palavras-chave para busca de artigos sobre <i>Lean</i> em transporte rodoviário	41
Tabela 2. Grupos Focais – Ação no ambiente de campo	49
Tabela 3. Resumo dos especialistas incluídos no estudo	50

## Lista de figuras

Figura 1. Fluxo das fases de revisão da literatura	44
Figura 2. Fluxograma das etapas do processo de dados	53
Figura 3. Mapa do estado atual do processo de transporte dedicado	61
Figura 4: VSM atual do processo de transporte dedicado	62
Figura 5. Diagrama de Ishikawa	69
Figura 6. PDCA parcial	74
Figura 7. Ciclo PDCA	75
Figura 8. Painel de dedicados	76
Figura 9. Painel de Indicadores	77
Figura 10. <i>ServiceNow</i> – Painel de Operações	79
Figura 11. <i>Microsoft Planner</i>	79
Figura 12. Relatório de veículos parados	80
Figura 13. Visão geral do Centro Integrado de Logística de Exploração e Produção	81
Figura 14. Centro Integrado de Logística de Exploração e Produção	81
Figura 15. Centro Integrado de Logística de Exploração e Produção	82
Figura 16. Instrução de trabalho	82
Figura 17. Sistema de recursos humanos para gerenciamento de Desempenho	83
Figura 18: VSM futuro do processo de transporte com equipamentos dedicados	85

## **Lista de gráficos**

Gráfico 1. Média-dia de atendimento por tipo de equipamento (atual)	64
Gráfico 2. Percentual de utilização por tipo de equipamento (atual)	65
Gráfico 3. atendimentos analisados (tempo entre processamento da demanda e entrega) – Transporte dedicados	66
Gráfico 4. Média-dia de atendimento por tipo de equipamento (futuro)	88
Gráfico 5. Percentual de utilização por tipo de equipamento (futuro)	88

## **Lista de siglas**

**O&G** – Óleo e Gás

**PD&I** – Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação

**CSCMP** - *Council of Supply Chain Management Professionals*

**VSM** - *Value Stream Mapping*

**TVSM** – *Transportation Value Stream Mapping*

**E&P** – Exploração e Produção

**LP** – *Lean Production*

**LSC** – *Lean Supply Chain*

**LT** – *Lean Transportation*

**PDP** – *Product Development Process*

**VA** - *Value Added*

**NVA** - *Non-Value Added*

**5W2H** – *what – why – where – when – who – how – how much*

**PDCA** - *plan – do – check – act*

**KPI** – *Key Performance Indicator*

**BI** – *Business Intelligence*

**ITSM** – *IT Service Management*

## Introdução

A indústria de óleo e gás (O&G) é de grande importância na economia moderna e mundial, alimentando as principais matrizes energéticas, além de suas características infraestruturais que contribuem para exportação, empregos, arrecadação de tributos e gera bens que são insumos de difícil substituição na matriz produtiva de qualquer país, sendo esses insumos bases do modo de produção, consumo e da cultura da sociedade moderna (IBP, 2019).

O impacto da cadeia de suprimentos, logística e transporte na economia é uma questão que tem recebido e está atraindo cada vez mais atenção científica e política (Argiyantari et al., 2021; Kozak et al., 2020). Por sua vez, logística é definida pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) como a parte da cadeia de suprimento que é responsável por planejar, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo de materiais e informações direto e inverso (Lambert & Cooper, 2000; Stadtler, 2008). E transporte definido como a composição de vários métodos para movimentar produtos (CSCMP, 2013; COX, 1999).

O estudo divulgado pelo Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP, 2019) relata que, embora os setores da indústria de O&G tenham sofrido importantes mudanças com o investimento em pesquisa, ocupando o 5o lugar no ranking mundial de investimentos em PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação) e o primeiro entre as empresas brasileiras que mais gastam com tecnologia, ainda há muito campo para melhorias processuais e estão previstos mais US\$ 7,5 bilhões em investimentos nessa rubrica até 2026.

Adotando a premissa de mudanças e sabendo que a logística incorpora todos os detalhes relativos à determinada operação, processo ou atividade e que a gestão de transportes é conhecida por ser complexa e fundamental, detendo a maior parte dos gastos desta área, uma vez que corresponde de um a dois terços dos custos totais de uma empresa (Sternberg et al., 2012; Gibbons et al., 2012; Ballou, 2004), a logística de transporte no setor de óleo e gás enfrenta dificuldades por aqueles que

a executam cotidianamente necessitando de evolução tanto nos métodos aplicados quanto nos equipamentos utilizados (IBP, 2019).

A imprevisibilidade das operações da cadeia de Exploração & Produção (E&P) aumentam ainda mais as incertezas logísticas tornando mais desafiantes os tempos necessários de otimização de recursos e processos de transporte terrestre, de forma que não onere os valiosos recursos críticos (navios, sondas de perfuração, plataformas) utilizados na cadeia de produção por atrasos de fornecedores, riscos fiscais, crises econômicas, obstruções e más condições das vias (IBP, 2019, Damrath, 2012, Ribeiro *et al.*, 2012).

Villarreal *et al.* (2017) abordam que o foco do chamado “movimento de transporte rodoviário *Lean*” reside na identificação e eliminação das atividades que geram ineficiência para o processo, especificamente relevantes para a complexa gestão das operações de transporte, a fim de melhorar a produtividade geral e eficiência das operações logísticas de uma empresa por meio da aplicabilidade do *Lean Transportation* (LT), em português Lean em Transporte.

*Lean Transportation* é um sistema proposto para ser utilizado pelas organizações como um guia para ajudá-las a melhorar as suas operações de transporte rodoviário. Entre as ferramentas do LT, o *Value Stream Mapping* (VSM), em português Mapeamento de Fluxo de Valor, atua como um mecanismo de suporte na identificação dos desperdícios para concretizar as estratégias concebidas de melhorias na operação de transporte (Villarreal, 2017). Essa ferramenta é considerada uma abordagem eficaz para melhorar a eficiência operacional e o desempenho das operações de transporte rodoviário (Popescu, 2018). Villarreal *et al.*, (2012) também propôs o VSM como um esquema abrangente para integrar a abordagem tradicional de pesquisa operacional na identificação e redução de desperdício.

Diante disso, esta dissertação considera o LT como uma estratégia de compreensão do processo de transporte para conduzir o VSM da entrega do material, atendendo as expectativas da cadeia *offshore* com níveis ótimos de eficiência, custo e qualidade. Além disso, este trabalho tem como objetivo contribuir estimulando estudiosos a continuar pesquisar a aplicação do *Lean*, o VSM e a redução de desperdícios nas operações de transporte rodoviário (Parajuli, 2022; Villarreal, 2016; Villarreal, 2017).

Outras pesquisas (Villarreal, 2020; Garza-Reyes *et al.*, 2016; Villarreal *et al.*, 2016; Sternberg *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2012; Villarreal, 2012) acentuam que o uso limitado do pensamento *Lean*, no setor de logística e transporte, pode sugerir que não há compreensão clara dos benefícios de como o LT pode apoiar a melhoria das operações nesse setor, sugerindo que pesquisas futuras devem ser conduzidas para testar o método em diferentes conjuntos industriais, instituições e organizações, e que isso irá validar ainda mais a eficácia e aplicabilidade do método em diferentes situações industriais.

Apesar de existirem pesquisas propostas por Low *et al.* (2021); Villarreal, (2020); Achahchah (2018); Garza-Reyes *et al.* (2016); Villarreal *et al.* (2016); Sternberg *et al.* (2013); Ribeiro *et al.* (2012), Villarreal (2012) e Taylor & Martichenko, (2006) sobre o LT e o VSM em transportes, ainda existem poucos estudos para apurar o uso do *Lean* em transportes dedicado na área de logística, especialmente com empresas de grande porte da área de O&G. Além disso, após um *scoping review*, em português revisão de escopo que será detalhada na seção 3.2, verificou-se a ausência de trabalhos na literatura acadêmica sobre o uso do LT, assim como a necessidade de mais estudos empíricos que apliquem LT para reduzir o desperdício em operações de transporte, derivando novas teorias tanto de dados empíricos de operações de transporte quanto de teorias existentes sobre aplicações *Lean* em transportes dedicados para atendimento à cadeia offshore, sendo ponto relevante para a pesquisa que pretende ser abordada nesta dissertação.

## 1.1 Questões da pesquisa

No presente trabalho a principal questão de pesquisa é: Qual o impacto do LT na redução dos desperdícios e na agregação de valor do transporte rodoviário dedicado destinado à cadeia de suprimentos da indústria de óleo e gás?

Com base na questão principal, foram definidas as seguintes questões específicas:

- (i) Quais as principais ferramentas de LT e tipos de desperdícios associados a processos de transportes?
- (ii) Como o LT pode agregar valor às operações de transporte *offshore* de uma empresa de O&G?

- (iii) Como o VSM pode auxiliar na redução de desperdícios em operações de transporte de materiais variados para operação *offshore* de uma empresa de O&G?

## 1.2 Objetivos da pesquisa

Conforme as questões da pesquisa estabelecida na seção anterior, o objetivo geral desta pesquisa é: investigar a aplicabilidade de técnicas do LT para reduzir desperdícios no processo de transporte rodoviário dedicado destinados à cadeia de suprimentos *offshore* de uma empresa de grande porte do setor de óleo e gás. A partir de uma pesquisa-ação, pretende contribuir para os escassos estudos relacionados ao movimento de transporte rodoviário com a filosofia *Lean*, utilizando ferramentas deste sistema em um processo de transporte complexo para proporcionar otimização e organização dos recursos, aumento de produtividade, eficiência dos colaboradores, aumento dos lucros e atendimento com mais qualidade para o cliente.

Para alcançar o objetivo geral esperado pelo presente trabalho, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- (i) identificar as principais ferramentas de LT e tipos de desperdícios associados a processos de transportes;
- (ii) analisar as operações de transporte *offshore* de uma empresa de O&G que agregam valor ao processo de transporte terrestre rodoviário dedicado por meio do LT;
- (iii) aplicar o VSM para auxiliar na redução de desperdícios em operações de transporte de materiais variados para operação *offshore* de uma empresa de O&G.

Para atingir os objetivos acima foram seguidas as ações abaixo:

- mapear processos de transporte, identificar desperdícios e fazer análises críticas em atividades logísticas a fim de determinar atividades que não agregam valor;
- intervir nos processos mapeados a partir da proposição e implementação de melhorias por meio de ferramentas do LT;
- avaliar os resultados das ferramentas do LT no processo de transporte dedicado da cadeia de suprimentos *offshore*;

- estruturar procedimentos para futuros mapeamentos e novas implementações com a finalidade de continuidade de aprimoramento do processo e eliminação de desperdícios.

### 1.3 Justificativa e contribuições

Do ponto de vista empresarial, o trabalho justifica-se por estudar um processo complexo em que residem possibilidades de melhoria competitiva para a área interna de logística da empresa alvo do estudo, permitindo logística planejada com nível de serviço adequado às necessidades do cliente. A motivação principal do presente trabalho está relacionada à importância da transformação no setor de transporte rodoviário por meio da implementação das ferramentas do sistema *Lean*, principalmente o VSM, a ser aplicado na operação de transporte rodoviário dedicado destinado à cadeia *offshore* em uma empresa do setor de O&G. Assim, a pesquisa também contribui para a indústria *offshore* por meio do desenvolvimento de uma metodologia para avaliação e redução dos desperdícios na operação de transporte dedicado destinado à cadeia *offshore* em uma empresa do setor de O&G.

Do ponto de vista teórico, é relevante para a academia, pois agrega orientação sobre a pesquisa limitada conduzida nesse campo e à literatura de VSM do processo de transporte, utilizando ferramentas do sistema *Lean* na logística de transporte como as realizadas por Propescu (2018), Garza-Reyes *et al.* (2016), Villarreal *et al.* (2016), Villarreal *et al.* (2017), Sternberg *et al.* (2013) e Ribeiro *et al.* (2012). Ademais, contribui também por meio de um estudo empírico sobre LT com ênfase na operação de transporte dedicado destinados à cadeia de suprimentos *offshore* de uma empresa de grande porte do setor de óleo e gás através de uma pesquisa-ação.

Outras lacunas importantes destacadas na literatura são a escassez de estudos empíricos acerca de transporte rodoviário dedicado destinado à cadeia *offshore* do setor de O&G, pois a maioria das pesquisas utilizam os métodos de estudo de caso ou *survey* para tratar desse tema, evidenciando a carência de estudos em transporte rodoviário dedicado destinado à cadeia *offshore* do setor de O&G que utilizem a metodologia de pesquisa empírica pesquisa-ação.

A metodologia empírica pesquisa-ação escolhida justifica-se por proporcionar entendimento de um contexto particular e a tomada de decisão

relacionando o pesquisador e os membros do sistema; desenvolver autocompetência nas pessoas para enfrentar problemas; fornecer contribuições práticas e teóricas com auxílio dos envolvidos frente a um determinado problema enquadrando-se no cenário das operações terrestres estudadas. E, ainda, conforme preconizado em Coughlan e Coughlan (2002), criar um elo entre teoria e prática e descrever uma série de desdobramentos da ação ao longo do tempo dentro de uma organização de maneira que seja compreendido o seu impacto nas mudanças ou melhorias no sistema.

A pesquisa sobre o desenvolvimento de conceitos, metodologias e aplicações do *Lean* no setor de transporte, especialmente no transporte rodoviário, ainda pode ser considerada bastante limitada (Villarreal, 2016).

Com os benefícios presentes na redução dos desperdícios nas atividades estudadas após a aplicação das ferramentas *Lean*, este trabalho desenvolve metodologia para avaliação e redução dos desperdícios na operação de transporte rodoviário dedicado destinado à cadeia *offshore* em empresa do setor de óleo e gás por meio do VSM.

#### **1.4 Estrutura da dissertação**

A dissertação foi estruturada em sete capítulos mais as referências bibliográficas e apêndices A, B, C, D e E, sendo este o capítulo 1 onde foi apresentada a introdução contendo: contextualização do tema, apresentação das questões de pesquisa, objetivos, justificativa e contribuições esperadas com a pesquisa. No capítulo 2, é apresentada a fundamentação teórica com os conceitos de LT, tipos de desperdícios e técnicas de mapeamento de processos, aplicação do *Lean* em desperdícios nas operações de negócios e transporte. No capítulo 3, é apresentada a metodologia da pesquisa-ação com base nos métodos *Scoping Review*, Observação Participante e Grupo Focal. No capítulo 4, a pesquisa aborda o estudo empírico relatando o diagnóstico realizado no mapeamento do processo de transporte dedicado. Nos capítulos 5 e 6, são apresentados, respectivamente, os resultados e discussões, com base nos resultados teóricos e práticos para redução dos desperdícios e aplicabilidade das ferramentas do LT na operação de transporte rodoviário dedicado. E, por fim, o capítulo 7 apresenta as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2

### Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica do presente trabalho, abordando o conceito de LT, principais tipos de desperdícios e técnicas de mapeamento de processos, e aplicação do *Lean* em desperdícios das operações de negócios e transporte.

Sendo assim, para os resultados teóricos do presente trabalho, foram realizadas pesquisas nas bases de dados *SCOPUS*, *SCIELO* e *GOOGLE ACADÊMICO* a fim de buscar e selecionar artigos acadêmicos utilizados no trabalho e mencionados no Apêndice B.

#### 2.1 *Lean Transportation*

Em 1990, o livro *The machine that changed the world*, em português “A máquina que mudou o mundo”, revolucionou as percepções de muitos cientistas e profissionais sobre o processo de produção manufatureira e o papel das pessoas nele. Dessa forma, a filosofia *Lean* tornou-se mundialmente conhecida, com os significados de valor e desperdício sempre no centro das atenções. Desperdício (também conhecido pela palavra japonesa *muda*) foi definido como uma ação no processo de produção que não agrega valor para o cliente (Womack *et al.*, 1990; Alieva & Haarman, 2020).

A filosofia *Lean*, é uma busca permanente para a perfeição, por vezes difícil de imaginar, porque é uma grande mudança de paradigma (Wilson, 2010). Gupta & Sharna, (2016) concluem, no estudo que realizaram, que a sustentação no mercado em desenvolvimento só é possível adotando abordagens ou metodologias como o *Lean* para melhorar os processos, a cultura e a mentalidade das pessoas.

A filosofia *Lean* surge, no Japão, na década de 1950, a partir do trabalho desenvolvido por dois engenheiros da Toyota Motor Company, Taiichi Ohno e Eiji Toyoda, que, ao visitarem a Ford Motor em Detroit, nos Estados Unidos, até então a unidade mais eficiente do mundo, que utilizava o sistema de produção em massa, perceberam que isso não seria possível aplicar nas empresas japonesas, uma vez

que o Japão recuperava-se ainda da II Guerra Mundial, sofrendo de uma escassez de recursos humanos, financeiros e materiais (Arantes, 2008).

É nesse cenário e num mercado japonês restrito e variado que esses dois engenheiros inspirados na sua visita aos Estados Unidos e em particular nos supermercados americanos, desenvolveram o *Toyota Production System* (TPS), em português Sistema Toyota de Produção. Segundo eles, o Sistema Toyota de produção desenvolveu-se a partir de uma necessidade. Certas restrições no mercado tornaram necessária a produção de pequenas quantidades, de muitas variedades de produtos sob condições de baixa procura, foi esse o destino da indústria automobilística japonesa no período do pós-guerra (Womack *et al.*, 1990).

O TPS é a aplicação da filosofia *Lean* de maior sucesso. Esse sistema unia as vantagens da produção artesanal, com trabalhadores altamente qualificados e ferramentas flexíveis para produzir com exatidão aquilo que o consumidor pedia, às vantagens da produção em massa, com elevado nível de produção e baixo custo (Womack *et al.*, 1990).

O TPS evoluiu ao longo de quatro décadas dando lugar ao *Lean Thinking* nos anos 1990, uma filosofia de crescimento de longo prazo e melhoria contínua da organização, por meio da geração de valor para o cliente, para a sociedade e para a economia, com objetivos de redução de custos, melhoria de prazos de entrega e qualidade com eliminação sistemática de desperdícios ou *muda* (Wilson, 2010).

Nas últimas duas décadas, a filosofia e as ferramentas da gestão *Lean*, que vieram inicialmente da manufatura e foram pioneiras na Toyota, tiveram tremendo sucesso na melhoria da qualidade e eficiência em várias aplicações e seu escopo se estendeu para cobrir as cadeias de suprimentos da indústria (Sartori, 2021).

A filosofia *Lean* também migrou para a indústria de serviços e as cadeias de suprimento de serviços como saúde, alimentação, indústria de varejo e setor público, e o conceito *Lean* de “minimização de desperdícios” para melhoria de processos não se limita mais às empresas de manufatura (Alieva & Haarman, 2020; Al-Aomar, 2018).

A gestão *Lean* é uma abordagem em que se tem o propósito de aumentar a eficiência pela eliminação sistemática de desperdícios, o foco das pesquisas dentro do campo de aplicação das ferramentas *Lean* em transportes tem sido desenvolvidas nas atividades relacionadas à melhoria da qualidade, busca pelo aumento da

eficiência, redução de desperdícios ou perdas ao longo do processo (Sternberg *et al.*, 2012).

*Lean* foi tipicamente implementado em área de serviços fabris criando um paradoxo que, para as atividades de transporte, a eficiência só seria possível para materiais de menor dimensão e que entregas e envios mais frequentes serviriam apenas para aumentar os custos de transporte, criando um ambiente em que os profissionais de transporte não abraçaram iniciativas *Lean* pelo pressuposto de que a sua implementação poderia acarretar aumento dos custos (Villarreal, 2017; Taylor & Martichenko, 2006).

O desperdício é frequentemente usado no lugar do termo ineficiência. Tradicionalmente, o transporte rodoviário tem sido considerado ineficiente, apesar de ter se tornado um fator importante no comércio internacional e na gestão das cadeias de suprimentos (Villarreal, 2016). No entanto, uma abordagem *Lean* nas operações de negócios reduziu o desperdício e melhorou a eficiência em vários setores de serviços (Mostafa & Dumrak, 2015). Apesar de o setor de serviços ter recebido alguma atenção nos últimos anos, existem diferenças significativas entre produtos manufaturados e serviços. Logo, é hora de aplicar uma abordagem *Lean* às operações de transporte, pois, evidências sugerem que o transporte rodoviário tornou-se importante fator de desempenho do comércio internacional e das cadeias de suprimentos e que geralmente é considerado uma atividade operacional ineficiente (Low *et al.*, 2021; Sternberg *et al.*, 2012).

Dessa forma, no conceito da logística *Lean*, o desperdício também pode ser evitado na área de transporte. Na última década, surgiu um novo movimento para melhorar as operações de transporte rodoviário. Esse movimento representa uma extensão da abordagem da filosofia *Lean* que defende a aplicação de seus princípios e ferramentas às operações de transporte rodoviário conhecido como LT (Villarreal *et al.*, 2016). Assim, o LT é um método sistemático para a melhoria das operações de transporte rodoviário (Villarreal *et al.*, 2020).

Incorporar adaptabilidade na gestão da cadeia logística e elevar as capacidades das empresas de perceber as perturbações, em toda sua complexidade, e transformarem a si e suas relações por meio de processos de aprendizagem organizacional, como o uso adequado de ferramentas do sistema *Lean* para eliminar desperdícios, fazendo com que as suas operações sejam enxutas e eficazes, reduzindo-se os desperdícios e apresentando resultados superiores a de seus

concorrentes despontam como medidas para que possam alcançar otimização de recursos de forma perene (Low et al, 2021).

O contexto de instabilidade e incertezas, acentuadas pela pandemia da Covid-19, ressaltou ainda mais essa importância do olhar crítico e sistêmico para a atuação empresarial manter sua sustentabilidade e adequarem de forma estruturada a área de logística (Nicoletti *et al.*, 2020).

O *Lean* é uma forma de fazer cada vez mais com menos (por exemplo, menos esforço humano, equipamento, tempo e espaço), aproximando-se de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam, podendo, assim, trazer vantagem competitiva para uma organização (Salgado, 2009). A identificação e a mitigação de fatores de desperdício (de tempo, de atividades desnecessárias, de retrabalhos etc.) nos processos reduzem o *lead time*. O mapeamento do fluxo do processo, utilizando ferramentas de mapeamento de fluxo como VSM é uma forma de operacionalizar essa análise dos desperdícios dentro de uma abordagem *Lean*, para identificação das atividades que agregam e que não agregam valor ao processo de transporte (Sternberg *et al.*, 2013).

Garza-Reyes *et al.* (2016) afirmam que o mapeamento de processo e a implementação de outros métodos do princípio *Lean* são importantes condições práticas para organizações de transporte e logística servindo como referência orientadora para empreender projetos de melhorias.

Um dos principais fatores de sucesso por trás das implementações *Lean* tem sido o alinhamento dos parceiros da cadeia de suprimentos, maximização do valor para o cliente e minimização do desperdício operacional (Achahchah, 2018; Villarreal, 2016; Sternberg et al., 2012). Ter apenas ferramentas de identificação de desperdícios sem um processo adequado de eliminação desses desperdícios não pode garantir a obtenção da sustentabilidade processual (Argiyantari et al., 2021; Mostafa & Dumrak, 2015).

Entretanto, o uso limitado do *Lean* para melhorar a operação de transporte rodoviário na logística de transporte sugere que não há um entendimento claro sobre seus benefícios para melhorar esse tipo de operação (Kurganov et al., 2021; Villarreal, 2017; Villarreal, 2016). A análise da causa raiz do desperdício no transporte, por meio de ferramenta como o VSM, bem como a exploração da cultura organizacional no contexto do *Lean* no transporte, permanece inexplorada (Sternberg et al., 2012). Para avançar ainda mais nessa área, são necessárias

pesquisas para explorar e entender os benefícios, desafios e definir os fatores críticos de sucesso para a implantação de iniciativas Lean no setor de transporte e logística (Parajuli, 2022; Garza-Reyes, 2016).

## 2.2 Técnicas e ferramentas utilizadas

### 2.2.1 Dez tipos de desperdícios

Salgado *et al.* (2009) menciona que o pensamento *Lean* “não é apenas um modelo de produção diferenciado que altera os modos usuais de manufatura em uma linha de produção. Sua implementação representa uma mudança geral na empresa.” O Lean promove a eliminação dos desperdícios inerentes ao processo e a proposição de melhorias no sentido de mitigá-los. Santos *et al.*, (2019) e Ohno (2004) relatam que a produção Lean identifica sete tipos de perdas, são elas: superprodução, espera, transporte, processamento excessivo, inventário, movimentação e defeitos. Autores como Malladi *et al.* (2011), Damrath (2012) e Robinson *et al.* (2012) citam o oitavo desperdício conhecido como Esforço Humano, Habilidades ou competências não utilizadas que se trata de funcionários fazendo trabalho abaixo de seu nível de habilidade. E Mostafaa & Dumrak, (2015) em seus estudos salientam o nono tipo de desperdício que é o ambiental (sustentabilidade). Esse tipo de desperdício inclui quaisquer atividades que causem danos à saúde humana e/ou ambiental, como o excesso de substâncias liberadas no ar, água ou terra e ainda Alieva & Haarman, (2020) sugerem considerar o desperdício digital como um novo tipo de *muda* (desperdício), incentivando os profissionais a prestarem atenção extra à análise de dados, trabalhar na redução do desperdício digital e estabelecerem novos canais de receita com base na análise de dados. Dessa forma, neste trabalho identificou-se o desperdício digital como décimo desperdício (conforme apresentados e conceituados no Quadro 1).

