



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

VINÍCIUS DE ALMEIDA SILVA

DESENVOLVIMENTO DE DASHBOARD DE NÍVEL DE SERVIÇO LOGÍSTICO
ATRAVÉS DE FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE EM UMA
INDÚSTRIA QUÍMICA

Caruaru
2025

VINÍCIUS DE ALMEIDA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE DASHBOARD DE NÍVEL DE SERVIÇO LOGÍSTICO
ATRAVÉS DE FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE EM UMA
INDÚSTRIA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Produção
do Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco - UFPE, na modalidade de monografia,
como requisito parcial para obtenção do grau de
bacharel em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Logística

Orientador: Prof. Dr. José Leão e Silva Filho

Caruaru

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Vinícius de Almeida.

Desenvolvimento de Dashboard de Nível de Serviço Logístico Através de
uma Ferramenta de Business Intelligence em uma Indústria Química / Vinícius
de Almeida Silva. - Caruaru, 2025.

55 : il.

Orientador(a): José Leão e Silva Filho

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2025.

Inclui referências.

1. Nível de serviço. 2. Business Intelligence. 3. Dashboard. 4. Logística. 5.
Indicadores de desempenho. I. Filho, José Leão e Silva. (Orientação). II. Título.

670 CDD (22.ed.)

VINÍCIUS DE ALMEIDA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE DASHBOARD DE NÍVEL DE SERVIÇO LOGÍSTICO
ATRAVÉS DE FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE EM UMA
INDÚSTRIA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção do Campus do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em: 02/04/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Leão e Silva Filho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Lucimário Gois de Oliveira Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Isaac Pergher (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus pais,
Edvanilson e Roseli, por todo o apoio e incentivo
durante minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, por todas as oportunidades que me proporcionaram, pelo carinho e pela educação que me deram para chegar até aqui.

Aos meus amigos da faculdade que sempre estiveram comigo me apoiando, agradeço pelo companheirismo e por todos os momentos que compartilhamos durante os anos da graduação.

Ao Prof. Dr. José Leão e Silva Filho, pela sua disponibilidade e conselhos valiosos durante o processo de elaboração da presente dissertação.

Ao Centro Acadêmico do Agreste por me conceder a oportunidade de me tornar engenheiro.

Como o desempenho pode ser melhorado? Suor e horas mais longas não são a resposta, mas serão empregados se ninguém souber como trabalhar de forma mais inteligente.

(Womack; Jones, 2003)

RESUMO

O setor logístico brasileiro enfrenta desafios relevantes para atender às demandas crescentes por eficiência. Num cenário onde a competitividade está cada vez mais forte, tomar boas decisões é mandatório para permanecer no mercado. Para tal, a inovação junto da tecnologia despontam como a força motriz para aprimorar a gestão logística. Este trabalho, então, propõe o desenvolvimento de indicadores de nível de serviço logístico e implementação de uma ferramenta de business intelligence no setor de distribuição de uma indústria química pernambucana, para melhorar os resultados internos, reduzindo falhas logísticas e enxugando o custo da operação. Assim, a inteligência de dados busca melhorar a eficiência geral da cadeia de abastecimento e ampliar a visibilidade do processo, permitindo obter insights em tempo real e tratar gargalos logísticos. Nesse sentido, o contorno metodológico deste trabalho foi baseado em uma pesquisa bibliográfica e documental para dar sustentação à elaboração de novos indicadores para complementar os já existentes no setor. Com isso, o conjunto de indicadores selecionados foi revisado pelos gestores e utilizado na construção de um dashboard para medir o desempenho das transportadoras e do suporte de pós-venda. No estágio de elaboração do painel foram percorridas as etapas de coleta, limpeza e preparação dos dados para análise. Como contribuição, destaca-se a melhoria dos resultados operacionais, com queda de 19% na quantidade de ocorrências registradas e melhoria de 15% no tempo de resposta. Além disso, outro ganho importante do uso da ferramenta, foi o maior controle sobre a pontualidade das entregas.

Palavras-chave: Nível de serviço. Business Intelligence. Dashboard. Logística. Indicadores de desempenho.

ABSTRACT

The Brazilian logistics sector faces significant challenges to meet the growing demands for efficiency. In a scenario where competition is increasingly fierce, making good decisions is mandatory to remain in the market. To this end, innovation and technology emerge as the driving force to improve logistics management. This paper proposes the development of logistics service level indicators and the implementation of a business intelligence tool in the distribution sector of a chemical industry in Pernambuco, to improve internal results, reduce logistics failures and reduce operating costs. Thus, data intelligence seeks to improve the overall efficiency of the supply chain and increase process visibility, allowing for real-time insights and addressing logistics bottlenecks. In this sense, the methodological outline of this work was based on bibliographic and documentary research to support the development of new indicators to complement those already existing in the sector. With this, the set of selected indicators was reviewed by managers and used to build a dashboard to measure the performance of carriers and after-sales support. During the dashboard development stage, the steps of collecting, cleaning and preparing data for analysis were covered. One of the highlights was the improvement in operational results, with a 19% drop in the number of incidents recorded and a 15% improvement in response time. In addition, another important benefit of using the tool was greater control over the punctuality of deliveries.

Keywords: Service level. Business Intelligence. Dashboard. Logistics. Performance indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Layout típico de um CD.....	19
Figura 2 - Palete de madeira.....	20
Figura 3 - Produto avariado.....	21
Figura 4 - Exemplo de dashboard.....	25
Figura 5 - Embalagens metálicas.....	29
Figura 6 - Embalagens plásticas.....	29
Figura 7 - Processos de um centro de distribuição.....	29
Figura 8 - Transferência de mercadoria.....	30
Figura 9 - Porta-palete.....	