Quadro 1 - Os tipos de desperdício

<b>Tipos de desperdício</b>	<b>Definições</b>	<b>Autores</b>
Superprodução (Excesso de produção)	Produzir em excesso ou cedo demais, resultando em um fluxo pobre de peças e informação ou em excesso de inventário.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Santos <i>et al.</i> (2019), Xia <i>et al.</i> (2013), Sternberg <i>et al.</i> (2013)
Espera	Períodos que se aguarda por algo, resultando em períodos consideráveis de ociosidade, como perda de tempo do operador e tempo sem operação.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Sehnem <i>et al.</i> (2020), Lima & Loss (2017), Villarreal <i>et al.</i> (2017), Villarreal (2012), Fernandes <i>et al.</i> (2012), Evangelista <i>et al.</i> (2013), Sternberg <i>et al.</i> (2013)
Transporte	O transporte de material, pessoas ou informação é necessário, no entanto não agrega valor ao produto, além de que pode representar uma fonte de danos e perigo durante a movimentação de cargas.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Mussolini <i>et al.</i> (2019), Lima & Loss (2017), Villarreal <i>et al.</i> (2017), Reyes <i>et al.</i> (2016), Xia <i>et al.</i> (2013), Evangelista <i>et al.</i> (2013), Villarreal (2012)
Processamento excessivo	Atividades ineficientes, etapas extras no processo que sejam executadas desnecessariamente ou implementadas de forma inadequada não agregando valor para a organização/produção.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Sehnem <i>et al.</i> (2020), Mussolini <i>et al.</i> (2019), Villarreal <i>et al.</i> (2017), Reyes <i>et al.</i> (2016), Xia <i>et al.</i> (2013), Evangelista <i>et al.</i> (2013), Sternberg <i>et al.</i> (2013)
Inventário	Armazenamento excessivo, aumentando a armazenagem e os custos de depreciação.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Mussolini <i>et al.</i> (2019), Santos <i>et al.</i> (2019), Lima & Loss (2017)
Movimentação	Deslocamento de pessoas ou equipamentos desnecessários devido à má comunicação, má organização ou maus acessos, consumindo tempo e recursos.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Sehnem <i>et al.</i> (2020), Mussolini <i>et al.</i> (2019), Santos <i>et al.</i> (2019), Lima & Loss (2017), Villarreal <i>et al.</i> (2017), Xia <i>et al.</i> (2013), Sternberg <i>et al.</i> (2013), Villarreal (2012)
Defeitos (Retrabalho)	Relação direta com falhas na qualidade do produto, nas cartas de processo ou baixo desempenho na entrega.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Mussolini <i>et al.</i> (2019), Villarreal <i>et al.</i> (2017), Reyes <i>et al.</i> (2016), Evangelista <i>et al.</i> (2013), Sternberg <i>et al.</i> (2013), Villarreal (2012)
Esforço humano	Funcionários fazendo trabalho abaixo de seu nível de habilidade, meio empresarial que não possibilita o desenvolvimento das atuações e implementações por parte dos funcionários.	Cifone <i>et al.</i> (2021), Junior <i>et al.</i> (2021), Alieva & Haarman (2020), Sternberg <i>et al.</i> (2013), Damrath (2012), Robinson <i>et al.</i> (2012), Malladi <i>et al.</i> (2011)
Ambiental	Inclui quaisquer atividades que causem danos à saúde humana e/ou ambiental, como excesso de substâncias liberadas no ar, água ou terra.	Mostafaa & Dumrak, (2015)
Digital	O desperdício digital, que pode vir tanto do produto quanto do processo produtivo complementa o conhecimento clássico sobre o desperdício de produção sob a influência da Indústria 4.0.	Alieva & Haarman, (2020)

Fonte: Autora.

### 2.2.2 Técnicas de mapeamento de processo

A implantação do fluxo contínuo recorrendo à implantação de ferramentas da Filosofia *Lean* pode viabilizar a obtenção de maior clareza dos processos e identificar possíveis desperdícios, pois além de ajudar a visualizar os processos individuais, é possível enxergar o fluxo real, ajudando a identificar as fontes de desperdício, formando a base de referência para um plano de implementação *Lean* (Lima & Loss, 2017).

Xia *et al.* (2013) relatam que o mapeamento do processo se baseia na elaboração de um “mapa” que mostra como é o fluxo de materiais ou informações. Esse mapa tem início na cadeia de fornecedores, passa pela empresa e finaliza no cliente, percorrendo todo o caminho do processo de transformação da matéria prima até o seu destino final.

O mapeamento do processo auxiliado por ferramentas como o *framework* VSM e *softwares* como o *Bizagi Modeler* que mapeiam fluxos de atendimento, informação e tempo de execução tem como principais vantagens: análise geral dos processos, aumento geral da sua eficiência e fornecimento de informações referentes a ele em linguagem comum, melhoria nas comunicações transacionais, relacionamento com os clientes, facilidade de tomada de decisão, permissão para associação de técnicas ditas *Lean*, exposição do fluxo de informações em paralelo ao de materiais e, a partir do estado atual mapeado, propõe condições que otimizarão o fluxo de modo a aumentar a produtividade sem desperdícios em cenário futuro. Ainda, a implementação do fluxo proposto possui relação com a redução dos custos de produção, serviços e aumento de competitividade das organizações (Sternberg *et al.*, 2013; Xia *et al.*, 2013; Cifone *et al.*, 2021; Junior *et al.*, 2021).

Thomé *et al.* (2016) relatam que o cliente, fornecedor, os processos, o fluxo de informação, as métricas dos processos e a linha de tempo são consideradas como zonas do fluxo de valor no mapa do estado atual e que outro fator relevante a se destacar é que, antes de mapear o estado atual, deve-se selecionar um fluxo e decidir o nível de mapeamento.

Portanto, o VSM trata de enxergar não só o fluxo de material, mas também o fluxo de informação. O objetivo é identificar, melhorar e implementar um fluxo

agregador de valor, eliminando as fontes dos desperdícios atuais e auxiliar no desenho das estratégias para o estado futuro (Lima & Loss, 2017).

Para que os resultados do mapeamento realizado sejam mais consistentes e que as tomadas de decisões sejam adequadas, podem-se utilizar o VSM e algumas ferramentas da qualidade como: Diagrama de Ishikawa, 5W2H, PDCA, entre outras. Cada ferramenta da qualidade tem um objetivo e uma forma diferente em auxiliar nas análises e verificações dos resultados, mas com um único intuito, melhorar determinado processo (Pereira & Magalhães, 2021; Lizardo e Ribeiro, 2020; Araújo *et al.*, 2018; Grilo *et al.*, 2016).

### - VSM em transportes

O advento do VSM substituiu as abordagens convencionais de registro de uma perspectiva de análise e eficiência. Isso se deve ao fato de o VSM fornecer uma plataforma visual para capturar a entrada/saída das etapas “porta a porta”, recurso envolvido, tempo de ciclo e tempo utilizado (Villarreal, 2020; Garza-Reyes *et al.*, 2016; Villarreal *et al.*, 2016; Tyagi *et al.*, 2015; Villarreal, 2012).

O VSM, entre muitas ferramentas e métodos da filosofia *Lean*, tem apresentado muito sucesso na identificação dos desperdícios e melhoria dos processos devido à natureza reveladora das métricas e fluxos usados, relatando que o desperdício possui correlação com eficiência; disponibilidade, desempenho e qualidade (Tyagi *et al.*, 2015).

Para Womack & Jones (2003), na essência da filosofia *Lean*, estão cinco princípios fundamentais que são: valor (o que o cliente realmente valoriza, ou seja, esteja disposto a pagar); cadeia de valor (todos os processos e atividades necessárias para fazer chegar o produto ou serviço ao cliente final); fluxo contínuo (processos fluidos, sem interrupções); sistema puxado (produzir de acordo com os pedidos do cliente); procura da perfeição (processo contínuo de aumento da eficiência e eficácia).

Com base nos princípios do *Lean*, as tarefas realizadas no *Product Development Process* (PDP), em português Processo de Desenvolvimento de Produto podem ser classificadas nas três categorias a seguir conforme descrito por Womack & Jones (2003):

1) *Value Added* (VA), em português *Agrega Valor*: essa categoria de tarefas é a que realmente impulsiona o design do produto e cria valores que os clientes externos estão dispostos a pagar para fazer seu trabalho;

2) *Non Value Added* (NVA), em português *Não Agrega Valor*, mas necessário: Essa categoria de tarefas é aquela que pode não fazer avançar o design do produto e não pode criar valores que os clientes externos estão dispostos a pagar, mas é necessária nas circunstâncias atuais;

3) *Desperdício*: Essa categoria de tarefas é aquela que não faz avançar o design do produto e não tem valor para os clientes externos. Essas tarefas devem ser identificadas e eliminadas.

### 2.2.3 Ferramentas e ciclo PDCA

#### - Diagrama de Ishikawa

Essa ferramenta possui sua estrutura semelhante ao formato de espinha de peixe, devido a sua forma e é denominada de Diagrama de Ishikawa, devido ao seu criador. Consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito), sendo muito útil para permitir que um grupo identifique e explore em detalhes todas as possíveis causas de um problema ou condição, para se descobrir sua verdadeira raiz. O diagrama de causa-efeito pode ser elaborado a partir dos seguintes passos: determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito); relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama; construir o diagrama agrupando as causas em “6M” (mão de obra, método, matéria prima, medida e meio ambiente); analisar o diagrama, a fim de identificar as causas verdadeiras e realizar a correção do problema (Lizardo & Ribeiro, 2020; Grilo *et al.*, 2016).

Basicamente, o resultado do diagrama é fruto de um *brainstorming*, em português tempestade de idéias, ou seja, pensamentos e idéias que cada membro de um grupo de discussão expõe sem restrições e democraticamente. Sendo o diagrama o elemento de registro e representação de dados e informação (Pereira & Magalhães, 2021; Araújo *et al.*, 2018).

#### - Plano de Ação 5W2H

A ferramenta 5W2H é um *checklist* administrativo de atividades, prazos e responsabilidades que devem ser desenvolvidas com clareza e eficiência por todos os envolvidos em um projeto. O uso dessa ferramenta tem-se mostrado eficiente para ajudar na resolução das causas fundamentais e seu desdobramento pode ser resumido como: *What* (O quê?): definem-se as tarefas que serão realizadas seguindo o plano de execução; *When* (Quando?): estabelece-se um cronograma detalhado dos prazos para o cumprimento das tarefas; *Who* (Quem?): determinam-se quais serão as pessoas responsáveis pelas tarefas; *Where* (Onde?): define-se em que local as tarefas serão realizadas; *Why* - (Por quê?): significa a razão pelas quais as tarefas devem ser executadas; *How* - (Como?): traçam-se as maneiras mais racionais e econômicas de executar as tarefas e *How Much* - (Quanto Custa?): determinam-se quais serão os custos para a realização das tarefas (Pereira & Magalhães, 2021; Araújo *et al.*, 2018; Grilo *et al.*, 2016).

#### - PDCA

O ciclo PDCA é um sistema de gestão que auxilia no confronto de desafios composto de quatro etapas, divididas em: planejar (*Plan*), executar (*Do*), verificar (*Check*) e agir (*Act*), sendo fundamental que sejam consecutivas destacando-se no ambiente organizacional como método para melhoria de processos e soluções de problemas no processo de melhoria contínua, podendo ser utilizado em qualquer tipo de organização. O ciclo PDCA aplica-se nas mais diferentes áreas, visto que atende às necessidades de correção, acompanhando todas as fases do processo (Pereira & Magalhães, 2021; Araújo *et al.*, 2018; Grilo *et al.*, 2016).

### **2.3 Aplicação do *Lean* em desperdícios nas operações de negócios e transportes**

O transporte representa o elemento mais importante do custo logístico na maioria das empresas e tem papel fundamental na prestação do serviço ao cliente. É essencial, pois nenhuma empresa moderna pode operar sem movimentar matérias primas ou produto acabado de alguma forma (Ribeiro *et al.*, 2012). O setor está sendo tratado como fator estratégico para a virada econômica do Brasil, inclusive um novo estudo da Fundação Dom Cabral (FDC) realizado pela Plataforma de

Infraestrutura e Logística de Transportes (Pilt) conclui a necessidade urgente de investimento mínimo de 2% do PIB nacional em transportes e logística até 2035, o que geraria redução de custo logístico para as empresas no patamar de 12,37% do faturamento para 8% (Resende, 2018).

De acordo com Ribeiro *et al.*, (2012), o transporte rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, atingindo praticamente todos os pontos do território nacional, pois, desde a década de 1950, com a implantação da indústria automobilística e a pavimentação das rodovias, esse modo se expandiu sendo o mais procurado. Estima-se crescimento de cerca de 40,5% no volume de cargas até 2035, o que representará um aumento nas despesas de transportes dos atuais R\$166 bilhões para R\$233 bilhões. O custo total de transportes aumentará cerca de 40% até 2035 (Resende, 2018).

Portanto, há uma importante relação entre transporte e serviço ao cliente, o primeiro é extremamente influente no desempenho do segundo, devido às exigências de pontualidade do serviço, tempo de viagem, capacidade de prover um serviço porta a porta; devido à flexibilidade para o manuseio de vários tipos de cargas, gerenciamento dos riscos quanto a roubos, danos e avarias; e devido à capacidade de o transportador oferecer mais do que um serviço básico de transporte, tornando-se capaz de executar outras funções logísticas (Ribeiro et al. 2012).

Quando os clientes desejam obter um serviço mais adequado às suas necessidades, isentando-se de despesas de capital ou problemas administrativos associados à frota própria, esses utilizam-se de transportadores contratados, os quais são utilizados por um número limitado de usuários em contratos de longa duração. As vantagens desse serviço estão na possibilidade de transporte integrado porta a porta e de adequação aos tempos pedidos, assim como frequência e disponibilidade dos serviços (Ribeiro et al. 2012).

Além disso, uma abordagem *Lean* nas operações de negócios reduziu os desperdícios e melhorou a eficiência em vários setores como evidenciam estudos que foram realizados para identificar os desperdícios no intuito de reduzir custos no estoque de produtos acabados (Sehnm *et al.*, 2020), na construção civil (Mussolini *et al.*, 2019), na indústria metalúrgica (Lima e Loss, 2017), na fabricação de gelo (Santos *et al.*, 2019), no ambiente de fabricação (Mostafaa, X. & Dumrakb, J.; 2015), na instalação de usinagem tubular (Xia *et al.*, 2013), no transporte

(Evangelista *et al.*, 2013; Fernandes *et al.*, 2012; Vilarreal, 2012, Vilarreal *et al.*, 2016, Vilarreal *et al.*, 2017; Garza-Reyes *et al.*; 2016; Sternberg *et al.*, 2013).

Sehnen *et al.*, (2020) relatam em seu estudo para identificação de desperdícios no estoque de produto acabado perdas por movimentação para adequação da organização dos produtos; por espera na preparação do material para embarque e por processamento em processos que talvez não sejam realmente necessários. Mussolini *et al.* (2019) relatam a identificação de cinco tipos de perdas na fabricação dos tubos de concreto em seu estudo para análise de desperdícios em uma empresa do setor de construção civil, são eles: transporte, processos inadequados, inventário desnecessário, movimentação desnecessária e defeitos. Lima & Loss (2017) relatam perdas do tipo espera, transporte, inventário desnecessário e movimentação desnecessária em seu trabalho de análise para aumento da produtividade e diminuição do *lead time* de uma indústria metalúrgica.

Santos *et al.*, (2019), em sua pesquisa utilizando o mapeamento de processo para identificação de desperdícios na cadeia produtiva de uma empresa fabricante de gesso, identificou desperdícios do tipo superprodução, inventário desnecessário e movimentação desnecessária, e Xia *et al.*, (2013), em um estudo de caso de uma instalação de usinagem tubular, encontraram perdas de superprodução, transporte, processos inadequados e movimentação desnecessária.

Alieva & Haarman, (2020), estudando duas empresas de manufatura líderes na Suécia que seguem os princípios *Lean*, destacam o desperdício digital, um novo tipo de *muda*, evidenciando que se trata de uma nova forma de desperdício que pode influenciar a gestão de custos dos produtos de fabricação, incentivar a transparência para a colaboração em nível digital e aumentar os investimentos em tecnologias e especialistas técnicos para fornecer serviços analíticos juntamente com produtos de fabricação.

Em relação à utilização do mapeamento do processo na identificação dos desperdícios em transportes, foco da presente pesquisa, alguns estudos são encontrados. Por exemplo, Sternberg *et al.*, (2012) aplicaram uma abordagem *Lean* para identificar desperdícios em operações de transporte motorizado encontrando os desperdícios superprodução, espera, movimentação, processamento excessivo, defeitos e esforço humano. Já Fernandes *et al.*, (2012) apresentam a aplicação do *Lean* na logística de transporte de uma empresa metalúrgica detectando desperdícios de espera, transporte e processos inadequados, e Evangelista *et al.*,

(2013) exploraram a parte administrativa de uma empresa de transporte e verificaram desperdícios de espera, transporte, processos inadequados e defeitos.

Villarreal (2012) cita que o mapeamento de processos tem sido fundamental nos estudos de engenharia industrial com o objetivo de melhorar o desempenho das operações. Entre as diferentes ferramentas de mapeamento, destacou o mapeamento de processo e relata que o desperdício está relacionado a cada fator de eficiência: disponibilidade, desempenho e qualidade. Em seu estudo, propôs a aplicação do VSM em uma empresa mexicana identificando desperdícios de espera, transporte, movimentação e defeitos. Além disso, Villarreal *et al.*, (2017) trouxeram estudo de caso sugerindo que o pensamento *Lean* é uma alternativa para as melhorias das operações de transporte rodoviário ao utilizarem seus princípios, identificando desperdícios como espera, transporte, processos inadequados, movimentação desnecessária e defeitos.

Garza-Reyes *et al.*, (2016) analisaram por meio de estudo de caso realizado em uma organização de logística líder mundial na área metropolitana de Monterrey, no México, que a implantação da ferramenta do VSM melhorou a eficiência operacional das operações de transporte rodoviário ao identificar os desperdícios do tipo transporte, processos inadequados e defeitos. Segundo Villarreal *et al.*, (2016), o movimento *Lean* do transporte rodoviário reside na identificação e eliminação das atividades que não agregam valor, especificamente relevantes para as operações de transporte, a fim de melhorar a produtividade geral e eficiência das operações logísticas de uma empresa. Relatam ainda que o *Lean* é fundamental para a eliminação dos desperdícios notados, e uma vez que desperdício significativo e custos desnecessários estão normalmente presentes na maioria das redes de transporte, a aplicação do pensamento *Lean* (ao lado de seus princípios e ferramentas) traduz-se como forma viável de especificar valor e operar as atividades sem interrupções e de modo mais eficaz.

Portanto, de acordo com os autores supracitados, esta pesquisa colabora para a superação dos desafios logísticos de atendimento integrado, otimização, atendimento aos prazos e sincronismo das atividades de transporte dedicado destinado à cadeia *offshore* do setor de O&G por meio do LT e suas ferramentas.

### 3

## Metodologia da pesquisa

Este capítulo tem como objetivo descrever as etapas de pesquisa, métodos usados na coleta e análise dos dados que foram utilizados para desenvolver o presente trabalho.

Para atender o objetivo desta dissertação - investigar a aplicabilidade de técnicas do LT para reduzir desperdícios no processo de transporte dedicado destinados à cadeia de suprimentos *offshore* de uma empresa de grande porte do setor de óleo e gás – foi realizada pesquisa exploratória e descritiva de caráter qualitativo, compreendendo o período de outubro de 2021 a setembro de 2022. A presente dissertação utiliza o método empírico de pesquisa-ação, que é uma variação da abordagem do estudo de caso em que o investigador não é um observador independente, mas sim um participante no processo (Westbrook, 1995).

De acordo com Coughlan & Coughlan (2002), pesquisa-ação é um termo genérico, que abrange muitas formas de investigação orientada para a ação e indica diversidade na teoria e na prática entre os investigadores da ação, proporcionando assim ampla escolha para potenciais investigadores da ação quanto ao que pode ser apropriado para a sua questão de investigação. Além disso, a pesquisa-ação preocupa-se em criar mudanças organizacionais, e simultaneamente estudar o processo envolvido (Bhat et al., 2021). Essa abordagem é projetada para preencher a lacuna entre teoria, pesquisa e prática (Holter e Schwartz-Barcott, 1993) e tem como diferencial a facilidade para possíveis intervenções para resolver problemas, pois o pesquisador tem acesso direto à área de investigação (O’Gorman e MacIntosh, 2015).

Os resultados esperados da pesquisa-ação não são apenas soluções para problemas, mas, aprendendo com os resultados esperados e inesperados, produz contribuição para o conhecimento científico e para a teoria (Middel *et al.*, 2006). Os resultados da investigação positivista são universais, enquanto os resultados criados pela investigação-ação são particulares e situacionais. Apesar de serem situacionais, os resultados da pesquisa-ação podem ser extrapolados para informar outras organizações sobre como agir em relação a um problema específico (Dresch et al., 2015).

Esta pesquisa apresenta as características de pesquisa-ação indicadas por Coughlan & Coughlan (2002), que são: os investigadores da ação tomam medidas; envolve sempre dois objetivos: resolver um problema e contribuir para a ciência; é interativa; visa desenvolver um entendimento holístico durante um projeto e reconhecer a complexidade; é aplicável ao entendimento, planejamento e implementação de mudanças em empresas e outras organizações; requer uma compreensão da estrutura ética, dos valores e das normas dentro das quais ela é usada em um contexto particular; pode incluir todos os tipos de métodos de obtenção de dados; requer ampla pré-compreensão do ambiente corporativo, das condições do negócio, da estrutura e dinâmica dos sistemas operacionais e dos fundamentos teóricos de tais sistemas; deve ser conduzida em tempo real, embora a pesquisa-ação retrospectiva também seja aceitável; exige critérios de qualidade próprios.

Nesta dissertação, seguiu-se o ciclo de pesquisa-ação desenvolvido por Coughlan & Coghlan (2002) - incluindo subetapas adaptadas de Coghlan & Brannick (2010), Davison et al. (2004), Costa et al. (2014), Vasconcellos et al. (2022) e Mello et al. (2012) - que consiste em três macroetapas:

1. contexto e propósito: busca entender o contexto e o objetivo, definindo a lógica da ação e a lógica da investigação e inclui a subetapa de diagnóstico;
2. ciclo iterativo: dividido em seis subetapas – construção da teoria, planejamento, coleta e análise de dados, implementação e avaliação;
3. monitoramento, reflexão e aprendizado: ocorre em todo o projeto da pesquisa-ação através de todos os ciclos, com o planejamento, implementação e avaliação contínuos e ao longo do tempo, pode ser um ciclo maior com muitos ciclos menores dentro dele.

O método de pesquisa-ação adotado pode ser enquadrado como *Canonical Action Research* (CAR), em português pesquisa-ação canônica, que é um método de pesquisa-ação com cinco princípios: (1) acordo entre a organização alvo e o investigador, (2) *Cyclical Process Model*, em português modelo de pesquisa-ação cíclico, (3) o processo deve começar a partir de uma base teórica, por meio de uma revisão da literatura, e construir conhecimento sobre ela, a fim de enquadrar melhor o problema da investigação e delinear o que será útil para manter o investigador concentrado, (4) mudança através da ação - tomar medidas para alterar o estado atual da organização com vista a resolver o problema; e (5) aprendizagem através

da reflexão - organização deve estar atenta aos resultados das ações, e a academia aos conhecimentos gerados a partir das intervenções (Davison et al., 2004).

Na mesma linha que o LT, a pesquisa-ação também combina teoria e prática em uma abordagem sistêmica para identificar soluções para resolver problemas e recolher importantes ensinamentos dos resultados (Coughlan & Coghlan 2002). Além disso, o pensamento cíclico (e.g. ciclo PDCA do Lean) por detrás de ambos é semelhante (Sousa, 2021), estando a metodologia da pesquisa-ação indicada para ser utilizada com a abordagem de LT. Além disso, conforme apontado por Earl-Slater (2002), em ambas o cumprimento das etapas da pesquisa-ação não significa que o processo encerrou e há oportunidade para aprendizado e aprimoramento contínuos.

A seguir serão detalhadas as etapas supracitadas:

### **3.1 Contexto e propósito**

Na avaliação do contexto e do propósito, foram identificados os recursos e as atividades que orientam o processo de transporte dedicado, bem como as questões geográficas, contratuais e técnicas que permeiam a tomada de ação. Coughlan & Coghlan (2002) reconhecem que como as organizações são sistemas sociotécnicos dinâmicos, os pesquisadores de ação precisam ter visão ampla de como o sistema funciona e serem capazes de se mover entre os subsistemas formais, estruturais, técnicos e informais das pessoas. Dessa forma, enxergam essa etapa como uma fase de identificação, articulação e definição do escopo, definindo os papéis e a participação dos envolvidos através de uma investigação empírica para a formulação do problema baseada nas teorias e tecnologias existentes. Ao todo, foram conduzidos 11 grupos focais e diversas entrevistas não estruturadas com lideranças dos níveis operacional, tático e estratégico e demais integrantes das equipes envolvidos na construção do mapeamento do processo desta pesquisa a fim de alcançar uma melhor compreensão do contexto e o levantamento de informações que direcionaram a implementação das técnicas do LT.

### 3.1.1 Diagnóstico

Na macroetapa contexto e propósito, derivou-se também a subetapa de diagnóstico, de acordo com Costa et al., (2014), que envolveu a caracterização da empresa focal, da área e do projeto analisado para o melhor entendimento do problema e a construção da intervenção da pesquisa-ação a partir da elaboração do mapa do estado atual do processo de transporte dedicado com o VSM. Os detalhes do estudo empírico estão no capítulo 4. Para o diagnóstico foram utilizadas múltiplas fontes de dados da organização focal (e.g. sistemas, relatórios, documentos, contratos, arquivos, visitas técnicas e reuniões de análises críticas), conforme citado no quadro 2:

Quadro 2: Fonte de dados da organização para pesquisa-ação

Fonte	Dados
Observação Participante, Grupos Focais e Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniões de Análises Críticas</li> <li>• Entrevistas não estruturadas</li> <li>• Grupos Focais</li> <li>• Visitas <i>in loco</i> em operações ocorridas nas bases e portos situados no Rio de Janeiro, Macaé e São João da Barra para acompanhamento das etapas processuais</li> <li>• Visitas à base da contratada</li> <li>• Visitas às áreas demandantes dos atendimentos (estaleiro, canteiros, entre outros)</li> </ul>
Análise documental de registros em sistemas/ arquivos / documentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos</li> <li>• Manifestos</li> <li>• Requisições de transportes</li> <li>• Notas fiscais</li> <li>• Painéis <i>Power BI</i></li> <li>• <i>ServiceNow</i></li> <li>• <i>Planner</i></li> <li>• SAP</li> <li>• Sistema de rastreamento de frotas da contratante</li> <li>• Sistema de rastreamento de frotas da contratada</li> <li>• Planilhas</li> <li>• Instruções de trabalho</li> <li>• Sistemas de RH – gerenciamento de desempenho</li> </ul>

Fonte: Autora.

O local de análise estudado é a área de logística de uma empresa de óleo e gás responsável pelo transporte rodoviário de materiais, onde avaliou-se a família de processo de transporte dedicado para atendimento à modalidade bimodal (rodoviário + marítimo). Dessa forma, na empresa em estudo, o transporte analisado caracteriza-se em dois modais. No primeiro trecho, o material é coletado em um veículo rodoviário pertencente ao contrato com nível de serviço dedicado até os

portos, e no segundo trecho, o material é embarcado para atendimento ao destino (plataformas, navios etc.).

## 3.2 Ciclo iterativo da pesquisa-ação

### 3.2.1 Construção da teoria

Conforme o terceiro princípio da pesquisa-ação canônica, defendido por Davison et al. (2004), o processo deve partir da teoria e do conhecimento construído por meio de uma revisão da literatura desde o início da investigação. O presente estudo utilizou o método *Scoping Review* (Arksey & O'malley 2005), em português revisão de escopo, para identificar e mapear as evidências disponíveis sobre o tema apontado na literatura (Munn *et al.*, 2018), focando nas questões relacionadas à ineficiência das operações de transporte, pois os desperdícios estão associados às operações ineficientes. Buscou-se investigar os 10 desperdícios do *Lean*, indicados no capítulo 2, com uma abordagem adaptada para as operações de transporte.

Arksey & O'malley (2005) descrevem revisão de escopo como sendo um processo de mapeamento da literatura existente, comumente utilizado para explorar a extensão da literatura em um assunto específico, determinar parâmetros e verificar a necessidade ou a existência de revisões sistemáticas sobre um determinado tema, verificar possíveis *gaps* na literatura, sumarizar e divulgar resultados de pesquisas que possam vir a ser importantes para partes interessadas em um determinado tema e propõem os seguintes passos para condução da revisão de escopo:

#### *-Passo 1: Definição de pergunta de pesquisa*

A pesquisa iniciou pela leitura de artigos relacionados com o tema para definição do problema de pesquisa conforme mencionado na Introdução. A pergunta de pesquisa que guiou o estudo foi: “Quais as principais ferramentas de LT e tipos de desperdícios associados a processos de transportes?”

#### *- Passo 2: Identificação de estudos relevantes*

A segunda etapa consistiu na investigação de quais estudos seriam utilizados para identificar lacunas, deficiências e tendências nas evidências atuais e ajudar a sustentar e informar pesquisas na área (Scavarda *et al.*, 2020). Thomé *et al.*, (2016) sugerem que, pelo menos, duas bases de dados sejam utilizadas na busca. Nesta dissertação a busca foi realizada na base de dados eletrônica *Scopus* visto que esta

abrange considerável parte dos trabalhos publicados na área de gerência de operações (Mongeon & Paulhus, 2016) e *Scielo* devido aos critérios rígidos de avaliação de revistas, baseado em padrões internacionais de comunicação científica (Fapesp, 2022). A base de dados *Google Acadêmico* foi utilizada para validação da busca realizada. Os termos de busca escolhidos foram *lean, transportation, value stream mapping, waste elimination, muda, transportation efficiency, logistic, road transportation, industry 4.0, supply chain*.

O termo de busca *industry 4.0* foi escolhido por possuir relação com buscas realizadas anteriormente enquadrando a importância da tecnologia nas operações.

- *Passo 3: Seleção de estudos*

Durante o terceiro passo, buscou-se definir quais estudos eram relevantes de acordo com critérios de inclusão e exclusão de parâmetros para excluir resultados indesejáveis. Para a busca da literatura acadêmica, a pesquisa considerou quatro grupos de palavras-chave que são definidas de forma estrita, a fim de excluir resultados indesejáveis, porém suficientemente amplas para evitar as limitações artificiais sobre os documentos desejados (Petticrew & Roberts, 2008; Lambert & Cooper, 2015). São elas:

- Os termos de busca do grupo 1: *lean AND transportation AND transportation efficiency AND value stream mapping AND waste elimination* foram utilizados para buscar artigos em geral sobre a aplicação do Lean e VSM no processo de identificação de desperdícios na operação de transporte.
- Os termos de busca do grupo 2: *lean AND transportation AND value stream mapping*. Esses termos de busca foram utilizados para busca de artigos sobre VSM nas operações de transporte rodoviário.
- Os termos de busca do grupo 3: *lean AND transportation AND waste AND supply chain AND logistics*. Esses termos de busca foram utilizados para a busca de artigos sobre Lean com o foco na cadeia de suprimentos, logística, transporte.
- Os termos de busca do grupo 4: *lean AND industry 4.0 AND transportation AND waste elimination*. Esses termos de busca foram utilizados para busca de artigos sobre *Lean* e a contribuição da

indústria 4.0 na redução de desperdícios para as operações de transporte.

Apesar de a seleção dos termos de busca haver sido realizada de forma abrangente para evitar a limitação dos resultados, isso não comprometeu a especificidade ao coletar apenas estudos relacionados ao tema. Os termos de busca utilizados foram aplicados a títulos, resumos e termo de busca. Os resultados dos termos de busca por banco de dados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Termo de busca de artigos sobre Lean em transporte rodoviário

Palavras-chave	Banco de Dados	
	SCOPUS	SCIELO
<i>Lean AND Transportation AND transportation efficiency AND value stream mapping AND Waste elimination</i>	5	0
<i>Lean AND Transportation AND value stream mapping</i>	64	11
<i>Lean AND Transportation AND Muda AND Supply Chain AND Logistics</i>	17	0
<i>Lean AND Industry 4.0 AND Transportation AND Waste Elimination</i>	0	0

Fonte: Autora.

A busca ao ser finalizada retornou 86 artigos no *Scopus* e 11 no *Scielo*, um total de 97 artigos. Excluíram-se 23 artigos por não contemplarem o tema escolhido e por motivo de duplicação restando 74 artigos. Não houve limitação quanto à data de publicação dos artigos. A inclusão dos artigos foi realizada considerando a coerência dos assuntos tratados com a pergunta de pesquisa da dissertação. Os 74 artigos encontrados tiveram seus resumos revisados para confirmar a inclusão de estudos que atendam aos critérios de pesquisa. O primeiro momento consistiu na leitura do título e resumo e ao final, 62 artigos, foram para o segundo momento. O segundo momento de seleção consistiu na leitura do artigo completo e, ao final, 14 artigos foram selecionados para a análise. E, no terceiro momento, a base de dados *Google Acadêmico* por ser considerada a fonte de dados mais abrangente e possuir uma quantidade significativa de cobertura que não é encontrada em nenhuma das outras fontes de dados (Martín Martín *et al.*, 2020) consistiu como meio para validação da busca realizada e ainda como fonte de outros 17 artigos para compor

a lista de artigos selecionados. Dessa forma, na construção do *Scoping review method*, 31 artigos foram incluídos conforme listado no apêndice B.

O presente trabalho também segue o diagrama PRISMA (Moher et al., 2015), que geralmente abrange revisões sistemáticas - uma revisão que utiliza métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes (Moher et al., 2015) – e também é utilizado para detalhar as etapas de filtragem para a seleção, passo 3 da *scoping review*. A figura 1, adaptada do diagrama PRISMA, mostra um resumo do fluxo de informação com as fases da revisão da literatura.

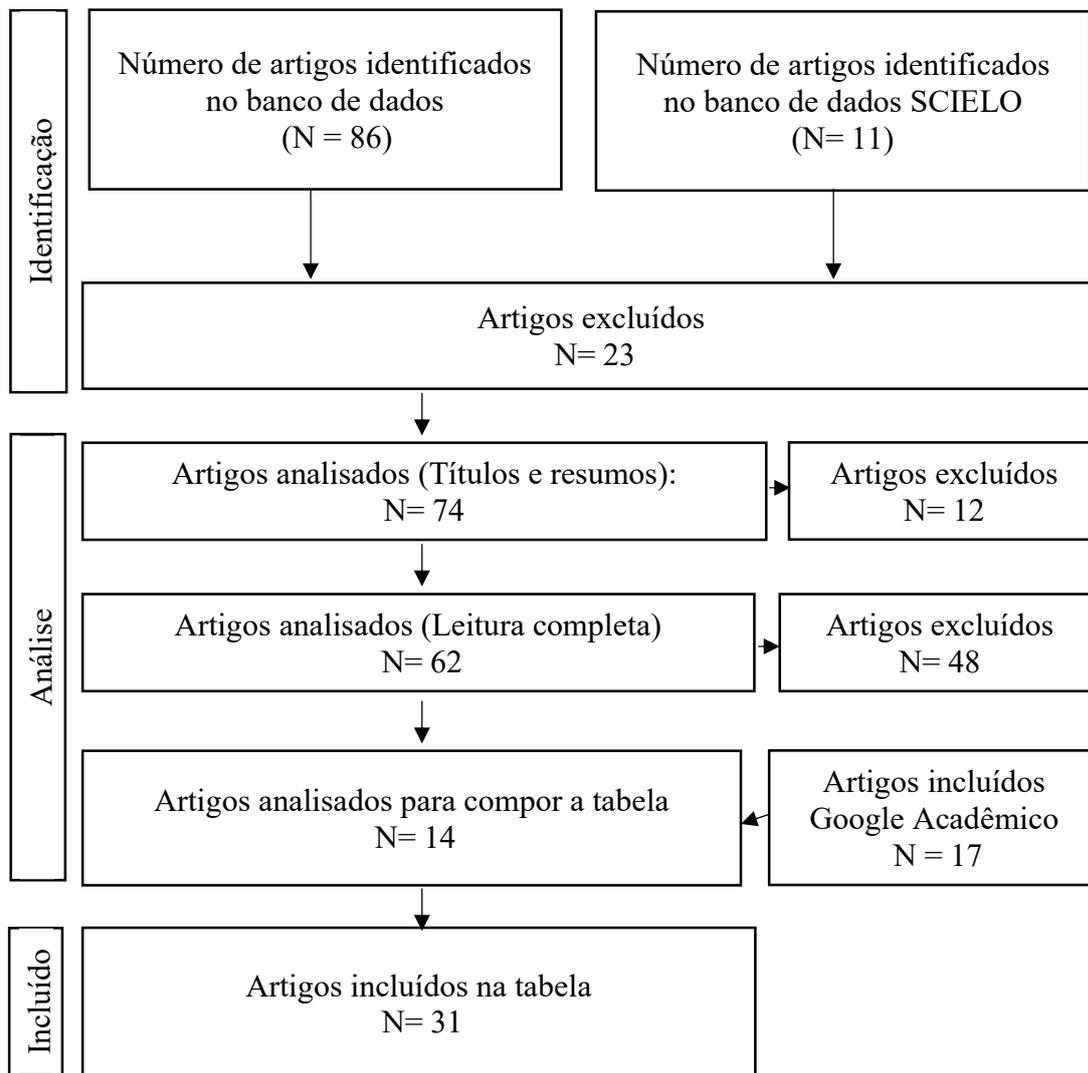


Figura 1 - Fluxo das fases de uma revisão da literatura  
Fonte: Autora

- Passo 4: Mapeamento de dados

Para esse passo, utilizou-se a análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2011), uma técnica de análise de dados qualitativos muito utilizada que, de forma abrangente, contempla três fases:

- pré-análise: consiste na leitura flutuante do material, escolha dos documentos e preparação do material;
- exploração do material: nessa fase, há as etapas de codificação e categorização. Na codificação, deve ser feito o recorte das unidades de registro e de contexto. As unidades de registro podem ser a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento ou o documento. Depois da codificação, deve ser feita a categorização, que seguirá algum dos seguintes critérios: semântico, sintático, léxico ou expressivo.
- tratamento dos resultados obtidos e interpretação: a interpretação dos resultados obtidos pode ser feita por meio da inferência, que é um tipo de interpretação controlada. A inferência poderá “apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal; por outro, o emissor e o receptor”.

No mapeamento de dados, as informações coletadas foram interpretadas, buscando e organizando os pontos relevantes de modo que os 31 artigos constantes no Apêndice B foram analisados, categorizados pelo tema e interpretados por inferência.

*- Passo 5: coleta, resumo e organização dos resultados*

O processo de revisão, que não teve a pretensão de ser exaustiva, não possui o objetivo de avaliar a qualidade e capacidade de generalização dos materiais analisados. Dessa forma, após analisados e escolhidos, foram organizados conforme resultados constantes na seção 2. Essa etapa da pesquisa-ação também ajudou a enquadrar melhor o problema de pesquisa e delinear o que seria útil para a pesquisa.

### 3.2.2 Planejamento, coleta e análise de dados

Essa subseção descreve os métodos empíricos de pesquisa e aborda as etapas de planejamento, coleta e análise que pertencem ao ciclo iterativo. O planejamento, envolveu a construção do protocolo de pesquisa-ação, com a definição dos métodos e instrumentos de coleta e análise de dados e seleção dos participantes da pesquisa, descritos no Apêndice A. Essas três etapas também estão detalhadas abaixo, em relação a cada um dos métodos aplicados.

#### - Grupo Focal

A pesquisa utilizou o Grupo Focal (GF) como uma das principais técnicas empregadas no entendimento e levantamento de questões sobre o objeto de estudo da pesquisa (Morgan, 1996). O GF trata-se de uma técnica que propõe dinâmica de uma interação entre um conjunto limitado de pessoas que devem estabelecer, entre si, uma troca mútua de informações, pensamentos e expectativas com relação a um determinado tema, provenientes de suas experiências pessoais, do contato com seu meio social e profissional, sendo orientado por um moderador ou facilitador (Wilkinson, 1998). É uma fonte rica e detalhada de informações, cujos sujeitos participantes expressam-se com suas próprias palavras, e é nesse momento que ele ganha um valor especial, pois permite ao pesquisador compreender como um determinado tema, que é o foco da discussão, é concebido a partir da perspectiva dos integrantes do grupo. As decisões metodológicas dependem dos objetivos traçados e considerando as múltiplas finalidades dos grupos focais, pode-se dizer que um dos passos mais importantes ao se planejar um grupo focal é estabelecer o propósito da sessão (Flynn et al., 1990). Contudo, o planejamento dessa atividade deve considerar um conjunto de elementos que garantam seu pleno desenvolvimento, a saber: recursos necessários, com destaque especial para os moderadores do grupo; definição do número de participantes e de grupos a serem realizados; perfil dos participantes; processo de seleção e tempo de duração (Pizzol, 2004; Morgan, 1997). Dessa forma, o planejamento dessa atividade para garantir seu pleno desenvolvimento, considerou:

- *Recursos necessários*: Alguns autores apontam que o ideal é uma sala que abrigue confortavelmente o número previsto de participantes e moderadores e que esteja protegida de ruídos e interrupções externas (Trad, 2009). Nesta pesquisa, o

processo de discussão ocorreu com a participação de moderador pesquisador participante após esclarecimentos do propósito dos encontros. O moderador enfatizou para o grupo que não há respostas certas ou erradas; observou os participantes, encorajando a palavra de cada um; buscou as "deixas" dos participantes para construir relações com os especialistas para aprofundar, individualmente, respostas e comentários considerados relevantes pelo grupo e/ou para a pesquisa.

Os grupos foram mediados face a face em salas de reuniões próprias e bem equipadas nas bases situadas no Rio de Janeiro-RJ e Macaé-RJ e/ou via sala virtual do *Microsoft Teams*, ferramenta desenvolvida para facilitar a comunicação e promover a colaboração entre pessoas e/ou equipes de uma empresa.

- *Definição do número de participantes e de grupos*: Com relação ao número de participantes nos grupos focais, Pizzol, (2004) cita uma variação entre seis e 15 participantes. O tamanho ótimo para um grupo focal e o número de encontros são aqueles que permitam a participação efetiva dos participantes e a discussão adequada dos temas (Hennink *et al.*, 2019; Guest *et al.*, 2017). Nesse estudo, o número de participantes por grupo variou de oito a treze especialistas, totalizando 11 grupos focais.

- *Perfil dos participantes*: Os participantes de um grupo focal devem apresentar certas características em comum que estão associadas à temática central em estudo. O grupo deve ser, portanto, homogêneo em termos de características que interfiram radicalmente na percepção do assunto em foco, tendo profundo conhecimento dos fatores que afetam os dados mais pertinentes (Trad, 2009). Nesse estudo todos os participantes são atuantes nas atividades do processo e/ou especialistas no processo alvo da análise da pesquisa, possuindo vasto conhecimento dos fatores discutidos.

- *Processo de seleção*: Uma vez definidos o perfil do grupo e os critérios de inclusão, passa-se ao processo de seleção dos participantes. Trata-se de uma seleção intencional em conformidade com os objetivos da pesquisa (Pizzol, 2004). Nesse estudo, foram selecionados especialistas envolvidos nas diversas atividades do processo.

- *Tempo de duração*: Autores chegam à conclusão de que os grupos são capazes de manter uma discussão por cerca de duas horas (Morgan, 1997; Trad,

2009). Na pesquisa em questão os grupos focais tiveram encontros com variação entre 90 minutos (tempo mínimo) e 120 minutos (tempo máximo) por grupo.

Foram realizados 11 grupos focais (tabela 2) composto por oito a 13 especialistas (tabela 3) na área estudada para aprofundamento do processo a ser analisado, mapeamento do processo alvo de estudo, análise, validação do mapeamento do processo atual e definição de ações para melhoria do processo operacional. Para reforçar a validade dos resultados foi realizada a elaboração prévia do protocolo de pesquisa-ação visando conferir transparência e reprodutibilidade de todo o processo conforme descrito no Apêndice A.

O primeiro grupo focal foi realizado em outubro de 2021, e o último, em abril de 2022 conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2 - Grupo Focais – Ação no ambiente de campo

Mês/ Ano	Grupo Focal	Composição	Principais Pontos	Resultados
out/21	GF01	ESP1 / ESP2 ESP3 / ESP4	Alinhamento com a gerência e analistas de gestão Necessidades operacionais Ponto alvo do estudo Proposta de trabalho	Aprofundamento das atividades realizadas Levantamento e análise de fluxos existentes Levantamento e análise de documentos
	GF02			
nov/21	GF03	ESP5 / ESP6 ESP7 / ESP8	Discussão e abrangências das etapas do processo alvo de estudo Discriminação das responsabilidades dos especialistas e equipes envolvidas no processo	Mapeamento dos perfis dos especialistas Mapeamento das etapas do processo
dez/21	GF04	ESP1 / ESP2 ESP3 / ESP4 ESP5 / ESP6 ESP7 / ESP8 ESP9 / ESP10 / ESP11	Incremento de dados com participação de especialistas da transportadora logística	
jan/21	GF05		Incremento de dados com participação de especialistas da transportadora logística e turnos contratados	
fev/21	GF06	ESP1 / ESP2 ESP3 / ESP4	Discussões processuais para composição do mapa de processo	Validação do mapeamento das etapas processuais
mar/22	GF07	ESP5 / ESP6 ESP7 / ESP8 ESP9 / ESP10 ESP11 / ESP12 / ESP13	Apresentação e análise do mapa de processo atual	Levantamento de pontos para ajustes no mapa de processo atual
	GF08			Validação do mapa de processo atual
abr/22	GF09		Análise do mapa atual e dados monitorados nas visitas operacionais in loco	Identificação de Desperdícios
	GF10			<i>Brainstorming</i> / elaboração de plano de ação
	GF11			Validação das ações de tratamento sugeridas levantadas ao longo dos grupos focais

Fonte: Autora.

A análise crítica e síntese trabalham em conjunto utilizando os dados para geração de conhecimento sobre um determinado tópico (Thomé *et al.*, 2016). A análise de dados dos grupos focais procedeu-se de acordo com recomendações para pesquisas que utilizam o GF e a abordagem qualitativa (Morgan, 1997). Realizou-se, inicialmente, uma leitura exaustiva dos depoimentos e assuntos abordados nos grupos e anotados no diário de campo pela pesquisadora, a partir do destaque dos

temas ou assuntos recorrentes. Procurava-se manter a atenção máxima nos depoimentos dos integrantes dos grupos, percebendo-se as expressões não verbais comunicadas ao longo das discussões (Flynn et al., 1990). A síntese dos dados ocorreu de forma indutiva, ou seja, uma forma de raciocínio que parte da observação (Trad, 2009). Os grupos focais realizados presencialmente e de forma remota em cidades distintas do estado do Rio de Janeiro foram fontes para mapeamento dos dados, foram responsáveis pelas validações dos fluxos e dados levantados, assim como local de aplicação das ferramentas LT aplicadas neste trabalho. Somente assim, foi possível desenvolver o texto, no qual foram apresentadas premissas que levaram as conclusões desta pesquisa.

Tabela 3 - Um resumo dos especialistas incluídos no estudo

Código no texto	Cargo/Função na empresa de atuação	Descrição
ESP 1	Técnico de Logística de Transporte / Gerente	Empregado próprio da empresa em estudo. Profissional com 30 anos de experiência na área de transporte, sendo 16 na área de logística de transporte da empresa em estudo, possui formação na área de administração, certificações para transporte de cargas rodoviárias, incluindo cargas de dimensões especiais, treinamento em amarração de cargas, treinamento técnico pela universidade de Havard Business. Atua como gerente das operações terrestres para atendimento à cadeia <i>offshore</i> em rede nacional e das operações de movimentações de cargas, envolvendo guindastes e empilhadeiras. Lidera equipes compostas por empregados próprios e contratados, realizando interfaces internas e externas.
ESP 2	Técnico de Logística de Transporte/ Turno operacional	Empregado próprio da empresa em estudo. Possui formação de técnico em administração e tecnólogo de logística de transporte com 21 anos de experiência, sendo 11 anos na área de transporte da empresa em estudo, possui certificações para supervisão de <i>Rigging</i> , movimentação de produtos perigosos, inspeção em guindastes, técnico em transporte sobre trilhos e experiência em transporte ferroviário. Atua diretamente no turno de fiscalização do processo de transporte interagindo com as interfaces internas e externas, e atuando como liderança <i>in loco</i> 24 horas.
ESP 3	Técnico de Logística de Transporte/ Turno operacional	Empregado próprio da empresa em estudo. Possui formação de técnico em administração, técnico de logística de transporte, graduação em análise de sistemas e administração de empresas com 28 anos de experiência, sendo 10 anos na área de transporte da empresa em estudo, possui conhecimentos técnicos na área de logística e transporte. Atua diretamente no turno de fiscalização do processo de transporte interagindo com as interfaces internas e externas, e atuando como liderança <i>in loco</i> 24 horas.

ESP 4	Técnico de Suprimentos de Bens e Serviços/ Turno operacional	Empregado próprio da empresa em estudo. Engenheiro de produção e de segurança do trabalho com 39 anos de experiência, sendo 9 na área de transporte da empresa em estudo. Possui conhecimento em gestão da demanda, <i>Power BI</i> , <i>Spotfire</i> , Cursos LT, rastreamento de cargas, desenvolvimento de sistemas e área fiscal (NF, MPT, MDFe). Atua diretamente no turno de fiscalização do processo de transporte interagindo com as interfaces internas e externas, e atuando como liderança <i>in loco</i> 24 horas e na gestão dos processos de sistemas da gerência.
ESP 5	Técnico de Suprimentos de Bens e Serviços/ Turno operacional	Empregado próprio da empresa em estudo. Tecnólogo em logística com 10 anos de experiência, todos na área de transporte da empresa em estudo, possui certificações no processo de unitização de cargas para transporte e logística de transporte. Atua diretamente no turno de fiscalização do processo de transporte interagindo com as interfaces internas e externas, e atuando como liderança <i>in loco</i> 24 horas.
ESP 6	Engenheiro de produção	Empregado contratado com atuação direta na gerência responsável pelo processo em estudo com 6 anos de experiência, todos na área de transporte. Possui conhecimento em Inteligência Artificial, IoT, Ciência de Dados, <i>Webscraping</i> , ETL, Feature Engineering, Visualização de Dados ( <i>Dashboards</i> ) e Automação de Processos. Atua na gestão de recursos para transporte terrestre de cargas, com ênfase na medição de desempenho de recursos de transporte, projetos de melhoria contínua, automação de processos e desenvolvimento de ferramentas de gestão da informação.
ESP 7	Engenheiro de produção/ Supervisão	Empregado contratado com atuação direta na gerência responsável pelo processo em estudo com 1 ano e 6 meses de experiência, sendo 6 meses na área de transporte. Atua como supervisora dos turnos de monitoramento.
ESP 8	Engenheiro de produção	Empregado contratado com atuação direta na gerência responsável pelo processo em estudo com 25 anos de experiência, sendo 8 anos na área de logística e transporte. Possui MBA em gerenciamento de Projetos e conhecimento em Inteligência Artificial, IoT, Ciência de Dados, <i>Webscraping</i> , ETL, <i>Feature Engineering</i> , Visualização de Dados ( <i>Dashboards</i> ) e Automação de Processos. Atua como responsável pelas melhorias no processo de transporte terrestre de cargas, com ênfase no processo de <i>Load</i> , criação de padrões, interfaces gerenciais e com clientes, criação de KPIs, planejamento de demanda com as equipes e suporte em elaborações contratuais.
ESP 9	Engenheiro de Produção / Supervisor Operacional	Empregado contratado com atuação na transportadora logística prestadora do serviço alvo do processo em estudo. Profissional com 8 anos de experiência, todos na área de transporte. Possui certificações em manipulação de dados, automatização de processos RPA, gestão de equipes e liderança. Atua na liderança da transportadora logística.
ESP 10	Bacharel em Ciências Contábeis/ Coordenador Operacional	Empregado contratado com atuação na transportadora logística prestadora do serviço alvo do processo em estudo. Profissional com 20 anos de experiência, todos na área de logística. Também possui bacharelado em direito e cursos de especializações. Atua na liderança da transportadora logística.
ESP 11	Encarregado operacional	Empregado contratado com atuação na transportadora logística prestadora do serviço alvo do processo em estudo. Profissional com 10 anos de experiência, sendo quatro na área de logística e transporte. Cursando engenharia de produção e possui vasto conhecimento em equipamentos para sondas de perfuração, manutenção e montagem de <i>Risers</i> e juntas telescópicas ( <i>Slipt Joint</i> ). Atua na liderança operacional da transportadora logística, com ênfase no setor de programação de materiais com envio de cargas de <i>load</i> e <i>backload</i> de portos e contratadas.

ESP 12	Técnico administrativo/ Turno operacional contratado	Empregados contratados com atuação direta na gerência responsável pelo processo em estudo atuante no monitoramento de sistemas do transporte terrestre de cargas com média de três anos de experiência, sendo um ano ou mais na área de transporte.
ESP 13	Técnico administrativo/ Turno operacional contratado	Empregados contratados com atuação direta na gerência responsável pelo processo em estudo atuante no monitoramento de demandas do transporte terrestre de cargas com média de três anos de experiência, sendo um ano ou mais na área de transporte.

Fonte: Autora.

Ainda com os grupos focais foi aplicado um *brainstorming*, em português tempestade de idéias, de forma a levantar as causas raiz que originam o elevado tempo de atendimento do processo de transporte dedicado. Após esclarecido o objetivo a ser alcançado, o grupo foi motivado a responder à pergunta: “Quais as causas que elevam o tempo total de atendimento do processo de transporte dedicados?”.

Em seguida todas as ideias foram postas na mesa, apreciadas as idéias incomuns e combinadas as possibilidades, e assim condensando na montagem do diagrama de Ishikawa evidenciado na figura 5 e elaborado plano de ação (quadro 5) utilizando-se o 5W2H após diagnóstico dos problemas, oportunizando o seu aperfeiçoamento e facilitando a visualização da implementação das melhorias processuais em esquema sinóptico e diagramático. E constituído o PDCA (figura 7) para auxiliar na verificação das ações executadas de acordo com o que foi planejado, trazendo agilidade e qualidade na implementação das ações, bem como, fazer com que as informações sejam mais compreensíveis.

### - Observação Participante

Nesse estudo também foi utilizada a observação participante em que o pesquisador não assume uma observação passiva tendo como vantagem a evidência da realidade do ponto de vista de alguém que está inserido no caso e não fora dele (Kawulich, 2005). Apesar de apresentar os mesmos pontos positivos e negativos da observação direta, oferece maior capacidade de identificar comportamentos e razões pessoais, justamente porque o pesquisador está inserido no contexto (Yin, 2015). O método de coleta de dados na observação participante consiste na participação do pesquisador nas atividades cotidianas, a fim de observar os eventos em seus contextos (MacDonald, 2012). O pesquisador, na observação participante,

coleta dados por meio da participação no cotidiano das atividades estudadas. A abordagem está na interação cotidiana envolvendo conversas para descobrir as interpretações dos participantes nas situações que estão envolvidos (Mónico, 2017).

Foi realizada a etapa de análise do processo em campo avaliando todas as etapas do processo (Scavarda, 2009) e a utilização dos equipamentos, ou seja, os veículos transportadores (frota) pertencentes ao contrato que atende o serviço em estudo. No estudo em questão, conforme, técnica mencionada por Mónico, 2017, as notas realizadas eram revisadas e expandidas imediatamente logo após deixar o campo para as devidas análises.



Figura 2 - Fluxograma das etapas do processo de dados

Fonte: Autora

O processo de transporte dedicado da empresa em estudo foi avaliado após a aplicação dos múltiplos métodos de coleta de dados teórica e empírica, como *scoping review*, grupos focais e observação participante.

Os métodos de grupos focais e observação participante aplicados nesta pesquisa ocorreram de forma paralela, iterativa, com triangulação de dados classificada por Denzin (1989) como um procedimento que combina diferentes métodos de coleta de dados e diferentes momentos no tempo, para consolidar suas conclusões a respeito do fenômeno que está sendo investigado. Os métodos supracitados ocorreram em áreas físicas distintas que envolvem a prática da operação estudada como áreas portuárias, base de contratadas, bases da empresa estudada, armazéns e canteiros localizados no Rio de Janeiro – RJ, Macaé -RJ e São João da Barra – RJ.

Posteriormente foi elaborado o mapa atual (figura 3). O *software* utilizado para mapeamento do processo inicialmente foi o *Bizagi Modeler*, software de mapeamento de processos de negócios, intuitivo e colaborativo. O *Bizagi Modeler* permite que as organizações criem e documentem processos de negócios em um repositório central em nuvem para obter uma melhor compreensão de cada etapa e identificar oportunidades de melhoria de processos para aumentar a eficiência organizacional. E no segundo momento foi aplicado o VSM que é outra ferramenta

de mapeamento de processos que mapeia fluxos de material, informação e tempo de execução elaborado no *Software Miro*, uma ferramenta de Design Colaborativo.

A alimentação do sistema foi realizada com os dados coletados e inseridos em planilhas Excel referentes aos tempos operacionais, que serviram como base para formulação das análises de tempo e utilização da frota, dos indicadores de desempenho e painéis desenvolvidos no Power BI. Coughlan e Coghlan (2002) consideram como fator crítico o engajamento e participação dos envolvidos, sendo assim, foram realizados grupos focais e reuniões com as lideranças da operação. Os envolvidos foram divididos conforme descrito na tabela 3 e o gerente imediato do processo esteve presente em todos os grupos focais, visitas, reuniões e entrevistas não estruturadas para validação. Todos os grupos focais foram realizados presencialmente nas bases da empresa ou via *Teams* e o registro de seu conteúdo foi através de anotações manuais, isto é, sem gravações de áudio ou vídeo. O Plano de ação foi construído durante os fóruns de análise de dados em que foram identificados desperdícios processuais que necessitavam de mudança para manter o alinhamento com a estratégia e, assim, conduzir ao mapeamento do processo e a uma melhoria operacional.

### 3.2.3 Implementação e avaliação

A fase da implementação iniciou-se com análise para realização do mapa de estado atual utilizando a ferramenta de mapeamento de processo Bizagi, ferramenta mais utilizada na prática operacional da empresa até o momento; a elaboração do Diagrama de Ishikawa e posteriormente a ferramenta de mapeamento de processo VSM para identificação dos desperdícios e potenciais atividades para melhoria, culminando na realização do plano de ação para tratamento dos desperdícios encontrados assim como para as adequações processuais. A ferramenta VSM também foi utilizada para construção do mapa do estado futuro identificando redução de desperdícios e melhoria da qualidade processual.

Já na etapa da avaliação a partir da implementação do plano de ação, foram geradas mudanças estruturais no processo em estudo. Então, foram conduzidas reuniões semanais entre os meses de maio de 2022 a setembro de 2022 para avaliação dos resultados através dos painéis criados para acompanhamento das

demandas. A cada semana os pontos críticos e dificuldades eram sinalizados e os envolvidos deliberavam para solução e ajustes necessários. O ciclo PDCA foi desenvolvido para avaliação da implementação do fluxo adotado. Após estes acompanhamentos e análises, os resultados foram muito bem recebidos pela equipe de pesquisa-ação e lideranças envolvidas, indicando o trabalho para compor uma Iniciativa Estratégica aprovada pela Gerência Geral da Unidade e novas proposições foram feitas, contudo, elas ficaram para realização, acompanhamento e implementação em data posterior à finalização desta dissertação.

### **3.3 Monitoramento, reflexão e aprendizado**

A etapa da metodologia de monitoramento ocorreu durante todo o ciclo da pesquisa-ação permitindo que o planejamento, a implementação e a avaliação fossem contínuos ao longo do processo. A gerência operacional da organização estudada juntamente com a pesquisadora focou nos resultados práticos, concentrando-se no processo de mapeamento e levantamento dos dados para conduzir as investigações e análises. Este monitoramento favoreceu o aprendizado através das análises dos resultados, conforme preconizado por Sein et al. (2011). Esta avaliação foi feita pelas seguintes tarefas: anotação das informações para um determinado problema; compartilhamento dos resultados e análises com os demais envolvidos; alinhamento dos resultados com os envolvidos, sincronia do aprendizado à teoria; e formalização dos resultados para divulgação.

O procedimento utilizado para validação desta pesquisa qualitativa consiste em apresentar os dados aos integrantes dos grupos focais para que eles possam confirmar a credibilidade das informações levantadas, alinhando-se a abordagem de Creswell e Miller (2000), que aborda o procedimento intitulado de “verificação de membros” (*member checking*) para verificação sistemática dos dados por parte dos pesquisadores através dos grupos focais participantes da pesquisa. Desta forma, o monitoramento foi realizado paralelamente aos métodos empíricos, quando também eram revisados, no início dos grupos, os avanços de pesquisa da fase anterior a que seria tratada no grupo focal.

## 4

### Estudo empírico

#### 4.1 Caracterização da empresa e da área de transportes

A empresa em estudo é líder mundial na produção de petróleo e gás em águas profundas, onde se localizam as reservas do pré-sal, sendo seu *core business* explorar e produzir na busca pelo petróleo, criando soluções inovadoras, desenvolvendo tecnologias, formando equipes de excelência, sendo referência mundial na exploração e produção em águas profundas e ultraprofundas. Suas atividades de exploração e produção estão distribuídas por 13 estados brasileiros e ao longo da costa, entre o Ceará e o Paraná. No exterior, possui operações de exploração e produção na Argentina, Bolívia, Colômbia e Estados Unidos.

O processo estudado por esta pesquisa faz parte das atividades de Transporte Terrestre de Cargas operacionalizadas pela gerência executiva de Logística de Exploração e Produção (E&P), relacionadas à logística de suprimento de bens dos ativos *offshore* da empresa estudada.

Os equipamentos transportadores dedicados presentes no estudo são disponibilizados por um contrato de disponibilidade que trazem risco importante relacionado a custos com ociosidade, uma vez que o fato gerador da sua remuneração não está relacionado à produtividade, mas à disponibilidade operacional do equipamento. Neste contexto, cabe à gestão de operações terrestres definir estratégias que favoreçam a utilização desses recursos, com produtividade e qualidade de estratégia de atendimento, agregando valor ao processo relacionado ao Transporte Terrestre de Cargas, garantindo a continuidade dos serviços, de forma a aumentar a qualidade da prestação dos serviços aliada à redução do tempo investido, mantendo a atratividade e competitividade dos processos.

Por outro lado, nesse modelo de contrato, a empresa estudada tem a faculdade de decidir pela utilização da frota como melhor lhe convier. Esta faculdade permite intervenção precisa da gestão em cenários críticos de demanda, pois a decisão pela alocação da capacidade de atendimento se dará exclusivamente em atenção ao melhor atendimento da demanda posta, sem os conflitos de interesse naturais dos contratos de prestação de serviços.

A frota pertencente ao contrato de equipamentos dedicados, alvo deste estudo, é composta pelos seguintes tipos de equipamentos: utilitários, enquadrado como veículo urbano de carga - VUC (cargas de pequeno porte de até 1,5 toneladas e com o perfil de agilidade e mobilidade em vias urbanas); caminhão leve e caminhão toco também enquadrado como VUC (cargas entre 3 e 6 toneladas com agilidade e mobilidade em vias urbanas); *truck* (cargas de até 12 toneladas); conjunto transportador prancha alta (cargas até 30 toneladas com dispositivo para fixação de containers até 14 metros); extensiva (cargas até 30 toneladas cujo implemento se encaixa ao comprimento da carga a ser transportada partindo de 15 metros até 25 metros); rebaixada 3 eixos e 4 eixos (equipamentos acoplados a cavalo mecânico 6x2 com capacidade máxima de carga entre 35 e 40 toneladas utilizado para cargas de grande porte e peso concentrado) e lagartixa (equipamento acoplado a cavalo mecânico 6x2 com capacidade máxima de carga entre 35 toneladas utilizado para cargas de grande porte e peso concentrado adequado para cargas com excesso de altura).

A estrutura organizacional das operações de Transporte Terrestre de Cargas da empresa estudada é composta por: Diretor, Gerente Executivo, Gerente Geral, Gerente de Linha, Gerente Setorial e Supervisor.

#### **4.2 Construção da intervenção da pesquisa-ação (estado atual)**

O mapa do estado atual do processo de transporte dedicado foi elaborado (figura 3) e corroborou na identificação da presença de desperdícios e onde estavam concentrados, na sinalização de possíveis limitantes do processo e das atividades. Os dados da pesquisa-ação foram aprofundados e analisados culminando na elaboração do VSM (figura 4).

O quadro 3, a seguir, apresenta a descrição das onze principais etapas do processo referendadas no mapeamento realizado (figura 3) explicitando as principais atividades envolvidas na análise do estudo e gerando o VSM conforme figura 4.

Quadro 3 - Etapas do processo atual

Etapas	Detalhamento (Elemento de Trabalho)
--------	-------------------------------------

RT Liberada	A atividade de Preparação de Cargas inicia o processo com a Liberação da RT (Requisição de Transporte).
Programação do Trecho Marítimo	A Gerência responsável pela integração da cadeia logística com o cliente programa o trecho marítimo de acordo com a necessidade do cliente.
Solicitação de Nota Fiscal (NF)	O Contrato de Programação, Movimentação e Solicitação de Nota Fiscal realiza a solicitação da NF.
Emissão da Nota Fiscal (NF)	O contrato com a empresa contratada para emissão de NFs emite a nota.
Programação e alocação de recursos	O contrato PMNF programa RT, aloca veículo e informa à equipe de frota do contrato dedicados que planeja o atendimento no INFOPAE e agenda entrega no porto. A equipe de frota inicia viagem para atendimento com prazo estimado para início em 30 min.
Chegada à origem	Ao chegar à origem a equipe de monitoramento da frota atualiza <i>planner</i> , movendo o cartão do atendimento para a coluna origem (carregamento).
Carregamento	A equipe de Frota realiza carregamento do Material na Origem. O prazo para carregamento na Origem é de 3h. Caso o prazo de carregamento exceda 3h, a fiscalização Operacional Própria e mesas de monitoramento devem ser acionadas via e-mail.
Chegada ao destino	Ao chegar ao destino, a equipe do monitoramento da frota atualiza <i>planner</i> , movendo o cartão do atendimento para a coluna destino (descarregamento).
Descarregamento	Após o descarregamento, a equipe de frota atualiza <i>planner</i> , movendo o cartão da programação para a coluna Conferência Mesa de Monitoramento, que realizará uma avaliação do atendimento realizado.
Avaliação do atendimento	A equipe da Mesa de Monitoramento faz avaliação do atendimento ao chegar à coluna Conferência Mesa de Monitoramento. Todas as RTs devem possuir apontamento do Status 07. (Concluído). Para os atendimentos em que exista pendência de comprovante de entrega ou falha no apontamento do status 07, a mesa de monitoramento deve buscar o tratamento junto à fiscalização operacional própria, bem como tratar as recusas e desvios.
Acompanhamento do Processo	Mesa de Monitoramento e fiscalização acompanham todo o processo, desde a programação do trecho M até a entrega no porto e apontamento do Status 07. Em caso de recusa, a mesa de monitoramento e fiscalização do TT (Transporte Terrestre) diligenciam o descarregamento da carga e suspensão dos itens recusados.

Fonte: Autora.

A figura 3 evidencia o fluxo desenhado no primeiro momento de mapeamento do processo dividido em seis raias (Solicitação da demanda após liberação da RT e programação marítima, início do monitoramento da demanda, alocação do veículo e solicitação de nota fiscal, emissão da nota fiscal, atendimento da demanda e acompanhamento do processo) para facilitar a compreensão das etapas processuais. Em seguida nos grupos focais foram analisados os documentos de mapeamento de cada área de atuação, entrevistas com as áreas de interfaces, análise técnica dos

envolvidos, avaliação de gráficos, sistemas e planilhas existentes que permitiram a elaboração do VSM (figura 4) para melhor compreensão das etapas das atividades de estudo elucidando as que agregam ou não valor ao processo.

Dessa forma, o VSM (figura 4) evidencia as atividades que são realizadas para execução do processo iniciado com a geração de filtros específicos no sistema SAP/LT para definição de esteira de atendimento, disparando a demanda no grupo específico de atuação dos equipamentos do contrato de dedicados. Após o estarte para atendimento é realizada a solicitação de emissão de nota fiscal no SAP por meio da SST (Solicitação de Serviços Técnicos), posteriormente é submetida à área tributária para emissão e devolução para empresa contratada responsável pela atividade. Em seguida, outra empresa contratada responsável pela programação e alocação do recurso seleciona o equipamento transportador disponível e compatível (peso, altura, largura, comprimento, refrigeração, fragilidade) para o transporte do material informando os envolvidos na atividade através de e-mail. Depois ocorre a impressão dos documentos necessários para o deslocamento do equipamento transportador até o local de coleta para carregamento.

Uma vez concluído o deslocamento do equipamento transportador para o local da coleta, o motorista apresenta a documentação no local para retirada da carga e aguarda o acionamento para acesso à área de embarque. Em seguida é direcionado para o local onde ocorrerá a expedição e inicia a operação de carregamento. Finalizada essa etapa, o equipamento transportador segue trânsito para o destino. Chegando ao destino, o motorista apresenta a documentação da carga e aguarda acionamento para acesso à área de desembarque. Em seguida é encaminhado para o local onde ocorrerá o recebimento da carga.

O processo passa a ser acompanhado pela equipe de monitoramento a partir da atividade de apresentação do equipamento transportador juntamente com a documentação do material na origem pelo motorista. A equipe de monitoramento é responsável pela atualização do status da demanda, e a fiscalização composta por empregados próprios da empresa em estudo fiscaliza o processo.

Os materiais transportados possuem características variadas para atendimento à logística da área de Exploração e Produção e para consumo nas unidades marítimas, envolvendo todos os materiais de caráter *offshore* como medicamentos, tubos, bobinas, válvulas, torpedo, amarras, parafusos, estojos, produtos químicos, entre

outros. As origens e destinos dos transportes rodoviários são distintos, sendo mais frequentes as áreas portuárias localizadas na cidade de Macaé-RJ, São João da Barra – RJ e Rio de Janeiro – RJ.

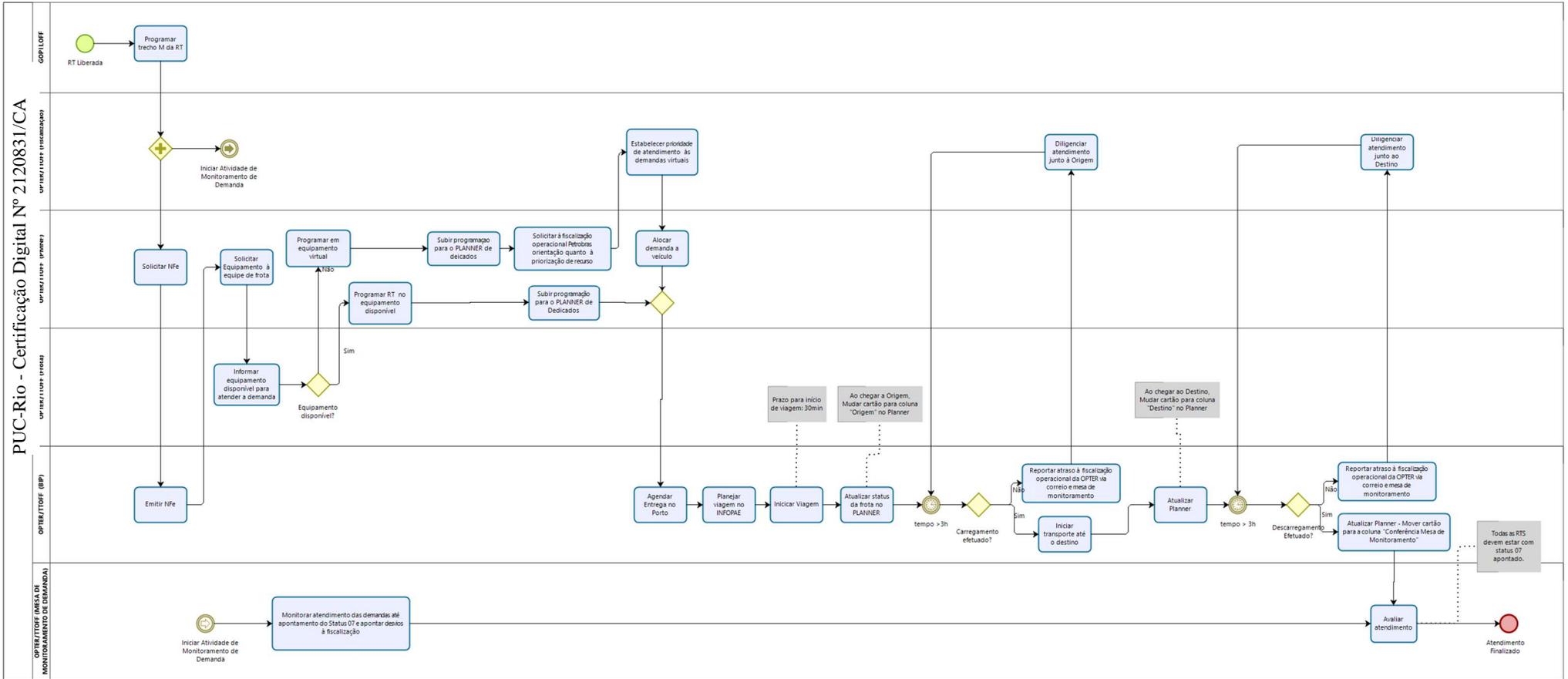


Figura 3 - Mapa do estado atual do processo de transporte dedicado  
 Fonte: Autora.

### SM Atual do Processo de Transporte com Equipamentos Dedicados

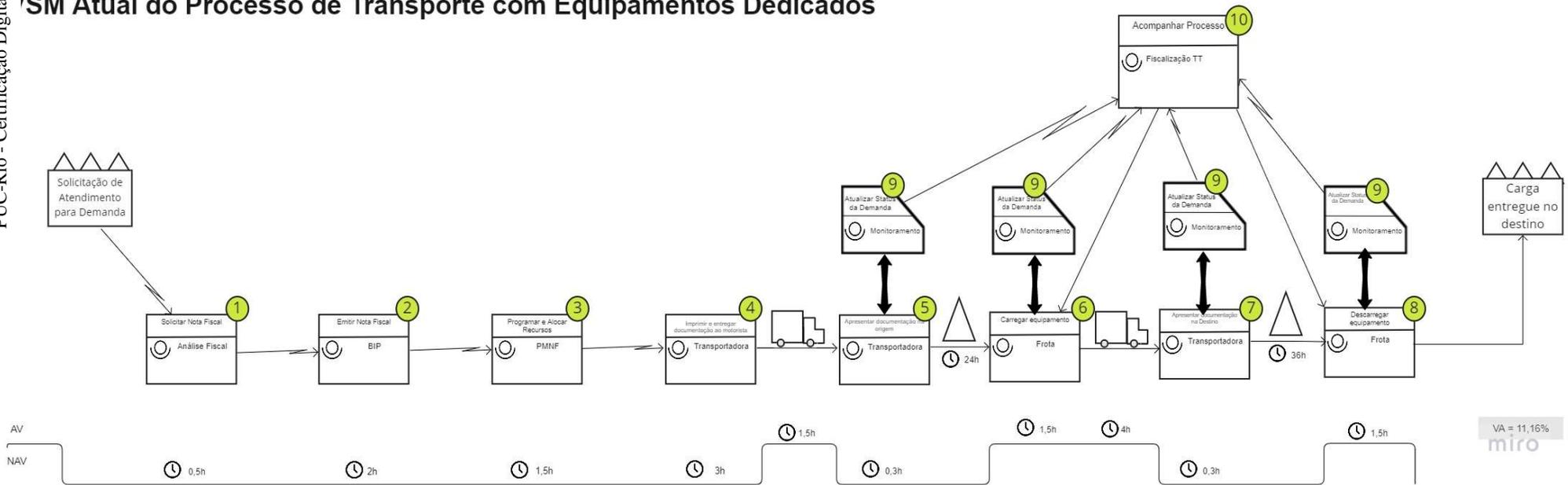


Figura 4 - Mapa do estado atual do processo de transporte dedicado  
Fonte: Autora.

Observa-se no mapa do estado atual, construído com uma amostra de 37 atendimentos representativos do perfil das demandas atendidas, que a espera para a efetiva realização das etapas de carregamento (24h) e descarregamento (36h) sinalizadas pelo ícone  $\Delta$ , estão consumindo em demasia o tempo gasto para atendimento da demanda sinalizando que o desperdício de espera é substancial. Ainda se verifica a necessidade de qualidade mais expressiva nas etapas de acompanhamento, monitoramento e fiscalização do processo, e que o envolvimento de responsáveis de diferentes empresas, no início das atividades, tem tornado o processo confuso e sem ordenação levando ao desperdício esforço humano. No processo também verifica-se que o estarte da demanda ocorre por vários canais provocando o desperdício de processamento excessivo, sobrecarregando a análise efetuada pela equipe e, conseqüentemente a condição de resposta. Assim como um processamento excessivo de impressões chegando a uma média de 150 impressões de notas fiscais por atendimento fora os outros documentos impressos para trânsito (Requisição de transporte (RT), Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDFe), romaneios e fichas de emergência, quando pertinente).

O tempo de processamento total da demanda foi avaliado em 76,1h, sendo 8,5h de tempo de valor agregado (o que o cliente está disposto à pagar devido a funcionalidade do produto ou serviço). Nesta pesquisa, foi considerado o tempo de deslocamento do transporte para local de carregamento ou descarregamento (o equipamento transportador fica situado em local estratégico devido às variadas origens e destinos existentes para atendimento da demanda); tempo efetivo de carregamento e descarregamento e 67,6h de valor não agregado (não são perceptíveis pelo cliente, mas isso não significa que seja desnecessário, correspondente às demais etapas do fluxo mapeado).

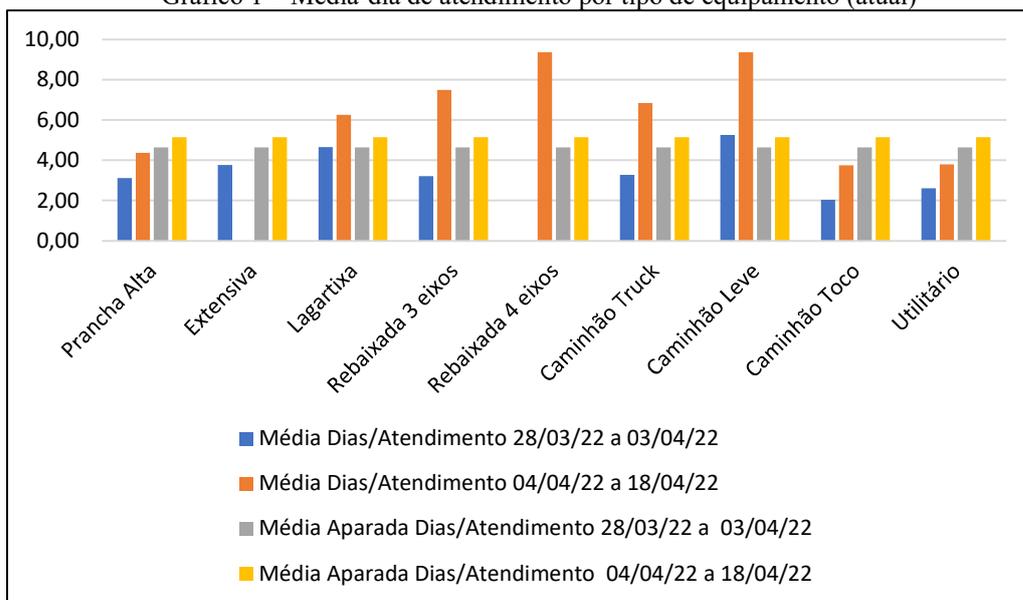
## 5

### Resultados

Em campo, foi avaliada a utilização dos equipamentos, ou seja, os veículos transportadores (frota) pertencentes ao contrato que atende o serviço em estudo (gráfico 1 e 2). O gráfico 1 mostra o número de dias de atendimento por tipo de equipamento, e o gráfico 2 mostra o percentual de utilização por tipo de equipamento presente na frota de dedicados.

Entende-se utilização como a capacidade que tecnicamente pode ser obtida levando-se em conta apenas restrições de engenharia para o pleno funcionamento de um equipamento ou planta industrial (Feijó, 2006).

Gráfico 1 – Média-dia de atendimento por tipo de equipamento (atual)

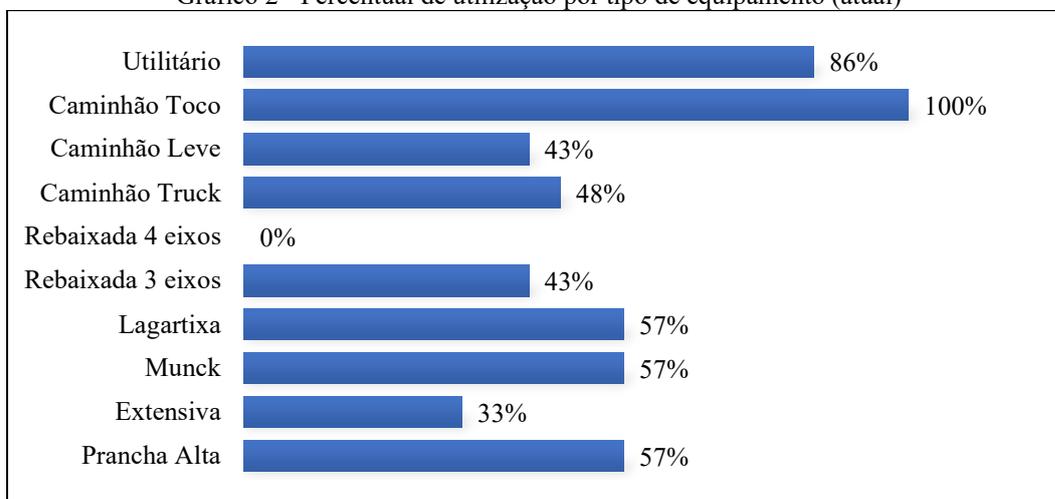


Fonte: Autora.

Em alinhamento junto à gerência e envolvidos na área, foi considerada como média adequada de ocupação dois dias por viagem, ou seja, compreende-se que cada tipo de equipamento deve ficar ocupado com uma demanda por no máximo dois dias. E que cada equipamento deve realizar, em média, 3,5 atendimentos por semana. A análise realizada evidencia que a média do tempo de utilização dos equipamentos encontra-se acima do esperado operacionalmente (4,64 – 5,15 dias)

e que o percentual de utilização por tipo de equipamento encontra-se em sua maioria abaixo de 50%.

Gráfico 2 - Percentual de utilização por tipo de equipamento (atual)



Fórmula de cálculo = Número de atendimentos realizados por cada modelo de equipamento dentro das semanas analisadas / 3,5 \* Número de equipamentos por modelo.

Fonte: Autora.

O estudo permitiu identificar claramente, na área estudada, as perdas em espera, processamento excessivo, esforço humano e digital. Dentre os desperdícios que este trabalho buscou identificar no transporte dedicado, tem-se quatro tipos, os quais são apresentados a seguir (quadro 4).

Quadro 4 - Desperdícios identificados

Desperdícios	Descrição	Onde foi encontrado	Tempo	Ações sugeridas	Grupo focal
Espera	Tempo de inatividade de equipamentos	Carregamento	2,0 dias	Automação parcial; Alinhamento com interfaces; Planejamento diário da demanda; Estrutura de KPIs; Mecanismo de estímulo à produtividade.	GF09 GF10 GF11
		Descarregamento (destinos)	3 dias		
	Agendamento de entrega no Porto	Programação e alocação de recursos	1,5 horas		
Excesso de processamento	Input da demanda por canais múltiplos (fiscalização própria e filtro da demanda no SAP) – excesso de informação / ruído de informação	Início do processo (RT liberada)	2 horas	Digitalização; Envio digital dos documentos.	GF9 GF10 GF11

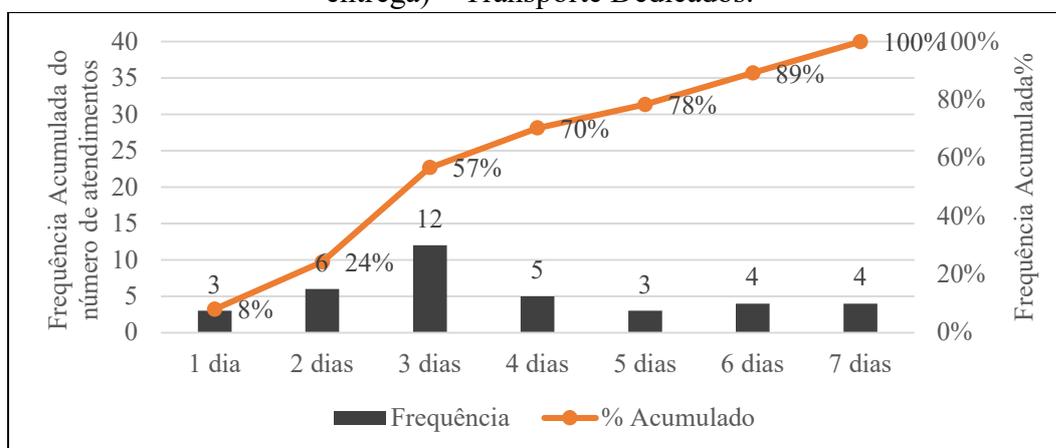
	Impressões (Montagem do processo documental ineficiente)	Programação e alocação de recursos (impressão e envio do processo para a frota)	3 horas	Automação parcial	GF9 GF10 GF11
<b>Esforço Humano</b>	Funcionários fazendo trabalho abaixo de seu nível de habilidade por estarem tratando falhas ou corrigindo etapas desorganizadas (engenheiros)	Nas etapas de avaliação do atendimento e acompanhamento do processo	Média de 2 a 4 dias	Atualizar instruções de trabalho; Estipular fatores de avaliação de desempenho; treinamentos.	GF09 GF10 GF11
<b>Digital</b>	Retrabalhos e informações imprecisas	Nas etapas de avaliação do atendimento e acompanhamento do processo	Média de 2 a 4 dias	Desenvolvimento de softwares Digitalização Melhoria da análise de dados	GF09 GF10 GF11

Fonte: Autora.

- **Espera**

O desperdício de espera, o mais mencionado, foi identificado em diversos momentos em que o serviço é realizado: no carregamento, descarregamento e programação / alocação de recursos. Nos atendimentos analisados constatou-se que 76% dos atendimentos da amostra verificada (37 atendimentos) ocorreram com 3 dias ou mais, conforme apresenta o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Atendimentos analisados (tempo entre processamento da demanda e entrega) – Transporte Dedicados.



Fonte: Autora.

Estes 76% totalizaram o correspondente a 138 dias de equipamentos parados em duas semanas de análise e monetariamente correspondendo ao valor médio de R\$ 128.477,17 (Cento e vinte e oito mil reais, quatrocentos e setenta e sete reais e dezessete centavos) pagos pela carreta e motorista por dia de operação em espera sem utilização eficaz e que as etapas de carregamento ou descarregamento demoram dois dias ou mais para finalização.

Outro ponto verificado é que o Infopae, atual software de rastreabilidade desenvolvido e mantido pela área de TI (Tecnologia da Informação) da empresa, tem sofrido constante inoperância e se mostra aquém do necessário para o processo de monitoramento e extração de dados. Também foi verificado que a qualidade dos dados presentes na planilha utilizada pela equipe de monitoramento deixa o processo vulnerável quanto à identificação do andamento da viagem, entrega, demoras e pendências não sinalizadas que impedem os atendimentos de serem concluídos, onerando principalmente as etapas de carregamento e descarregamento, culminando na precariedade da gestão da frota. E na etapa de programação / alocação de recursos, há a criação de um atendimento virtual (processamento prévio da demanda) antes da alocação do veículo, que efetivamente fará a coleta, e nos casos analisados, constatou-se que havia equipamento disponível, mas o atendimento virtual foi convertido em real tardiamente.

- **Processamento excessivo**

O desperdício de processamento excessivo foi identificado no fluxo de *input* da demanda. Na análise realizada, constatou-se que a variedade de canais de recebimento das solicitações acarreta dificuldades para o processamento e execução dos atendimentos. Os canais identificados foram os seguintes: e-mails enviados diretamente pelo cliente, contato de diversos clientes de uma mesma unidade para tratar a mesma demanda, e-mail disparado pela gerência responsável pela integração da cadeia logística com o cliente, contato realizado pelas lideranças próprias da empresa detentora do processo e filtro no SAP. Esses excessos de canais elevam o tempo de processamento ou, no mínimo, confundem o ordenamento para a evolução e resposta do atendimento.

O desperdício de processamento excessivo também foi constatado na montagem do processo documental no momento da impressão dos documentos que seguem fisicamente junto com o motorista no equipamento transportador, além de constatar grande volume de documentos que devem ser impressos, em média cada atendimento gera em torno de 150 impressões de documentos. No mercado, a maioria das empresas atua com um documento fiscal único, já a empresa em estudo possui uma prática inerente à indústria de O&G do segmento de E&P, onde ocorre corriqueiramente a formação de consórcios para exploração e produção de acordo com a relação contratual que normatiza o fluxo fiscal aumentando o número dos documentos em virtude da diversidade da natureza de operação e centros de custos diversos.

- **Esforço Humano**

O desperdício de Esforço Humano foi identificado principalmente nas atividades dos profissionais alocados na gestão operacional do processo alvo, que deixam de realizar atividades prioritárias de desenvolvimento de soluções para dispendir energia em tratamento de problemas de forma paliativa, restando tempo insuficiente para atuar na melhoria eficaz do processo. Esse desperdício também foi identificado na atuação das equipes contratadas devido à falta de ordenação processual.

- **Digital**

O desperdício digital foi identificado quando os dados são coletados, mas não transformados em informações que criam valor e melhoram a eficiência do processo. Outro ponto de identificação deste desperdício ocorre quando os dados são coletados e analisados, mas a análise não leva à nenhuma melhoria. A razão para isso pode ser a coleta de dados sem importância, com falhas ou prioridades mal escolhidas para análise.

Verifica-se a necessidade de influenciar a gestão para incentivar a colaboração digital e aumentar os investimentos em tecnologias e especialistas técnicos para fornecer serviços analíticos juntamente com a melhoria do processo dos elos que envolve a cadeia de suprimentos.

Os demais desperdícios não foram identificados na pesquisa realizada.

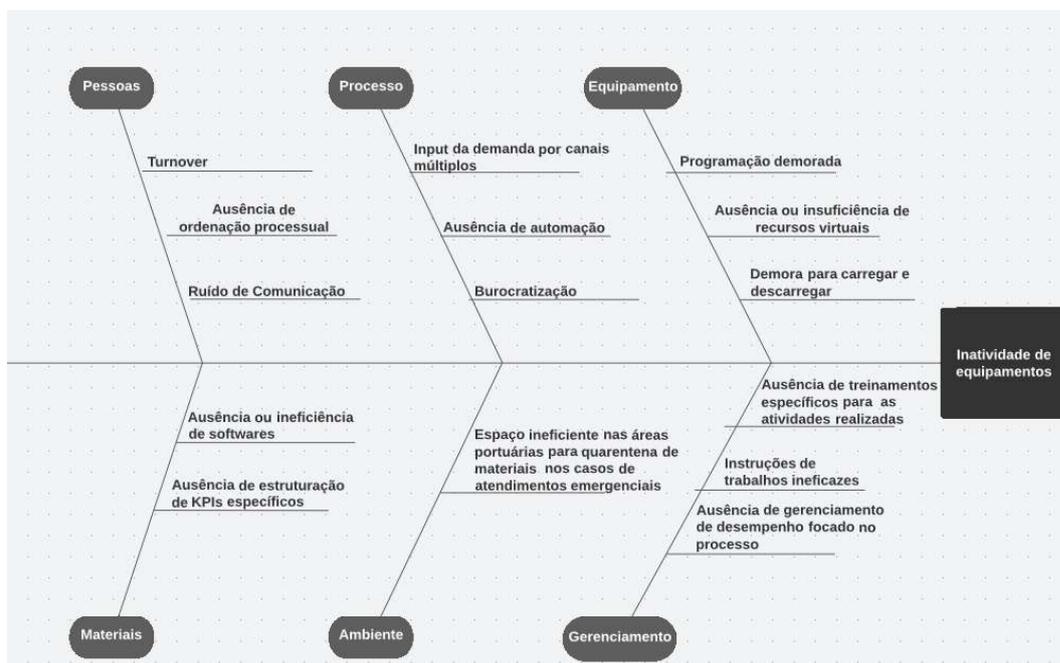
## 5.1 Planejamento da ação

Nos grupos focais 9, 10 e 11 foram apresentados os pontos levantados nos grupos anteriores organizados e validados. E dessa forma, após a identificação e análise dos desperdícios, foram realizados:

### - Diagrama de Ishikawa

A aplicação do *Brainstorming* possibilitou determinar as principais causas que culminam na inatividade dos equipamentos de transporte em relação ao processo de transporte dedicado com envolvimento dos especialistas participantes. A figura 5 mostra pelo diagrama de Ishikawa as causas relatadas que conduzem a inatividade supracitada.

Figura 5 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autora.

### - Plano de Ação 5W2H

Com o uso da ferramenta 5W2H, foi possível realizar registros de forma organizada e planejada para serem colocadas em prática no desenvolvimento e implementação das melhorias referendadas. Especificamente, no grupo focal 11, foi validado o plano de ação visualizado no quadro 5.

Quadro 5 - Plano de Ação

O que?	Por quê?	Onde?	Quando?	Quem?	Como?	Quanto?
Mensurar o processo estudado	Avaliar os dados levantados comparando os resultados atingidos com as metas pré-estabelecidas, orientando as tomadas de decisões.	Gerência de distribuição de Recursos do Transporte Terrestre	01/06	Engenheiro de Produção	Criar Indicadores específicos para o processo de Transporte Dedicados	Sem custos adicionais para gerência de estudo
Traçar planejamento diário da demanda	Sanear o excesso de canais de input de demandas, ruídos de comunicação e redução de tempo para início do processo.	Gerência de Transporte Terrestre para operações <i>Offshore</i>	01/06	Gerente	Acordar com a gerência responsável pela integração da cadeia logística com o cliente o <i>input</i> da demanda diária e visualização através da ferramenta <i>ServiceNow</i> - Integração de Operações.	Sem custos adicionais para gerência de estudo
Realizar alinhamento com as interfaces	Reduzir tempo de equipamento parado com material sob carreta.	Gerência de distribuição de Recursos do Transporte Terrestre e Gerência de Transporte Terrestre para operações <i>Offshore</i>	01/06	Gerente Engenheiro de Produção	Realizar Reuniões de Análises Críticas com as unidades clientes para divulgação dos serviços prestados e suas nuances, principalmente sobre tratamento de pendências e reuniões com os destinos para verificação dos problemas de recusa do material e demora no recebimento.	Sem custos adicionais para gerência de estudo

Automatizar processos	Reduzir tempo de montagem processual e impressão, diminuir horas dos profissionais especialistas em atividades abaixo de seu nível de habilidade, integrar com rapidez e eficiência a comunicação das etapas processuais e aumentar a fidedgnidade do monitoramento dos equipamentos em trânsito ou parado.	Gerência da Tecnologia da Informação e telecomunicações, projetos estruturantes, parceria de negócios e processos; Gerência de distribuição de Recursos do Transporte Terrestre; Gerência de Transporte Terrestre para operações <i>Offshore</i> e Gerência de Contratos Integrados.	01/06	Gerente Supervisão Engenheiro de Produção Turnos operacionais	Implementando e aprimorando ferramentas digitais: SAP S/4HANA / Infopac /Digitalização / Envio digital de documentos e Uso de Inteligência Artificial para monitoramento; visitas técnicas às bases das contratadas para avaliação dos recursos de tecnologia existentes e avaliação do mercado para fomentar as atualizações e investimentos para avanço tecnológico com alterações nas especificações técnicas (contratos).	Sem custos adicionais para gerência de estudo
Desburocratizar os processos	Diminuir distância física, tempo de tratamento de pendências e aumentar a eficiência operacional.	Base situada no Rio de Janeiro	01/08	Supervisor Turnos Operacionais	Inauguração da Sala de Controle de atuação 24 horas com pontos focais de todas as áreas envolvidas no processo, atuando presencialmente para agilidade das tomadas de decisões operacionais.	Sem custos adicionais para gerência de estudo
Atualizar instruções de trabalho	Uniformizar as ações operacionais evitando transtornos internos, criando documentos atualizados de consulta para realização das atividades e evitando alegação desconhecimento para atuação.	Gerência de distribuição de Recursos do Transporte Terrestre e Gerência de Transporte Terrestre para operações <i>Offshore</i> .	01/06	Gerente Supervisor Engenheiro de Produção Turno Operacional	Criar grupos de trabalhos internos para revisão, criação e treinamentos de instruções de trabalho.	Sem custos adicionais para gerência de estudo

Estipular fatores de avaliação de desempenho	Estimular desempenho individual dos empregados próprios.	Gerência de Transporte Terrestre para operações <i>Offshore</i>	01/06	Gerente Supervisor	Criar metas específicas de atuação no processo e lançar no sistema de gerenciamento de desempenho	Sem custos adicionais
Treinamentos específicos	Capacitar os profissionais envolvidos nos processos para melhor performance.	Gerência de Recursos Humanos e Gerências de Operações Terrestres	01/08	Gerente Supervisão Engenheiro de Produção Turnos operacionais	Implementação da Criação da Escola de Operações Terrestres para disseminação de conhecimentos sobre transportes e sobre os processos específicos da gerência gestora do processo em estudo.	Sem custos adicionais para gerência de estudo
Reduzir turnover contratual	Estimular desempenho individual dos empregados contratados.	Gerências de Operações Terrestres e Gerência de Contratos Integrados	01/06	Gerente Supervisor Coordenador Encarregado	Incentivando produtividade contratual através de métricas de desempenho	Sem custos adicionais para gerência de estudo

Fonte: Autora.

Como sugestão de melhorias após reuniões com os envolvidos no processo, estipulou-se que, assim como Garza-Reyes *et al.* (2016), a estratégia estabelecida para diminuir os principais desperdícios de eficiência identificados visa, originalmente, melhorar tanto a disponibilidade administrativa como os fatores de desempenho. Segundo Villarreal *et al.*, (2016), os benefícios derivados dessa conduta trouxeram impactos significativos na redução do processo estudado em sua pesquisa, além da eliminação de desperdícios incorretos de processamento e utilização de recursos.

Para o tratamento do desperdício de espera com relação ao Infopae, sugere-se envolver a área de tecnologia da empresa para implementar nova ferramenta ou ajustar o sistema de forma que todas as operações de carregamento e descarregamento sejam centralizadas e não haja necessidade de uso de planilha paralela, melhorando a eficiência da equipe de monitoramento, frota e confiabilidade dos dados conforme proposto no estudo realizado por Alieva & Haarman, (2020). Também se orienta alinhamento com os destinos para análise das demoras locais, principalmente no Porto de Docas, situado no Rio de Janeiro e em

áreas que a empresa não possui gestão sobre as equipes, assim como estruturação de *Key Performance Indicator* (KPI), em português Indicador-Chave de Desempenho, para apoiar a medição das operações da transportadora e utilização dos equipamentos conforme referendado nos estudos realizados por Sternberg *et al.*, (2013). Ainda foi sugerido a implantação do planejamento da demanda diária de operações para uso dos equipamentos de movimentação de cargas (empilhadeiras, guindastes) e equipe que são utilizadas nas etapas de carregamento e descarregamento. E garantia de mecanismos de estímulo à produtividade (contratada tem que ser estimulada a fazer o veículo “rodar”, caso contrário será mais vantajoso para ela que o veículo fique parado, atrasando as operações).

Para tratamento do processamento excessivo sugere-se desburocratização, digitalização dos documentos e análise de envio das documentações acessórias (manifesto de carga, requisições de transporte, notas fiscais) via sistema para o destino, enfatizando a necessidade da utilização da tecnologia conforme estudado por Alieva & Haarman, (2020).

Também foi sugerida a automatização de processos e desburocratização para diminuir o tempo de espera, excesso de produção e processamento excessivo como nos estudos de Villarreal, (2012), Villarreal *et al.*, (2016), Villarreal *et al.*, (2017), Alieva & Haarman, (2020), Cifone *et al.*, (2021), Junior *et al.*, (2021).

Para tratamento do desperdício esforço humano mencionado por Malladi *et al.*, (2011), Damrath (2012) e Robinson *et al.*, (2012), em seus estudos, foi citada a criação e/ou melhora de instruções de trabalho, inserção de processos disruptivos para vencer as barreiras da burocratização, treinamentos, elaboração de meta para acompanhamento do processo, análise de *turnover* e inserção no GD (Gerenciamento de Desempenho) dos empregados atuantes na fiscalização. Ainda foi mencionado que, com o tratamento dos desperdícios de espera, excesso de produção e processamento excessivo a equipe envolvida, esteja disponível para melhor atuação e assim o desperdício esforço humano será mitigado por boas ações.

O ciclo contínuo de reuniões para avaliação do processo utilizando as ferramentas 5W2H (Quadro 5) e PDCA (figura 6 e 7) foram sugeridas para implementação das ações, acompanhamento e continuidade do processo, diminuindo desperdícios e aumentando valor.

## 5.2 Implementação e avaliação das ações

A seguir estão descritas as melhorias acordadas e efetivamente implementadas em conjunto (pesquisadora e representantes da área da transportes), para os desperdícios identificados:

### 1) Atualização do ciclo PDCA:

Foi realizada a implantação parcial do ciclo PDCA para uso futuro no processo logístico de transporte dedicado como parâmetro para fomentar o acompanhamento e o ciclo contínuo de reuniões.

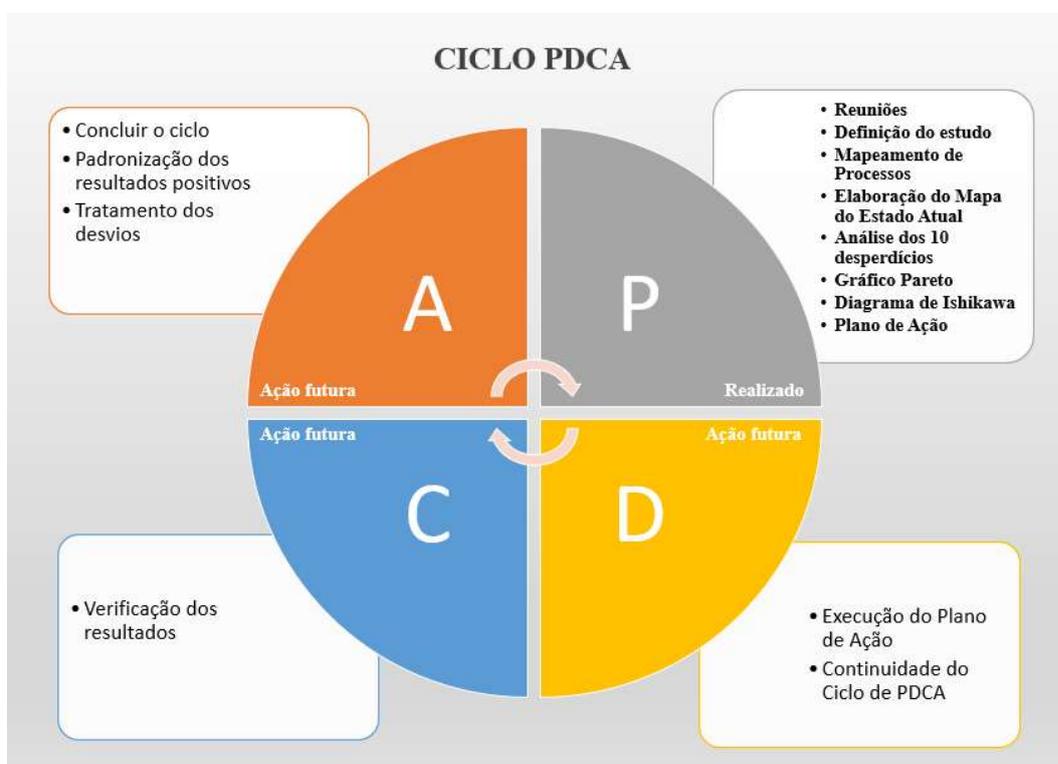


Figura 6 - PDCA parcial  
Fonte: Autora

Com o avanço da pesquisa, as etapas do ciclo PDCA foram implementadas, tornando-se um método para a melhoria contínua podendo ser usada no controle do processo e soluções de problemas conforme relatado por Pereira & Magalhães, (2021); Araújo *et al.* (2018) e Grilo *et al.* (2016).

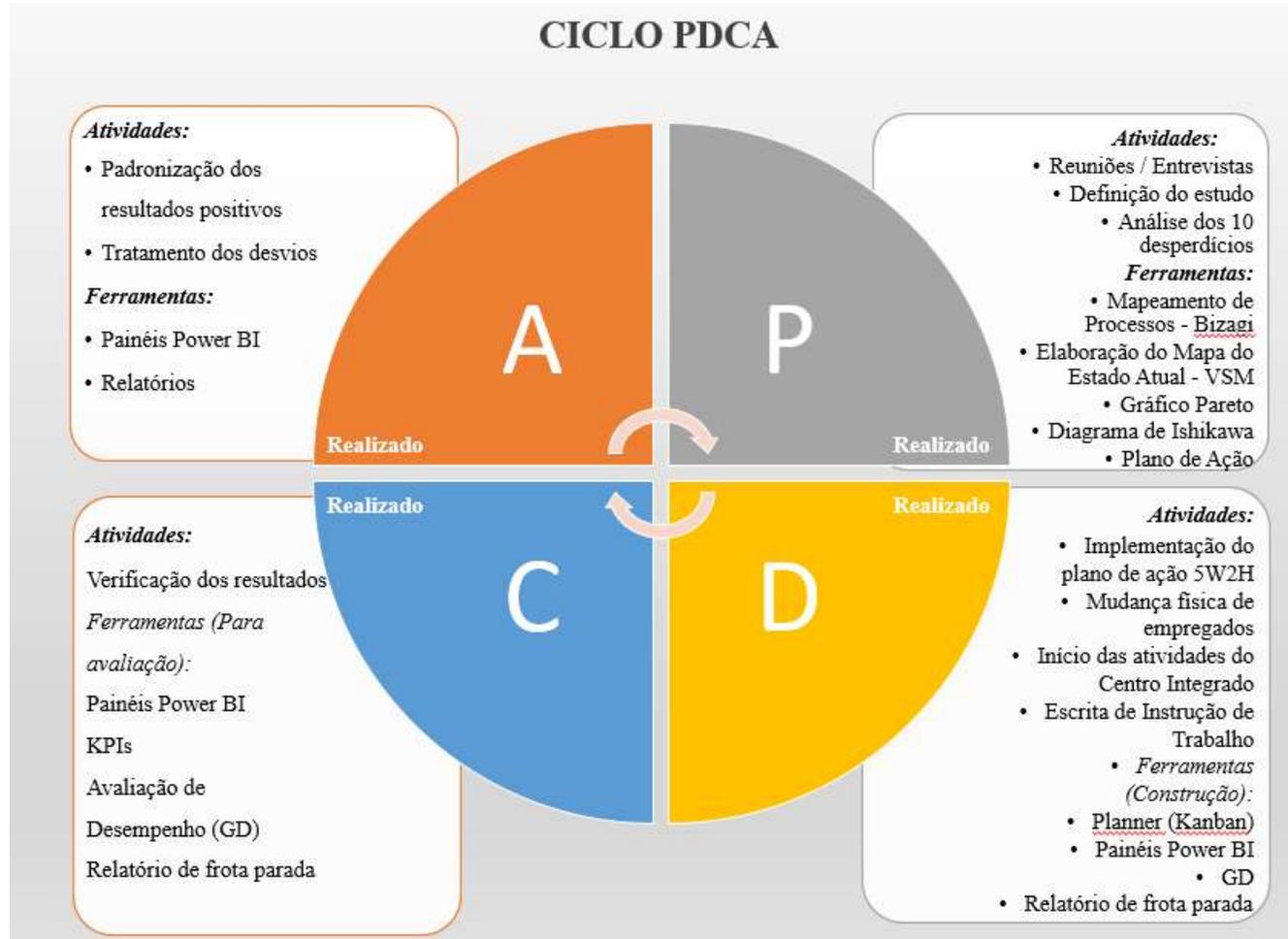


Figura 7 - Ciclo PDCA  
 Fonte: Autora

## 2) Mensurar o processo estudado e automatizar processos

Houve a implementação do painel de dedicados e do painel de indicadores através do *Power BI*, Ferramenta de *business Intelligence da Microsoft*, para ajudar na sintetização e centralização das informações através da elaboração de KPI específico para mensuração contratual do processo (Sternberg *et al.*, 2013).

O painel de dedicados (figura 8) é utilizado pela equipe para controle de atendimentos de equipamentos dedicados através do acompanhamento das programações (tela mostra os atendimentos programados e o tempo de programação), número de programações por equipamentos (tela evidencia quantos atendimentos estão sendo realizados por equipamento) e verificação dos atendimentos por origem x destino (tela mostra os locais de carregamento e descarregamento) e dos atendimentos virtuais programados por equipamentos (tela mostra os atendimentos virtuais que estão aguardando a alocação no equipamento transportador real). A ferramenta encontra-se em uso e em processo de melhoria conforme a equipe de campo sinaliza as necessidades para o suporte de tecnologia. O painel de dedicados é um painel de gestão à vista para monitoramento do processo em todas as suas etapas, disponíveis para todos os integrantes da gerência do processo e utilizados pela equipe de monitoramento, fiscalização e gestores.

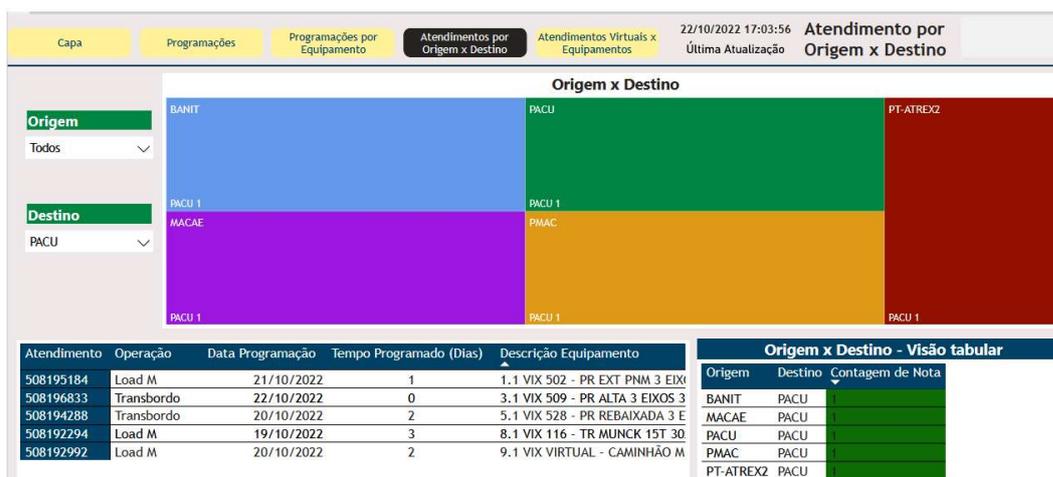


Figura 8 - Painel de dedicados

Fonte: Autora

O painel de indicadores (figura 9) mensura o nível de serviço do transporte dedicado para atendimento ao índice de atendimento a carga terrestre (IACT) sendo

acompanhado gerencialmente nas reuniões de análise crítica como instrumento para avaliação dos resultados processuais.

O painel de indicadores também é um painel de gestão à vista para medição da performance do processo. É disponibilizado para todos os integrantes da gerência de operações terrestres, sendo de uso da área de gestão e líderes do processo.



Figura 9 - Painel de Indicadores

Fonte: Autora

**Item 1:** Bloco com filtros a serem realizados de acordo com a necessidade de análise e resultados dos filtros apresentados nos gráficos ao lado;

**Item 2:** Régua com o nível de serviço dos indicadores, onde o nível 3 é a meta do indicador e os demais valores são os níveis possíveis da régua.

**Item 3:** Bloco onde é apresentado o histórico de performance do indicador ao longo do ano, onde no gráfico superior é a performance mensal do indicador ao longo do ano, comparando inclusive com a meta e o desafio, e no gráfico inferior apresenta a performance acumulada ao longo do ano;

**Item 4:** Velocímetros onde apresentam a performance mensal corrente do indicador selecionado no filtro e o gráfico da direita a performance acumulada do indicador ao longo do ano até o mês corrente;

**Item 5:** Bloco onde é apresentada a quantidade de itens atendidos/preparados, onde no gráfico de cima temos o comparativo entre a quantidade total recebida e a quantidade atendida no prazo, mês a mês, e, no gráfico de baixo, o comparativo entre a quantidade total recebida e a quantidade atendida no prazo de forma acumulada, ao longo do ano.

O projeto de construção do painel de dedicados e do painel de indicadores teve como objetivo transformar a base de dados em um painel de monitoramento e tomada de decisão, já que, anteriormente, as informações eram realizadas em planilhas de Excel com controle deficiente e morosidade para alimentação de dados. Em ambos os painéis, a base de dados do SAP é extraída e tratada diretamente no *Power BI*. A tecnologia envolvida é construída através de base de dados automatizada por *script*. O *Python* consulta os dados do SAP e salva em uma base de dados. O *Microsoft Power Automate*, ferramenta que permite automação de processos, identifica a atualização do arquivo na pasta e dispara uma atualização para o *Power BI* App atualizar os painéis na Web conforme a visualização dos dados na figura 8 e 9.

### 3) Traçar planejamento diário da demanda

Para sanear o excesso de canais de *input* de demandas, ruídos de comunicação e redução de tempo para início do processo foi adotada a ferramenta *ServiceNow* -Integração de Operações (figura 10), uma plataforma de software que oferece suporte ao *IT Service Management* (ITSM), em português gerenciamento de serviços de TI, permitindo automações nas operações de serviço e interações das equipes de diversas interfaces com clientes.

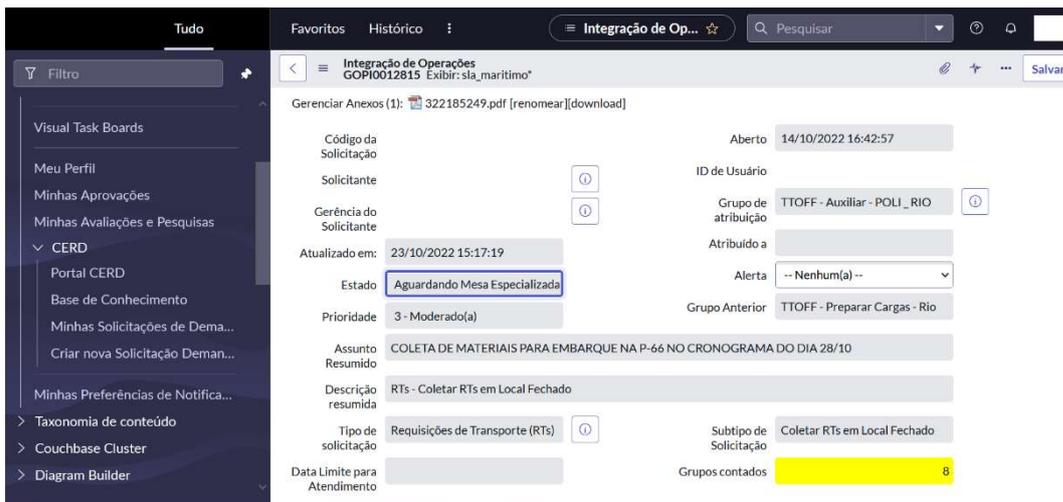


Figura 10 - ServiceNow - Painel de Operações  
Fonte: Autora

O acompanhamento da demanda passou a ser realizado pelo *Microsoft Planner* (figura 11), ferramenta do Office 365, que permite gerenciar tarefas de uma maneira eficiente para o trabalho em equipe, com diferentes cartões (Kanban) online que ajudam na gestão visual e controle do fluxo, o que operacionaliza o *Just in Time* (JIT), em português “no momento certo”, para gestão de tarefas de acordo com a demanda do cliente, permitindo que os membros habilitados possam em um ambiente colaborativo organizar-se para uma realização coesa (Alieva & Haarman, 2020).

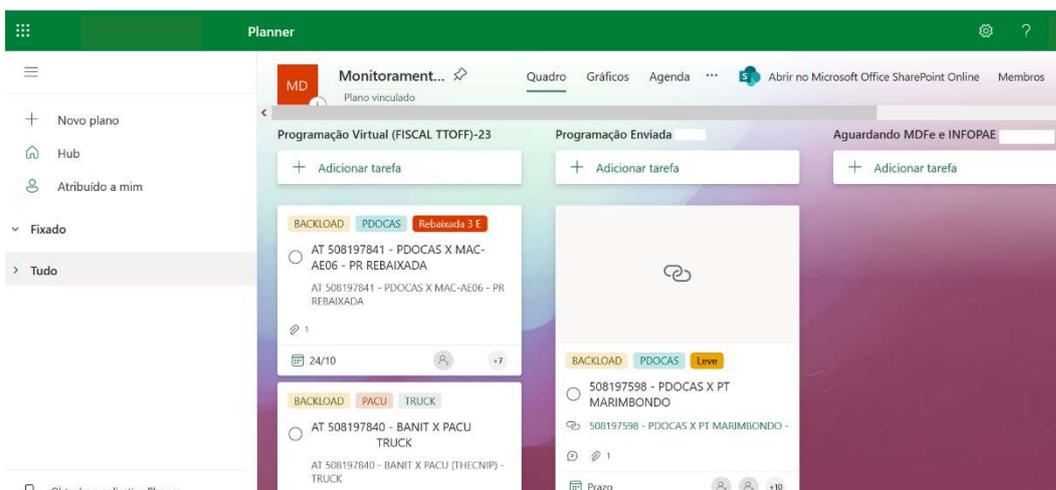


Figura 11 - Microsoft Planner – Demanda Dedicados  
Fonte: Autora

Os turnos de monitoramento de sistemas passaram a ter uma coordenação atuante e sofreram alteração da localização física, estando situados juntos aos turnos de fiscalização própria no Centro Integrado de Logística de E&P permitindo evolução no processo de monitoramento, resolução de pendências para liberação dos veículos através da implementação do relatório diário de veículos parados (figura 12) e ações para descarregamento das frotas paradas por recusa de material no destino, contribuindo para melhor utilização dos veículos dedicados.

ACOMPANHAMENTO DE EQUIPAMENTOS PARADOS									
DATA DA OPERAÇÃO	PREF. EQUIP.	ATEND.	RT	ORIGEM	DESTINO	CONTRATO	TIPO EQUIPAMENTO	GERÊNCIA RESP.	OBSERVAÇÃO
24-10	506	508194289	322188404	PDOCAS	FRONAPE	VIX DEDICADOS	CARRETA EXTENSIVA GRADE 3 EIXOS		FOI RECUSADO NA FRONAPE PELO MOTIVO DA EMPILHADEIRA NAO TER CAPACIDADE PARA MOVIMENTAR A CARGA

Figura 12 - Relatório de veículos parados  
Fonte: Autora

#### 4) Realizar alinhamento com as interfaces e desburocratizar processos

Foi inaugurado, em 01/08/2022, o Centro Integrado de Logística de E&P, na cidade do Rio de Janeiro, com atuação 24 horas e pontos focais de todas as áreas envolvidas no processo, atuando presencialmente para agilidade das tomadas de decisões operacionais, diminuindo distância física, tempo de tratamento de pendências, desburocratizando processos e aumentando a eficiência operacional (Garza-Reyes *et al.*, 2016; Villarreal *et al.*, 2016). Integrantes da área em estudo participaram do acompanhamento das fases de desenvolvimento da construção do Centro Integrado e com as necessidades de melhorias constatadas o turno composto por empregados próprios responsáveis pela gestão do transporte dedicado que atuava na cidade de Macaé-RJ foi transferido para o Rio de Janeiro-RJ para atuar no Centro Integrado. A seguir imagens do Centro Integrado de Logística de E&P (figuras 13,14 e15).

### Visão Geral

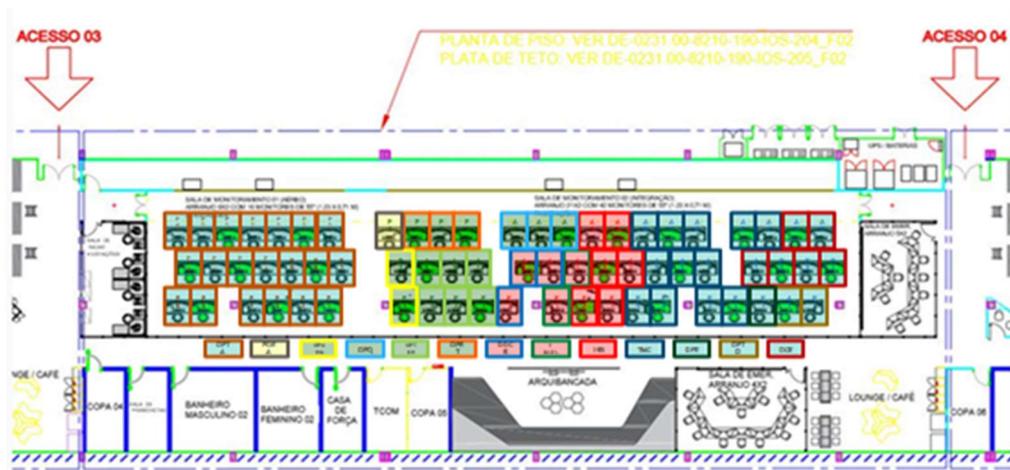


Figura 13 - Visão Geral do Centro Integrado de Logística de Exploração e Produção  
Fonte: Autora



Figura 14 - Centro Integrado de Logística de Exploração e Produção  
Fonte: Autora

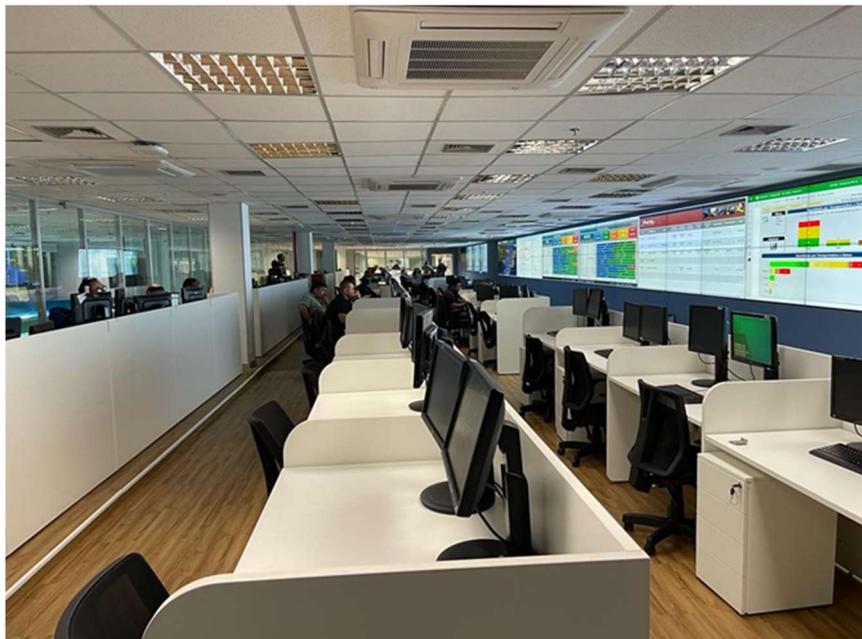


Figura 15 - Centro Integrado de Logística de Exploração e Produção  
Fonte: Autora

### 5) Atualizar instruções de trabalho

Foi criado documento único de instrução de trabalho (figura 16) para padronização das ações operacionais evitando transtornos internos, criando documentos atualizados de consulta para realização das atividades e evitando alegação de desconhecimento para atuação como ação para redução dos esforços humanos citados por Malladi *et al.*, (2011), Damrath (2012) e Robinson *et al.*, (2012).

<p><b>IT 005 – FISCALIZAR E MONITORAR TRANSPORTE TERRESTRE DE CARGAS PARA OPERAÇÕES BIMODAIS</b></p>		<p>Sumário</p> <p>1 Objetivo ..... 1</p> <p>2 Abreviação ..... 1</p> <p>3 Definições ..... 1</p> <p>4 Responsabilidades ..... 2</p> <p>4.1 Turno de Fiscalização de Transporte Terrestre de Cargas de Macaé e Rio de Janeiro ..... 2</p> <p>4.2 Mesas de Monitoramento de Demanda de Macaé e Rio de Janeiro ..... 5</p> <p>4.3 Mesas de Monitoramento de Frota ..... 6</p> <p>4.4 Mesa de Monitoramento de Área ..... 7</p> <p>4.5 Gestão e Supervisão Transporte Terrestre ..... 8</p> <p>4.6 PMNV ..... 8</p> <p>4.7 Contratos de Disponibilidade ..... 9</p> <p>4.8 Contratos de Mobilidade ..... 9</p> <p>4.9 Contratos POLI ..... 9</p> <p>5 Contratos ..... 10</p> <p>5.1 Contrato de Disponibilidade ..... 11</p> <p>5.1.1 Fluxo de Alocação de Equipamento ..... 11</p> <p>5.1.2 Fluxo de Inoperância ..... 13</p> <p>5.1.3 Relatório de Situação dos Equipamentos ..... 15</p> <p>5.1.4 Itens Obrigatórios para Entrega de Material e Comprovante de Entrega ou Recusa ..... 18</p> <p>5.2 Contrato POLI ..... 19</p> <p>5.2.1 Fluxo de Alocação de Equipamento ..... 19</p> <p>5.2.2 Fluxo de Registro de Ocorrência ..... 19</p> <p>5.2.3 Relatório de Situação dos Equipamentos ..... 26</p> <p>5.2.4 Itens Obrigatórios para Entrega de Material e Comprovante de Entrega ou Recusa ..... 26</p> <p>5.3 Contrato de Mobilidade ..... 26</p> <p>5.3.1 Fluxo de Alocação de Equipamento ..... 26</p> <p>5.3.2 Fluxo de Registro de Ocorrência ..... 27</p> <p>5.3.3 Itens Obrigatórios para Entrega de Material e Comprovante de Entrega ou Recusa ..... 28</p> <p>6 Execução das Atividades de Fiscalização e Monitoramento para Contratos de Disponibilidade e Mobilidade ..... 28</p> <p>6.1 Atividades de Monitoramento e Fiscalização ..... 28</p> <p>6.1.1 Monitorar Demandas Liberadas ..... 32</p> <p>6.1.2 Monitorar Demandas Programadas ..... 32</p> <p>6.2 Validação de BDE ..... 37</p> <p>6.2.1 Fluxo para Assinatura Manual de BDE ..... 37</p> <p>6.2.1 Fluxo para Assinatura Eletrônica de BDE ..... 38</p> <p>6.2.2 Responsabilidade pela Assinatura ..... 39</p> <p>6.2.3 Tratamento de Casos Excepcionais ..... 39</p> <p>6.2. Liberação de Viagem ..... 39</p> <p>7 Execução das Atividades de Fiscalização e Monitoramento para Contratos POLI ..... 100</p> <p>7.1 Atividades de Monitoramento e Fiscalização ..... 100</p> <p>7.1.1 Monitorar Operações de LOAD ..... 100</p> <p>7.1.2 Monitoramento de Operações de BACKLOAD ..... 111</p> <p>7.1.3 Controle de Perdas ..... 119</p> <p>7.2 Passagem de Turno da Mesa de Monitoramento de Demanda para Contratos POLI ..... 127</p> <p>ANEXO I - CONTRATOS ..... 128</p> <p>ANEXO II - Instrução - Controle de Frequência de Turno de Contratos para Transporte Terrestre ..... 132</p> <p>ANEXO III - Registro de Acidente no Informe SMS ..... 156</p> <p>ANEXO IV - Assinatura Eletrônica de BDE ..... 127</p>
--	--	---

Figura 16 - Instrução de Trabalho  
Fonte: Autora.

## 6) Estipular fatores de avaliação de desempenho

Malladi *et al.*, (2011), Damrath (2012) e Robinson *et al.*, (2012) citam a necessidade de ações para melhoria da performance das equipes. Dessa forma, a meta específica de atuação no processo intitulada “Mapeamento do processo para identificação dos pontos de desperdícios processuais e ações mitigadoras para solução dos pontos identificados” foi criada e lançada no sistema de gerenciamento de desempenho (figura 17) para estimular e avaliar o desempenho individual dos empregados próprios.

The screenshot displays a web interface for creating a goal. At the top, there is a search bar labeled 'Pesquisar ações ou pess...' and a dropdown menu for 'Metas 2022'. A button '+ Adicionar Meta Individual' is visible. The form fields are as follows:

- Tipo:** Individual
- \* Título da meta:** Eficiência do Transporte Dedicados
- \* O que deverá ser feito:** Mapeamento do processo para identificação dos pontos de desperdícios processuais e ações mitigadoras para solução dos pontos identificados.
- Como deverá ser feito:** Através de análise mensal da ocupação dos equipamentos dedicados
- Como será medido:** Fórmula de cálculo = Número de Atendimentos realizados por cada modelo de equipamento dentro da semana analisada / 3,5 \* Número de equipamentos por modelo  
\*Percentual considerando média de 2 dias por atendimento

Figura 17: Sistema de Recursos Humanos para Gerenciamento de Desempenho

Fonte: Autora

## 7) Treinamentos específicos

Realização de Plano de Desenvolvimento Individual (PDI) para os empregados próprios e viabilidade de troca com colegas mais experientes (tutoria). Para realização do PDI ocorre um mapeamento individual das necessidades de aperfeiçoamento de cada empregado e após os mesmos solicitam sistemicamente os treinamentos vinculados à necessidade de desenvolvimento apresentada, e o gestor imediato aprova. Os empregados podem solicitar inclusive treinamentos em *soft skills*, em português competências comportamentais, como liderança e outras habilidades interpessoais para gestão *Lean* e *ágil* e *technical skills*, em português competências técnicas, como treinamentos em *softwares* de ciência de dados.

Já a tutoria é uma prática da companhia que foi aproveitada pela gerência para a disseminação do conhecimento de um profissional mais experiente com outros atuantes no mesmo processo, porém ainda com competências de desenvolvimento não alcançadas.

#### 8) **Reduzir turnover contratual**

Atuação da gerência de operações terrestres junto à área contratual para dirimir a escrita das especificações técnicas, formas de medição e exigências de escolaridade com o objetivo de alcançar melhora na qualidade das entregas e obter a satisfação dos profissionais contratados ligados às atividades desempenhadas fidelizando o compromisso e diminuindo rotatividade. Foi construído relatório em conjunto com o comitê de lideranças das Operações Terrestres e enviado para área de contratação, de forma que a área competente para diligenciamento contratual estude a viabilidade de novas licitações para o pleito realizado.

### 9) Construção do VSM futuro:

## VSM Futuro do Processo de Transporte com Equipamentos Dedicados

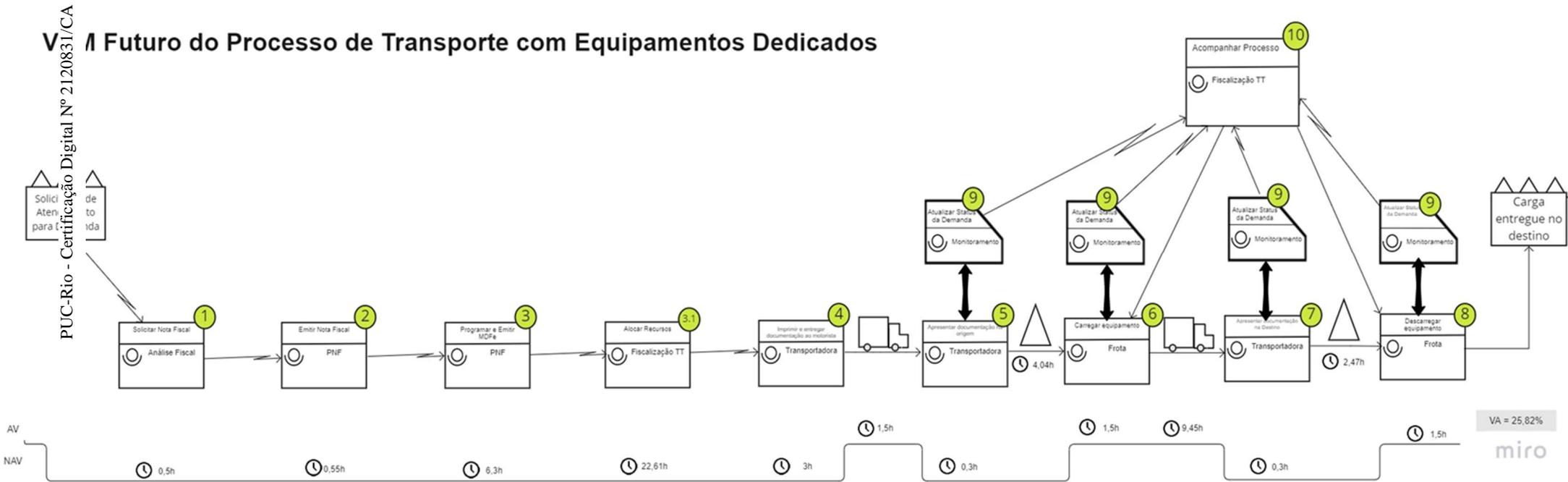


Figura 18: VSM Futuro do Processo de Transporte com Equipamentos Dedicados

Fonte: Autora.

Quadro 6 - Etapas do processo futuro

Número	Etapa	Tempo (h)	Classificação	Análise
1	Solicitar nota fiscal	0,5	NAV	Não houve alteração no tempo para a atividade
2	Emitir nota fiscal	0,55	NAV	Troca de contrato resultou em um melhor desempenho na etapa de emissão fiscal.
3	Programar e emitir MDFe	6,3	NAV	Tempo de programação está com média de 4,3h, dentro do tempo contratual. Emissão de MDFe está com prazo de 2h.
3.1	Alocar recurso	22,61	NAV	Tempo elevado para a etapa de alocação de recurso. Antes a atividade era realizada pela contratada, no entanto, mesmo após a alocação o atendimento não era iniciado, ou seja, não havia confiabilidade da etapa processual. Atualmente o gestor operacional, turno composto por empregados próprios, é o responsável por alocar a demanda, acompanhando-a do início ao fim obtendo qualidade, cadenciamento, fidedignidade para todo o acompanhamento do processo e credibilidade junto aos clientes.
4	Imprimir e entregar documentação ao motorista	3	NAV	Não houve alteração no tempo para a atividade
-	Transporte para coleta	1,5	AV	Não houve alteração no tempo para a atividade
5	Apresentar documentação na origem	0,3	NAV	Não houve alteração no tempo para a atividade
-	Espera para carregamento	4,04	NAV	Redução significativa no tempo de carregamento. Acompanhamento da fiscalização e das mesas de monitoramento resultaram em melhoras significativas.
6	Carregar equipamento	1,5	AV	Não houve alteração no tempo para a atividade
-	Transporte para entrega	9,45	AV	Aumento no tempo de transporte da carga. Viagens com maior percurso.
7	Apresentar documentação no destino	0,3	NAV	Não houve alteração no tempo para a atividade
-	Espera para descarregamento	2,47	NAV	Redução significativa no tempo de descarregamento. Acompanhamento da fiscalização e das mesas de monitoramento resultaram em melhoras significativas.
8	Descarregamento	1,5	AV	Não houve alteração no tempo para a atividade
9	Atualizar status da demanda	-	-	-
10	Acompanhar processo	-	-	-
	<b>Tempo total Médio</b>	<b>54,02</b>	<b>13,95</b>	<b>25,82%</b>

\*AV= Agrega valor \*NAV= Não agrega valor

Fonte: Autora.

A atividade de alocação de recursos foi adicionada à responsabilidade da fiscalização de transporte (turno de empregados próprios) mantendo o mesmo quantitativo de pessoas que antes realizava apenas o acompanhamento da atividade que era desempenhada por empresa contratada. Com a responsabilidade da alocação de recursos sendo transferida para fiscalização já era sabido que haveria o aumento do tempo da atividade. No entanto, o aumento desse tempo ocorre porque, com essa mudança, a fiscalização se torna gestora da demanda melhorando a qualidade e fidedignidade da atividade, já que antes muitos recursos eram alocados sem a ocorrência de fato (o recurso estava alocado em outra demanda, recurso ainda estava em processo de finalização da demanda, o recurso estava muito longe da origem da nova alocação, entre outros), não sendo evidenciada no mapeamento do processo atual que não identificava a ineficiência de atuação dos envolvidos na atividade. Esta foi identificada ao longo do desenvolvimento da pesquisa por análises sistêmicas e observações ocorridas nas áreas operacionais.

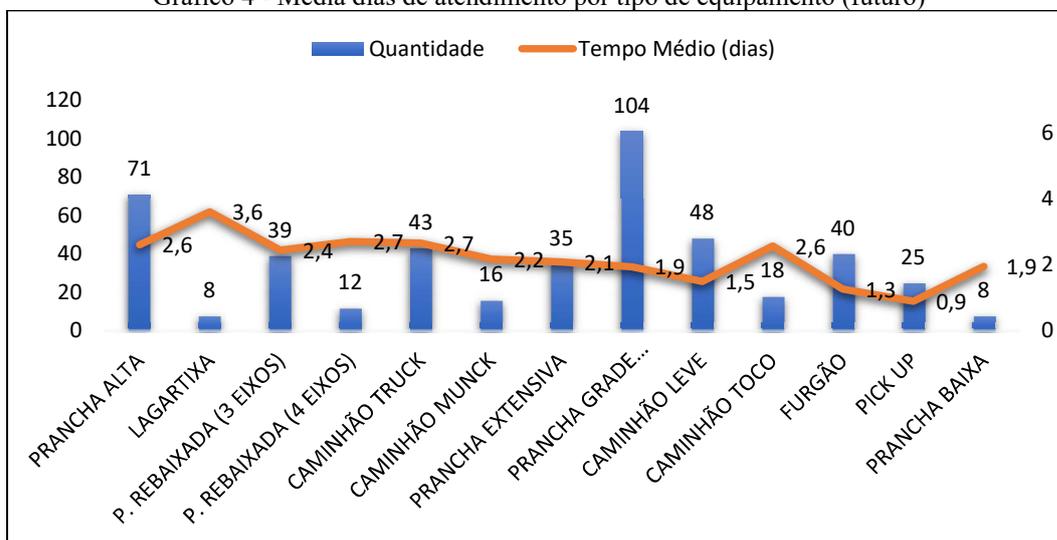
A atividade de emissão de nota fiscal passou a ser responsabilidade de uma equipe com profissionais mais capacitados e com uma eficiência maior, melhorando o tempo da atividade.

O processo de programação e emissão de MDFe foram temporizados na mesma etapa dentro do mapeamento de fluxo de valor futuro. Essa atividade passou a ser efetuada por profissionais de outro contrato que mesmo em tempo de curva de aprendizado estão alcançando 99% do indicador de programação.

O tempo total que era de 76,1 horas no VSM atual do processo de transporte dedicado foi reduzido para 54,02 horas no VSM futuro do processo de transporte dedicado duplicando o valor agregado do processo e economizando R\$ 525.000,00 (Quinhentos e vinte e cinco mil reais) por mês no processo, ou seja, R\$ 6.300.000,00 (Seis milhões e trezentos mil reais) por ano.

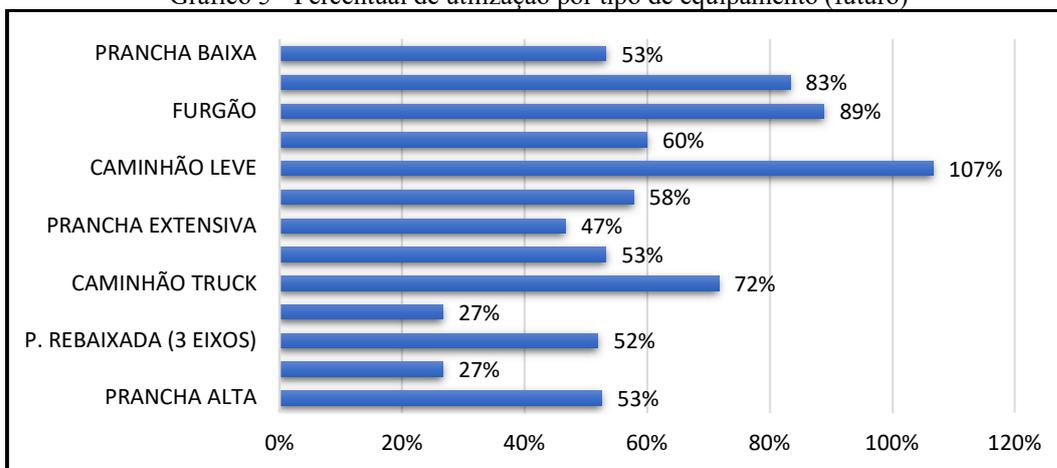
Ainda após as implementações das ações, o tempo médio de viagem avaliado desde o momento da programação até o status 7 (atendido) atingiu em sua maioria média próxima de 2,5 dias ou menos (gráfico 4) e significativa melhora quantitativa e qualitativa no percentual de utilização por tipo de equipamento estando a maioria dos equipamentos acima de 50% de utilização (gráfico 5), sendo bem avaliado pelos envolvidos no processo.

Gráfico 4 - Média dias de atendimento por tipo de equipamento (futuro)



Fonte: Autora.

Gráfico 5 - Percentual de utilização por tipo de equipamento (futuro)



Fórmula de cálculo = Número de atendimentos realizados por cada modelo de equipamento dentro das semanas analisadas / 3,5 \* Número de equipamentos por modelo.

Fonte: Autora.

## 6

### Discussões (monitoramento, reflexão e aprendizados)

#### 6.1 Benefícios esperados

Os resultados e conclusões da pesquisa-ação irão ajudar no gerenciamento dos dados presentes nos painéis construídos para diligenciamento da operação, facilitando a tarefa de monitoramento e auxiliando os gestores da empresa no seu planejamento futuro e na tomada de decisão em busca de resultados melhores para as operações.

O trabalho irá subsidiar a Iniciativa Estratégica aprovada no âmbito Geral de Logística da Unidade da empresa responsável pelo Transporte Terrestre de Cargas abrangendo produtos já concluídos por esta pesquisa e outros produtos a serem concluídos em períodos posteriores ao término desta pesquisa, como o mapeamento do histórico de ações contratuais que reduziram a quantidade de veículos disponíveis ao longo dos últimos anos para verificar a redução real ocorrida na frota atual; conhecimento das boas práticas no mercado e se há empresas do mesmo segmento com modelo contratual similar de transporte para verificação de viabilidade técnica e econômica; estudo e implantação de soluções sistêmicas e de interfaces com as áreas envolvidas para otimização do processo e estudo de viabilidade para adequação do perfil da frota de acordo com o escopo das demandas e cenários logísticos vigentes, conforme projeção do cliente em alinhamento com a área contratual para novas licitações.

Desta forma, a Gerência Geral da Unidade almeja como benefícios de grande impacto potencial o aumento da eficiência da operação terrestre; a redução do tempo operacional de atendimento; a eficiência no monitoramento e segurança da operação terrestre; a melhoria da comunicação com clientes e áreas de interfaces; melhoria no planejamento da operação terrestre junto as áreas de interface; aumento da eficiência de custos e eficiência energética. E como benefícios de fonte de ganho a otimização da frota de dedicados com a coleta em vários locais com um único equipamento, condição de reduzir viagens quando o material a ser coletado não se encontra preparado para coleta aguardando para mitigar falha ou atraso na expedição da carga por motivo alheio à logística de transporte, alinhamento entre

origem e destino para diminuir tempo de espera para carregamento e descarregamento, contato prévio para planejamento dos locais quanto aos equipamentos de movimentação de carga; o aumento da integração operacional entre as áreas de interface diminuindo ruídos e falhas de comunicação, aumentando a empatia entre os atores das diversas áreas envolvidos no processo, celeridade na resolução de pendências e no fluxo de atendimento e o aprimoramento da qualidade da gestão e controle da frota e atendimentos através dos recursos digitais implementados e aperfeiçoados. Por fim, também é esperado que o LT seja mais aplicado na área de transporte terrestre para atendimento logístico do segmento *offshore* diminuindo as lacunas de pesquisas empíricas na área estudada.

## 6.2 Lições aprendidas

Durante a macro etapa de monitoramento (da pesquisa-ação) foi possível analisar o processo e as ações de conhecimento da área, alinhando-as ao pleito solicitado pelo corpo de liderança da operação terrestre da empresa com estreita relevância junto a sua perpetuação e desenvolvimento de projetos futuros.

A pesquisa permitiu qualificar, quantificar e definir contingência de acordo com o tipo de tratamento definido e conforme a probabilidade potencial de sua ocorrência apontando a necessidade não apenas de otimização da frota utilizada como a implementação de um estudo para avaliar a necessidade de adequação do perfil da frota de acordo com o escopo das demandas e cenários logísticos vigentes com a projeção do cliente em alinhamento com a área contratual para novas licitações.

O estudo também teve como lição aprendida a necessidade de a empresa contratante realizar um *benchmarking* para análise da operação estudada no mercado. O questionário constante no apêndice C foi elaborado nesta pesquisa juntamente com o corpo de liderança do Transporte Terrestre de Cargas para a consultoria contratada para esse fim. Além disso, considerando os novos desafios para redução de desperdícios da era de transformação digital que a indústria de O&G vive, a pesquisa evidenciou, a importância das tecnologias nas operações e gerenciamento da cadeia de suprimentos juntamente com a filosofia *Lean*, mostrando a importância de novas soluções sistêmicas e de interfaces com as áreas envolvidas para otimização do processo, em que a indústria 4.0 terá um papel

fundamental para automatização das tarefas rotineiras realizadas pelos trabalhadores, permitindo que eles se tornem tomadores de decisão e solucionadores de problemas flexíveis em uma crescente operação inteligente através das ditas ferramentas *Lean 4.0* conforme citado por Alieva & Haarman, (2020).

No que tange à metodologia pesquisa-ação utilizada neste trabalho, verificou-se que os ganhos para a empresa estudada, para a indústria de O&G e para academia foram extremamente significativos mostrando que a pesquisa pode e deve ser aliada ao mundo empresarial contribuindo para o sucesso dos processos operacionais.

## Conclusão e sugestões para futuras pesquisas

Respondendo à pergunta geral “qual o impacto do *Lean Transportation* na redução dos desperdícios e na agregação de valor do transporte dedicado destinado à cadeia de suprimentos da indústria de óleo e gás?”, a pesquisa observa que a filosofia *Lean* já possui seu espaço na gestão das empresas e, quando aplicado desponta com possibilidades de motivar novos estudos acadêmicos, bem como gerar ambientes de trabalho com processos mais enxutos. Este trabalho explorou a aplicabilidade do *Lean* a partir de um caso de intervenção real, resultando em identificações importantes para melhorias perceptíveis no processo de transporte rodoviário dedicado. A pesquisa de campo permitiu antecipar benefícios, visualizar barreiras importantes para tratamento de problemas que ocorreriam em longo prazo e ajudar os profissionais da operação a reconhecer a necessidade de uma estrutura de serviço enxuta adequada para implementar em seus processos.

O estudo operacionalizando a estrutura conceitual apresentou uma abordagem prática útil para reduzir o desperdício de recursos e aumentar o valor operacional utilizando Diagrama de Ishikawa, 5W2H, Ciclo PDCA e a ferramenta VSM para mapeamento do processo, identificação dos principais desperdícios do processo (espera, superprodução, processamento excessivo, esforço humano e digital) e construção de um fluxo focado na qualidade do processo e não somente na otimização de processo, respondendo à pergunta específica “quais as principais ferramentas de *Lean Transportation* e tipos de desperdícios associados a processos de transportes?”.

Ademais no que concerne à pergunta “como o *Lean Transportation* pode agregar valor às operações de transporte *offshore* de uma empresa de O&G?” verificou-se que o tratamento dos desperdícios analisados e identificados através das ferramentas de LT agrega valores permitindo que os recursos contratados sejam utilizados de forma que possam ser dimensionados em demandas críticas e/ou emergenciais e que não atrasem as entregas dos materiais de cunho essenciais para as atividades marítimas, destacando as atividades fins da empresa como produção e exploração de óleo e gás, ressaltando que a ausência de entrega dos materiais transportados pode acarretar prejuízos econômicos altíssimos para a empresa em

estudo. Ainda melhora o ganho de capacidade e performance das empresas contratadas envolvidas no processo para realização das atividades principais com a devida qualidade almejada e reduz custos contratuais para empresa.

Além de discutir a aplicação do LT no transporte rodoviário, o estudo também contribui para a literatura de *Lean* e logística ao utilizar seus princípios neste setor. Espera-se também que esta pesquisa inspire novos estudos sobre o pensamento *Lean* em operações de transporte e explore sua compatibilidade com outros métodos tradicionais, como modelagem matemática, pesquisa operacional, simulação e indústria 4.0. Com isso, um melhor entendimento dessa área também será alcançado, a partir do qual podem ser formuladas estratégias mais eficazes para a melhoria das operações de transporte.

Em resposta à questão “como o VSM pode auxiliar na redução de desperdícios em operações de transporte de materiais variados para operação *offshore* de uma empresa de O&G?”, conclui-se que o VSM foi útil na identificação das atividades que agregam ou não valor para a empresa, na detecção dos desperdícios, oportunidades de melhorias, criação de um novo fluxo de processos com foco na otimização qualitativa, padronização das atividades para manter a mudança ao longo do tempo e no envolvimento e motivação de todos os envolvidos no processo de mapeamento.

Como resultado, observou-se a redução de desperdícios principalmente nas etapas de espera de carregamento e descarregamento em transporte rodoviário dedicado através de um caso de intervenção real, resultando na implementação de ações de controle, automatização e aprimoramento das atividades com redução expressiva do tempo de inatividade do processo, ganho monetário de R\$ 6.300.000,00 por ano para a operação e produtos como questionário de *benchmarking*, protocolo de pesquisa-ação e ciclo PDCA que podem ser aplicados em outras empresas do mesmo segmento.

Sugere-se a continuidade do acompanhamento do processo para tratamento dos desvios e padronização dos resultados positivos, avaliação de ociosidade pertinente de um quantitativo de equipamentos da frota para uso em demandas emergenciais de alta criticidade; e que uma ferramenta de previsão de demanda combinada à inteligência artificial seja implementada através de uma linguagem de programação aberta (solução do tipo *make*) ou algum software proprietário (solução

do tipo *buy*), assim como a realização de uma expressiva análise contratual para avaliação do perfil da frota e futuros processos licitatórios alinhada com o Plano Diretor para contribuir com a melhora das atividades do processo estudado. Por fim evidencia-se a necessidade de outras pesquisas teóricas ou empíricas abordando temas como: utilização de equipamentos dedicados comparado a outros modelos contratuais, a implementação de tecnologias da Indústria 4.0 na otimização de frota, digitalização de documentos fiscais e comprovantes de entrega, pesquisas para análise de dados para prever desperdícios utilizando VSM com dados em tempo real; conexão de VSM com Power BI

## Referências bibliográficas

ACHAHCHAH, M. (2018). *Lean transportation management: Using logistics as a strategic differentiator*. Productivity Press.

ALIEVA, J. & HAARTMAN, R.V. (2020). *Digital Muda - The New Form of Waste by Industry 4.0*. **Operations and Supply Chain Management**, v. 13, n.3, p. 269 – 278.

AL-AOMAR, R., HUSSAIN, M. (2018). *Exploration and prioritization of lean techniques in a hotel supply chain*. **International Journal of Lean Six Sigma**.

ARAÚJO, F.; SILVA, E.P.; SALES, H.C; BATISTA, R.S.; DIAS, V.M. (2018). Aplicação do Ciclo PDCA em uma empresa de transporte ferroviário, **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 121-135.

ARANTES, P. (2008). “Lean Construction – Filosofia e Metodologias”, Dissertação Mestrado, FEUP – Faculdade Engenharia Universidade Porto, Portugal.

ARGIYANTARI, B., SIMATUPANG, T. M., BASRI, M. H. (2021). Transportation performance improvement through lean thinking implementation. *International Journal of Lean Six Sigma*.

ARKSEY, H. & O'MALLEY, L. (2005). *Scoping studies: towards a methodological framework*, **International Journal of Social Research Methodology**, vol. 8, n. 1, p. 19–32.

BALLOU, R. (2004). **Business Logistics and Supply Chain Management** (5th Editio).

BARDIN, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

BHAT, S.; GIJO, E.V.; REGO, A.M; BHAT, V.S. (2021). *Lean Six Sigma competitiveness for micro, small and medium enterprises (MSME): an action research in the Indian context*, **The TQM Journal**, vol. 33, n. 2, pp. 379-406.

CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals (2013), **Supply Chain Management Definitions and Glossary**. Disponível em: <[https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921)>. Acesso em 23 set. 2021 às 03:22h.

CIFONE F. D.; HOBERG, K.; HOLWEG, M.; STAUDACHER, A. P. (2021). *Lean 4.0': How can digital technologies support lean practices?* **International Journal of Production Economics**, vol. 241.

CONNOR, D.O.; CORMICAN, (2021). *Leading from the middle: how team leaders implement lean success factors*. **International Journal of Lean Six Sigma**, vol. 13 n. 2, p. 253- 275.

COSTA, E., BRAGANCA, S., ALVES, A., SOUSA, R. (2014). Action-research methodology to improve performance using lean production tools. *Technics Technologies Education Management*, vol. 9, n. 2, p. 253-264.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. (2002). *Action research for operations management*. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 22 n. 2, pp. 220-240.

COUGHLAN, D.; BRANNICK, T. (2010) *Doing action research in your own organization*, 3rd edn. Sage Publications, London.

COX, A. (1999). Power, value and supply chain management. *Supply chain management: An international journal*, 4(4), 167-175. CRESWELL, J. W.; MILLER, D. L. Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice*, 39, n. 3, 2000. 124-130.

DAMRATH, F. (2012). *Aumentando a Competitividade das Empresas de Serviços: Desenvolvendo Modelos Conceituais para Implementação da Gestão Lean em Empresas de Serviços*, n. 1, Tese, Politecnico di Milano.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introduction: The discipline and practice of qualitative research. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ (Eds.). *The Sage Handbook of qualitative research*. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2005. p. 1 – 32. DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; MIGUEL, P. A. C. (2015). A distinctive analysis of case study, action research and design science research. **Revista Brasileira de Gestão e Negócios**, v. 17, n. 56, p. 1116-1133.

EARL-SLATER, A. *The superiority of action research?* (2002). *British Journal of Clinical Governance*. v. 7, n. 2, p. 132-135. EVANGELISTA, C. S.; GROSSI, F. M.; BAGNO, R. B. (2013) *Lean Office – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes*. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 5, n. 1, p. 462-471.

FAPESC (2022). Scielo, um modelo reconhecido. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/wpcontent/uploads/2002/03/24publica%C3%A7%C3%B5es.pdf>>. Acesso em 16 out. 2022 às 17:22h.

FERNANDES, S. T.; MARINS, F. A. S. (2012). *Aplicação do Lean Six Sigma na Logística de transporte*. **Revista Produção Online**, v. 12, n. 2, p. 297-327.

FLYNN, B. B., SAKAKIBARA, S., SCHROEDER, R. G., BATES, K. A., FLYNN, E. J. (1990). Empirical research methods in operations management. *Journal of operations management*, v.9, n.2, p. 250-284.

GARZA-REYES, J.A.; VILLARREAL, B.; KUMAR, V.; RUIZ, P.M. (2016). *Lean and green in the transport and logistics sector – a case study of simultaneous deployment*. **Production Planning & Control**, vol. 27 n. 15, p. 1221-1232.

GIBBONS, P. M.; KENNEDY, C; BURGESS, S. C.; GODFREY, P. (2012). *The development of a lean resource mapping framework: introducing an 8th waste*. **International Journal of Lean Six Sigma**, vol. 3 n.1, p.4-27.

GOMES, M. E. S.; BARBOSA, E. F. (1999). *A técnica educativa de grupos focais para obtenção de dados qualitativos*. **Educativa**. Disponível em: <[http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco\\_objetos/%7B9FEA090E-98E9-49D2A6386D3922787D19%7D\\_Tecnica%20de%20Grupos%20Focais%20pdf.pdf](http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco_objetos/%7B9FEA090E-98E9-49D2A6386D3922787D19%7D_Tecnica%20de%20Grupos%20Focais%20pdf.pdf)>. Acesso em 27 ago. 2022 às 20:16h.

GRILO, F.; OLIVEIRA, H.; JUNIOR, P. (2016). *Matriz A3 – Uma abordagem acerca das diferentes complexidades dos problemas*. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 4. n. 6. p. 43-57.

GUPTA, S; SHARMA, M. (2018). Empirical analysis of existing lean service frameworks in a developing economy. **International Journal of Lean Six Sigma**, Link permanente para este documento: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-03-2016-0013>.

HOLTER, I.M., SCHWARTZ-BARCOTT, D. (1993). “Action research: what is it? How has it been used and how can it be used in nursing?”, *Journal of Advanced Nursing*, vol. 18, n. 2, p. 298-304. IBP (2019). Importância do setor de óleo e gás para economia do Brasil. Disponível em: <<https://www.ibp.org.br/noticias/estudo-mostra-importancia-do-setor-de-petroleo-e-gas-para-a-economia-do-brasil/>>. Acesso em 24 set. 2022 às 16:40h.

JUNIOR, L.G.V.; VENUTO, T.C.G.; SANTOS, R.O.B. (2021). *The Integration of Lean Tools and Industry 4.0: An Investigation and Analysis*. **Brazilian Journals of Business**, v.3, n. 5, p. 4151-4156.

KAWULICH, B. B. (2005). Participant observation as a data collection method. *Forum qualitative sozialforschung/forum: Qualitative social research*, vol. 6, n. 2.

KOZAK, T., MADLENAC, R., NESZMELYI, G. I. (2020). How the lean management decision influences the transportation cost in the supply chain? *Communications-Scientific letters of the University of Zilina*, 22(4), 13-19.

KURGANOV, V., SAI, V., GRYAZNOV, M., DOROFEEV, A. (2021). The emergence and development of lean thinking in transport services. *Transportation Research Procedia*, 54, 309-319.

LAMBERT, D. M., & COOPER, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, 29(1), 65-83

LIMA, P. A. M., & LOOS, M. J. (2017), *Aplicação de fluxo contínuo como contribuição no aumento da produtividade e diminuição do Lead time de uma Indústria Metalúrgica*. **Revista Gestão Industrial**, v.13, n. 1, p. 99-119.

LIZARDO, C.; RIBEIRO, P. (2020). *A importância da gestão da qualidade e aplicação das suas ferramentas na logística com vista à satisfação dos clientes*. **Gestão e Desenvolvimento**, v. 28, n.3.

LOW, F. S., YEE, Z. H., CHONG, H. Y. (2020). Developing Smart Waste Identification System for Transportation of Goods for Manufacturing Industries Based on Lean Principles. *International Journal of Technology Management and Information System*, 2(1), 18-34. MACDONALD, C. (2012). Understanding participatory action research: A qualitative research methodology option. *The Canadian Journal of Action Research*, vol. 13, n.2, p 34-50.

MALLADI, S., DOMINIC, P.; KAMIL, A. (2011), “*Lean Principles in IT services: a case study on deployment and best practices*”, **International Journal of Business Information Systems**, Vol. 8 n. 3, p. 247-268.

MONGEON, P., PAUL-HUS, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, vol. 106, n12, p. 213-228.

MÓNICO, L.S.; ALFERES, V.R.; CASTRO, P.A.; PARREIRA, P.M. (2017). *A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa*. **CIAIQ: Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**, vol. 3.

MORGAN, D. L. (1996). Focus groups. *Annual review of sociology*, v. 22, n.1, p.129-152.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

MOSTAFAA, X. & DUMRAKB, J. (2015). Waste elimination for manufacturing sustainability. *Procedia Manufacturing*, vol. 2, p. 11-16.

MUNN, Z.; PETERS, M.D.J.; STERN, C.; TUFANARU, C.; McARTHUR, A.; AROMATARIS, E. (2018). *Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach*. **BMC Medical Research Methodology**, v.18, n.143.

MUSSOLINI, T. P.; GAUDENCIO, J. H. D. (2019). *Aplicação da técnica de mapeamento ideo-sim para identificação e análise de desperdícios em uma empresa do setor de construção civil*. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 14, n.3, p. 14 – 28.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: BOOKMAN, 2004.

PARAJULI, M., HARPER, C. M., SENIOR, B., GRIGG, N. (2022). Benefits and Challenges Associated with the Implementation of Lean in Transportation Agencies. *Transportation Research Record*, 2676(2), 186-196.

PEREIRA, F.S. (2021); MAGALHÃES, E.M. (2021). *Applicability of the PDCA tool in the fluvial logistic transport from hortifruti tomate*. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.3, p. 27946-27957.

PETTICREW, M., ROBERTS, H. (2008). Systematic reviews – do they ‘work’ in informing decision-making around health inequalities? *Health Economics, Policy and Law*, v. 3, n. 2, p.197-211.

PIZZOL, S. J. S. *Combinação de grupos focais e análise discriminante: um método para tipificação de sistemas de produção agropecuária*. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 451-468, 2004.

POPESCU, M. C. (2018). Eliminating transportation waste using the transportation value stream map. In *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. Vol. 12, n. 1, p. 793-803.

RESENDE, P. (2018), *Conflitos entre o agora e o amanhã: um risco de ruptura na infraestrutura de transportes*. Disponível em: <<https://www.fdc.org.br/conhecimento/blog/postagem?ItemID=87&Cat=Log%C3%ADsticaCompetitividadeEconomiaGest%C3%A3o%20p%C3%BAblica>>. Acesso em 07 out. 2021 às 18:52h.

RIBEIRO, P.C.C; FERREIRA, K.A. (2012). Logística e Transportes: Uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**.

ROBINSON, S., RADNO, Z.J., BURGESS, N. e WORTHINTON, C. (2012). *SimLean: Utilising simulation in the implementation of lean in health*. **European Journal of Operational Research**, vol. 219, n. 1, p. 188-197.

SALGADO, E. G.; MELLO, C.H.P.; SILVA, C.E.S.; OLIVEIRA, E.S.; ALMEIDA, D. A. (2009). *Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos*. **Gestão & Produção**, vol. 16, n. 3, p. 344-356.

SANTOS, P.V.S; FERRAZ, A.V.; SILVA, A. C. G. C. (2019). *Utilização da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor (MPV) para identificação de desperdícios no processo produtivo de uma empresa fabricante de gesso*. **Revista Produção Online**, v. 19, n. 4, p. 1197-1230.

SARTORI, A.; OLIVEIRA, R.; SIQUEIRA, R.N.; BOTEHO, M. P.; VIEIRA, A.N. (2021). *Mapping and modeling processes of a distribution center using Lean philosophy*. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.1, p. 348-362.

SCAVARDA, A., DAÚ, G., SCAVARDA, L. F., AZEVEDO, B. D., & KORZENOWSKI, A. L. (2020). *Social and ecological approaches in urban interfaces: A sharing economy management framework*. **Science of The Total Environment**, 713, 134407. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134407>.

SCAVARDA, L. F., SCHAFFER, J., SCAVARDA, A. J., DA CUNHA REIS, A., & SCHLEICH, H. (2009). *Product variety: an auto industry analysis and a benchmarking study*. *Benchmarking: An International Journal*, 16 (3), 387-400. <https://doi.org/10.1108/14635770910961399>

SEHNEM, E.H.; KIPPER, L. M.; SILVA, J. I.; FREITAS, F.; CHOIRE, G. T. (2020). *Utilização dos princípios da manufatura enxuta e ferramenta de mapeamento de fluxo de valor para a identificação de desperdícios no estoque de produto acabado*. *Revista ExactaEP*, vol. 18 n.1, p. 165-184.

SEIN, M. K.; HENFRIDSSON, O.; PURAO, S.; ROSSI, M.; LINDGREN, R. (2011) Action Design Research. *MIS Quarterly*, 35, n. 1, 37-56.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. (2020). *Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer*. *Revista Pesquisa e Debate em Educação*, v. 10, n. 2, p. 1396-1416.

SOUSA, Maria Henriqueta Colaço Tavares de Almeida Oliveira. "Towards Lean Service sustainability: an action research approach." (2021). Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia Industrial. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa.

STADTLER, H. (2008). Supply chain management—an overview. *Supply chain management and advanced planning*, p. 9-36.

STENBERG, H.; STEFANSSON, G.; WESTERNBERG, E.; GENNÄS, R.B.; ALLENSTRÖM, E.; NAUSKA, M.L. (2013). *Applying a lean approach to identify waste in motor carrier operations*. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 62 Iss 1 p. 47 – 65.

STICKDORN, Marc; SCHNEIDER, Jakob. **Isto é Design Thinking de Serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

TAYLOR, L; MARTICHENKO, R. (2006). Lean Transportation – Fact or Fiction? *LeanCor, LLC*. Disponível em: <<http://www.fedex.com/us/autodistrib/LeanTransportationFinal101606.pdf>>. Acesso em 15 de out. 2022 às 11:58h.

THOMÉ, A.M.T.; OLIVEIRA, F.L.C.; SILVA, D.L. (2016). *Framework de Value Stream Mapping a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura*. **Produto & Produção**, vol. 17 n. 4, p. 19-40.

THOMÉ, A. M. T.; SCAVARDA, L. F.; SCAVARDA, A. J (2016). Conducting systematic literature review in operations management. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 5, p.408-420.

TRAD, L. A. B. (2009). *Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde*. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, vol. 19, n.3, p.777-796.

TYAGI, S.; CHOUDHARY, A.; CAI, X., YANG, K. (2015). *Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process*. *International Journal Production Economics*, vol. 160, p. 202–212.

VILLARREAL, B. (2020). *Eliminating road transportation waste: A case study*. **Industrial and Systems Engineering Research Conference, ISERC**, p. 1462-1467. -Verificar esta referência.

VILLARREAL, B. (2012). *The transportation value stream map (TVSM)*. **European J. Industrial Engineering**, vol. 6, n. 2, p. 216-233.

VILLARREAL, B.; REYES, J.A.G.; KUMAR, V. (2016). *Lean Road transportation – a systematic method for the improvement of road transport operations*. **Production Planning & Control**, vol.27 n.11, p. 865-877.

VILLARREAL, B.; REYES, J.A.G.; KUMAR, V.; LIM, M.K. (2017). *Improving Road transport operations through lean thinking: a case study*, **International Journal of Logistics Research and Applications**, vol. 20 n. 2, p. 163-180.

XIA, W.; SUN, J. (2013). *Simulation guided value stream mapping and lean improvement: A case study of a tubular machining facility*. **Journal of Industrial Engineering and Management**, vol. 6, n. 2, p. 456-476.

WESTBROOK, R. (1995). Action research: a new paradigm for research in production and operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v.15, n. 12, p. 6-20.

WILKINSON, S. (1998). Focus group methodology: a review. *International journal of social research methodology*, v.1, n.3, p.181-203.

WILSON, L. (2010): “How to Implement Lean Manufacturing”, New York: Mc-Graw Hill.

WOMAC, J.P; JONES, D.T; ROOS, D. (1990). A ascensão do lean produção, em *A Máquina que Mudou o Mundo*, Macmillan, Nova York.

WOMAC, J.P; JONES, D.T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Free Press, New York, USA.

YIN R. K. (2015). **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman.

## Apêndice A – Protocolo de Pesquisa-Ação

### Aplicação de técnicas de *Lean Transportation* para reduzir desperdícios na indústria offshore: uma pesquisa-ação

Joici Gomes  
PUC-Rio

Este protocolo de pesquisa-ação busca suportar a investigação empírica da dissertação: **Aplicação de técnicas de *Lean Transportation* para reduzir desperdícios na indústria offshore: uma pesquisa-ação**, que compõe o Programa de Pós-graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Logística da PUC-Rio, do Departamento Industrial da PUC-Rio.

#### 1. VISÃO GERAL E FINALIDADE DA PESQUISA-AÇÃO

Uma cadeia de suprimentos é frequentemente vista como uma rede de elos críticos que conecta as organizações (partes interessadas e parceiros) e liga as entradas de cada organização às suas saídas. Gerenciar essa rede geralmente envolve o conjunto de atividades e relacionamentos que contribuem para o valor do cliente e alcançam uma vantagem competitiva sustentável (Sartori, 2021; Al-Aomar, 2018). Adotando essa premissa e sabendo que a logística incorpora todos os detalhes relativos à determinada operação, processo ou atividade e que a gestão de transportes é conhecida por ser complexa e fundamental, detendo a maior parte dos custos logísticos, uma vez que corresponde de um a dois terços dos custos totais de uma empresa (Sternberg *et al.*, 2012; Gibbons *et al.*, 2012; Ballou, 2004), esta pesquisa estuda o uso das ferramentas *Lean* em virtude da necessidade empírica de mais estudos para reduzir o desperdício em operações de transporte, derivando novas teorias tanto de dados empíricos de operações de transporte quanto de teorias existentes sobre aplicações *Lean*.

A filosofia e as ferramentas da gestão *Lean* vieram inicialmente da manufatura e foram pioneiras na Toyota. Nas últimas duas décadas, essa filosofia teve um tremendo sucesso na melhoria da qualidade e eficiência em várias aplicações e seu escopo se estendeu para cobrir as cadeias de suprimentos da indústria. *Lean* também migrou para a indústria de serviços e as cadeias de

fornecimento de serviços como saúde, alimentação, indústria de varejo e setor público, e o conceito *Lean* de “minimização de resíduos” para melhoria de processos não se limita mais às empresas de manufatura. A gestão *Lean* é uma abordagem onde o valor é criado pela redução do desperdício, o foco das pesquisas dentro do campo de aplicação das ferramentas *Lean* em transportes tem sido nas atividades relacionadas à melhoria da qualidade, busca pelo aumento da eficiência, redução de desperdícios ou perdas ao longo do processo. (Sartori, 2021; Alieva & Haarman, 2020; Al-Aomar, 2018, Garza-Reyes *et al.*, 2016, Villarreal *et al.* 2016, Villarreal *et al.* 2017, Ribeiro *et al.* 2012, Villarreal 2012 e Sternberg *et al.*, 2012).

O objetivo geral desta pesquisa é aplicar técnicas do *Lean Transportation* para reduzir desperdícios no processo de transporte dedicado destinados à cadeia de suprimentos *offshore* de uma empresa de grande porte do setor de óleo e gás, por meio de uma pesquisa-ação, contribuindo para os escassos estudos relacionados ao movimento de transporte rodoviário com a filosofia *Lean Transportation*, utilizando ferramentas do sistema Lean em um processo de transporte complexo para proporcionar otimização e organização dos recursos, aumento de produtividade, eficiência dos colaboradores, aumento dos lucros e atendimento com mais qualidade para o cliente.

Este protocolo fornece as informações sobre como realizar a pesquisa-ação, visando padronizar os procedimentos de coleta e análise de dados de forma a aumentar a confiabilidade da pesquisa.

## 2. PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

O procedimento de coleta inicia-se com a seleção da empresa para aplicação da pesquisa-ação e realização de contato prévio com os gestores responsáveis pela área em estudo e com limite de competência para autorização, e posterior convite aos demais especialistas previamente autorizados pelos gestores para participação no estudo, que contempla entrevistas com profissionais envolvidos nas atividades do processo de operação de transporte dedicados, assim como observação e análise de documentos cuja disponibilização será previamente aprovada pela empresa.

As discussões são iniciadas somente após o consentimento do gestor imediato da área responsável de acordo com padrões internos da empresa. Nesse documento, os participantes autorizam a transcrição das notações, o acesso a

registros em arquivos e a observação direta. Os nomes da empresa e dos especialistas serão mantidos em sigilo.

Além disso, Yin (2015) e Dresch *et al.* (2015) recomendam fortemente a utilização de diferentes fontes de evidências acerca dos fenômenos estudados na pesquisa-ação. São possíveis fontes de evidência: documentações, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, artefatos físicos (YIN, 2015). Para este estudo de caso serão utilizadas discussões semiestruturadas com perguntas abertas, observação direta, documentos e registros em arquivos.

A pesquisa-ação envolverá abordagem multimétodo com *Scoping Review*, observação participante e grupo focal (tabela A), com foco nos problemas propostos, objetivo geral e objetivos específicos do presente trabalho.

Tabela A - Os diferentes passos na abordagem metodológica

Passos	Scoping Review	Observação Participante	Grupo Focal
Objetivos	Método escolhido para identificar e mapear as evidências disponíveis sobre o tema apontados na literatura	Método escolhido para coleta de dados em campo através da observação dos eventos em seus contextos	Método definido como a principal técnica empregada para entendimento, levantamento das questões sobre o objeto de estudo
Dados	Revisão de literatura através de artigos relevantes para operação de transporte e abordagem Lean	Observação do processo e utilização da frota, análise de dados e documentos, conversas com envolvidos no processo	Onze Grupos Focais desenvolvidos com participação de oito a treze especialistas
Resultados	Estrutura sugerida para mapeamento de processos e identificação de desperdícios nas operações de transporte	Identificação dos desperdícios na operação de transporte dedicado	Consolidação e validação dos desperdícios identificados na operação de transporte dedicado

Fonte: Autora

A pesquisa-ação inicia-se com as discussões por meio dos grupos focais, e terá seguimento com as observações participantes, estudo de documentos e registros em arquivo, conforme disponibilização de arquivos, sistemas e disponibilidade para observações por parte dos participantes.

Grupo Focal (GF) é um grupo de discussão informal e de tamanho reduzido, com o propósito de obter informações de caráter qualitativo em profundidade, utilizado como uma das principais técnicas empregadas no entendimento e levantamento de questões sobre o objeto de estudo da pesquisa. Devem ser compostos por profissionais com profundo conhecimento da área de

logística de transporte alvo do estudo. Na pesquisa em questão, os grupos focais deverão ter encontros com variação entre 90 minutos (tempo mínimo) e 120 minutos (tempo máximo) por grupo. (Souza & Santos, 2020; Mónico, 2017; Trad, 2009; Pizzol, 2004; Gomes & Barbosa, 1999; Morgan, 1997).

Em campo, foram realizadas observação do processo, utilização da frota, análise de dados, documentos e conversas com pontos focais envolvidos no processo. Os dados foram coletados no período de outubro de 2021 a abril de 2022 com os seguintes envolvidos:

- cinco empregados da empresa-alvo do estudo;
- três engenheiros contratados com atuação direta no processo de transporte da empresa alvo do estudo;
- três empregados da operadora logística responsável pelos equipamentos transportadores dedicados à operação de transporte em estudo;
- dois empregados de monitoramento de transporte.

Foram elaborados três roteiros diferentes com questões de estudos de acordo com os resultados almejados e perfis dos envolvidos. Esses roteiros nortearão a condução dos grupos focais. Recomenda-se a anotação dos pontos relevantes observados. As anotações serão registradas em memorandos e podem contribuir para as etapas posteriores da pesquisa, fornecendo as variadas percepções.

As questões de estudos foram estruturadas para serem aplicadas nos grupos focais compostos pelos especialistas com perfis mapeados na tabela 4 que consta na metodologia, estabelecendo interações entre os participantes, troca mútua de informações, pensamentos e expectativas com relação ao tema proposto, provenientes de suas experiências profissionais para aprofundamento do processo a ser analisado, mapeamento do processo alvo de estudo, análise, validação do mapeamento do processo atual e definição de ações para melhoria do processo operacional.

Nesse estudo utiliza-se a observação participante na qual o pesquisador não assume uma observação passiva tendo como vantagem a evidência da realidade do ponto de vista de alguém que está inserido no caso e não fora dele. Apesar de

apresentar os mesmos pontos positivos e negativos da observação direta, oferece maior capacidade de identificar comportamentos e razões pessoais, justamente porque o pesquisador está inserido no contexto. O método de coleta de dados na observação participante consiste na participação do pesquisador nas atividades cotidianas, a fim de observar os eventos em seus contextos. O pesquisador, na observação participante, coleta dados por meio da participação no cotidiano das atividades estudadas. A abordagem está na interação cotidiana envolvendo conversas para descobrir as interpretações dos participantes nas situações em que estão envolvidos (Yin, 2015; Mónico, 2017).

Recomenda-se a criação dos memorandos no decorrer da coleta e logo após a finalização das discussões, observações participantes, análises de documentos e arquivos. As notas devem ser revisadas e expandidas da forma mais imediata possível (preferencialmente ainda no local da pesquisa-ação ou logo após deixar a área operacional), com o objetivo de que as informações, percepções, comportamentos, as experiências, o padrão da tomada de decisão e sentimentos na realidade observada não sejam esquecidos, mas registrados. Para cada grupo, após a coleta, os memorandos serão organizados e analisados conforme a necessidade (Souza & Santos, 2020; Mónico, 2017).

Se por um lado o observador pode vir a influenciar os fenômenos observados e esse se configura como sendo um ponto de atenção, por outro, conforme pontuado por Stickdorn e Scheneider (2014), as observações realizadas pelo pesquisador podem revelar fatos sequer reconhecidos pelos observados. Possíveis ocorrências de tópicos não previstos devem ser consideradas informações relevantes, registradas e exploradas para enriquecer a pesquisa.

### **3. QUESTÕES DE PESQUISA-AÇÃO**

A discussão nos grupos será norteadada por um roteiro de questões contendo poucas perguntas para serem aplicadas nos grupos focais compostos pelos especialistas com perfis mapeados na tabela A, proporcionando certa flexibilidade na condução do grupo focal, com registro de temas não previstos, mas relevantes. Visando à participação imediata em todos os roteiros, estes foram estruturados de tal modo que as primeiras questões sejam mais gerais e mais “fáceis” de responder e gradativamente sejam inseridos tópicos mais específicos e polêmicos, bem como

questões suscitadas por respostas anteriores (Souza & Santos, 2020; Trad, 2009; Gomes & Barbosa, 1999).

### **Perguntas orientadoras:**

Roteiro 1 (GF1 e GF2) – Aquisição de informações para conhecimento do perfil dos especialistas e para aprofundamento das atividades realizadas, levantamento e análise dos fluxos e documentos existentes:

- Qual sua relação profissional com a empresa em estudo? Qual sua experiência profissional? Como atua no processo alvo desse estudo?
- Como funciona o planejamento de transporte?
- Quais são as documentações exigidas para a realização do transporte?
- Quais as principais dificuldades para realização do atendimento?
- Quais as necessidades do cliente?
- Quais as áreas de interface?
- Quais os sistemas utilizados?
- Do seu ponto de vista, quais são os principais problemas com o processo?
- Há alguma estrutura informal atuando no processo?

Roteiro 2 (GF3, GF4 e GF5) – Captura de informações para finalização do mapeamento dos perfis dos especialistas e mapeamento das etapas dos processos.

- Qual sua relação profissional com a empresa em estudo? Qual sua experiência profissional? Como atua no processo alvo desse estudo? (para integrantes que iniciaram a participação a partir do GF3)
- Quais são as etapas do processo atual?
- Você considera eficiente o processo atual?
- Quais são os pontos fortes do processo atual?
- Quais são os pontos fracos do processo atual?
- Que etapas devem e/ou podem ser incluído/excluído?

Roteiro 3 (GF6, GF7, GF8, GF9, GF10 e GF11) – Obtenção de informações para validação do mapeamento das etapas processuais, ajustes nas informações contidas no mapa atual, identificação de desperdícios, *brainstorming*, elaboração de plano de

- O mapa apresentado descreve o cenário atual praticado no processo operacional com os equipamentos de transporte dedicados?
- Quais as causas que elevam o tempo total de atendimento do processo de transporte dedicados?
- Na sua opinião qual é o modelo de transporte que melhor atende?
- Que medidas você acha que são apropriadas para melhorar o fluxo atual?
- Tem alguma idéia ou informação adicional que você gostaria de apontar que não foram levantadas e/ou citadas nos grupos até o momento?

#### **4. PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS**

Relatório deverá ser elaborado no fim da pesquisa-ação. Nesse relatório, os documentos coletados e analisados, as discussões realizadas, as anotações das observações participantes devem ser organizadas em arquivos eletrônicos e físicos para posterior análise. Para transcrição, as notações deverão ser bastante completas e refletir o conteúdo da discussão bem como os comportamentos não verbais (expressões faciais, gestos etc.). Logo após cada grupo focal a equipe deve resumir a informação, as suas impressões e as implicações das informações para o estudo. Em cada transcrição, serão destacadas as partes que correspondem às perguntas guias da discussão e serão realizadas marcações em comentários que possam ser usados no relatório final (Souza & Santos, 2020; Mónico, 2017; Trad, 2009; Scavarda, 2009; Pizzol, 2004; Gomes & Barbosa, 1999; Morgan, 1997).

Com base nas respostas das perguntas abertas apresentadas na seção 3, será realizada a análise do conteúdo. O processo de análise contemplará dois momentos complementares composto pela análise específica de cada grupo e pela análise cumulativa e comparativa do conjunto de grupos realizados para identificar tendências e padrões de respostas associadas com o tema de estudo (Souza & Santos, 2020; Gomes & Barbosa, 1999; Morgan, 1997).

## Apêndice B – Artigos incluídos na fundamentação teórica

Artigos selecionados para fundamentação teórica, após a realização do *Scoping Review*.

No.	Título dos artigos	Autores & Ano
1	Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos.	Salgado, (2009)
2	<i>Lean Principles in IT services: a case study on deployment and best practices.</i>	Malladi <i>et al.</i> , (2011)
3	<i>Applying a lean approach to identify waste in motor carrier operations.</i>	Sternberg <i>et al.</i> , (2012)
4	Aumentando a Competitividade das Empresas de Serviços: Desenvolvendo Modelos Conceituais para Implementação da Gestão Lean em Empresas de Serviços.	Damrath, (2012)
5	<i>SimLean: utilizando simulação na implementação do lean em saúde.</i>	Robinson <i>et al.</i> , (2012)
6	<i>The transportation value stream map (TVSM).</i>	Villarreal, (2012)
7	Aplicação do <i>Lean Six Sigma</i> na Logística de transporte.	Fernandes <i>et al.</i> , (2012)
8	Logística e Transportes: Uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro.	Ribeiro <i>et al.</i> , (2012)
9	<i>Simulation guided value stream mapping and lean improvement: A case study of a tubular machining facility.</i>	Xia <i>et al.</i> , (2013)
10	Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a <i>Design Science Research</i> .	Evangelista <i>et al.</i> , (2013)
11	<i>Waste elimination for manufacturing sustainability.</i>	Mostafaa & Dumrak, (2015)
12	<i>Empirical analysis of existing lean service frameworks in a developing economy.</i>	Gupta & Sharna, (2018)
13	<i>Framework de Value Stream Mapping a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura.</i>	Thomé <i>et al.</i> , (2016)
14	Matriz A3 – Uma abordagem acerca das diferentes complexidades dos problemas.	Grilo <i>et al.</i> , (2016)
15	<i>Lean Road transportation – a systematic method for the improvement of road transport operations.</i>	Villarreal <i>et al.</i> , (2016)
16	<i>Lean and green in the transport and logistics sector – a case study of simultaneous deployment.</i>	Garza-Reyes <i>et al.</i> , (2016)

17	Aplicação de fluxo contínuo como contribuição no aumento da produtividade e diminuição do <i>Lead time</i> de uma Indústria Metalúrgica.	Lima & Loss, (2017)
18	<i>Improving Road transport operations through lean thinking: a case study</i>	Villarreal <i>et al.</i> , (2017)
19	Aplicação do Ciclo PDCA em uma empresa de transporte ferroviário	Araújo <i>et al.</i> , (2018)
20	Conflitos entre o agora e o amanhã: um risco de ruptura na infraestrutura de transportes.	Resende, (2018)
21	Aplicação da técnica de mapeamento idef-sim para identificação e análise de desperdícios em uma empresa do setor de construção civil.	Mussolini <i>et al.</i> , (2019)
22	Utilização da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor (MPV) para identificação de desperdícios no processo produtivo de uma empresa fabricante de gesso.	Santos <i>et al.</i> , (2019)
23	Atuação Empresarial para sustentabilidade e resiliência no contexto da Covid-19.	Nicoletti <i>et al.</i> , (2020)
24	<i>Digital Muda - The New Form of Waste by Industry 4.0.</i>	Alieva & Haarman, (2020)
25	Utilização dos princípios da manufatura enxuta e ferramenta de mapeamento de fluxo de valor para a identificação de desperdícios no estoque de produto acabado.	Sehnem <i>et al.</i> , (2020)
26	A importância da gestão da qualidade e aplicação das suas ferramentas na logística com vista à satisfação dos clientes.	Lizardo & Ribeiro, (2020)
27	<i>Leading from the middle: how team leaders implement lean success factors.</i>	Connor & Cormican, (2021)
28	<i>Lean 4.0': How can digital technologies support lean practices?</i>	Cifone <i>et al.</i> , (2021)
29	<i>The Integration of Lean Tools and Industry 4.0: An Investigation and Analysis.</i>	Junior <i>et al.</i> , (2021)
30	<i>Applicability of the PDCA tool in the fluvial logistic transport from hortifruti tomate.</i>	Pereira & Magalhães, (2021)
31	<i>Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process.</i>	Tyagi <i>et al.</i> , (2015)

## Apêndice C – Questionário para consultoria (*Benchmarking*)

### Perguntas Específicas da Área de Transporte Terrestre

#### Informações Gerais da Empresa

Qual área de atuação?

Qual o faturamento anual?

Qual o tamanho e o perfil da frota de veículos?

Qual perfil da carga transportada? E o volume de atendimento por ciclo?

Qual escopo geográfico/dispersão geográfica de atendimento?

Onde estão localizadas as bases de apoio da frota (garagem)?

A empresa realiza entregas em portos operados pela empresa contratante? Caso positivo, quais portos?

#### Infraestrutura

##### Eficiência Operacional

Qual(is) o(s) modelo(s) de contrato de transporte terrestre utilizado(s) (ex: locação de veículo, serviço de transporte, contrato de operador logístico incluindo transporte) para estimular a eficiência operacional e garantir um elevado nível de serviço?

Caso a empresa utilize mais de um tipo de contrato, favor descrever em que cenário é utilizado cada um.

Quais os mecanismos contratuais/formas de pagamento utilizados para estimular a eficiência operacional do transporte terrestre?

a empresa possua uma frota dedicada de veículos (própria ou contratada), qual o nível aceitável de ociosidade dessa frota, que lhe permita um nível adequado de serviço?

a empresa possua uma frota dedicada de veículos (contratada), a empresa contratada substitui o veículo em caso de danos para manutenção?

a empresa possua uma frota dedicada de veículos (contratada), a empresa contratada pode sublocar a frota?

é realizada a troca de turno dos motoristas?

é realizado o planejamento de execução dos atendimentos?

otimização da frota com atendimento a mais de um Cliente/Destino ou os atendimentos são exclusivos ponta a ponta?

operação de movimentação e transporte terrestre de cargas ocorre 24h por dia?

no caso de necessidade de emissão de MDF-e, em que etapa do fluxo este é emitido (ex: emissão de NF -->

emissão de MDF-e)?

qual *turnover* e grau de capacitação da equipe que opera este contrato?

é feita a gestão e o controle dos contêineres/contentores utilizados no transporte terrestre e marítimo e que possam retornar para outros atendimentos?

##### Segurança

Em termos de SMS, a exigência contratual abrange apenas os requisitos mínimos da legislação local? Em caso negativo, informar quais são os requisitos adicionais.

#### Tecnologia

##### Eficiência Operacional

Como é o *input* dos planejamentos realizados para que a viagem seja iniciada pelos veículos?

Qual ferramenta/software é utilizado para gerir a demanda e a interface com o Cliente?

Como é realizado o monitoramento da frota e o fluxo de comunicação/atualização de status dos atendimentos/entregas?

Quais são os controles dos tempos operacionais?

Há algum software de apoio para gestão e monitoramento da frota? Caso o software seja de mercado, favor informar qual e as principais funcionalidades

Como é realizada a comunicação de conclusão do atendimento pelo motorista? Em quanto tempo essa confirmação é realizada após a entrega da carga?

**Obs. 1:** Para as perguntas relacionadas à sustentabilidade, solicitamos segregar as respostas em duas visões: empresas nacionais e empresas internacionais.

**Obs. 2:** Pesquisar empresas que tenham características similares às da empresa contratante. Ressaltando que a empresa contratante não armazena cargas na região portuária

**Obs. 3:** Para as perguntas relacionadas a equipamentos, considerar veículos de transporte, equipamentos de movimentação de carga e contentores/contêineres.



## Apêndice E – Carta de reconhecimento do valor prático para indústria



A PETROBRAS possui uma política de RH que valoriza o desenvolvimento dos seus recursos humanos, uma vez que a gestão das pessoas busca atender às necessidades do negócio. Com base neste princípio, a Petrobras mantém parceria com esta conceituada Instituição (Pontifícia Universidade Católica – PUC-RIO), a fim de propiciar a formação de mestres em Logística do seu quadro técnico.

Neste contexto, a empregada JOICI MENDONÇA MUNIZ GOMES, componente do corpo de liderança desta companhia registrada sob a matrícula 972362-4 é autora da dissertação “**Aplicação de técnicas de Lean Transportation para reduzir desperdícios na indústria offshore: uma pesquisa-ação**”, sob a orientação do Professor Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado e coorientação da Professora Taciana Mareth.

A PETROBRAS considera o estudo desenvolvido uma metodologia importante para a corporação, uma vez que retrata uma forma eficiente da gestão e utilização dos recursos entre os atores da cadeia de suprimento na qual a companhia está inserida, minimizando e excluindo desperdícios identificados, contribuindo efetivamente para redução dos custos, alcance dos objetivos e resultados planejados.

Rio de Janeiro, 25 de outubro de 2022.

  
 GUSTAVO DA SILVA MACIEL  
 Gerente de Operação Terrestre

  
 FÁBIO DA SILVA BERALDI  
 Gerente Setorial  
 LOEP/LON/OPT/ERT/OFF  
 Matr.: 972619-0

FÁBIO DA SILVA BERALDI  
 Gerente Setorial do Transporte Terrestre para Operações Offshore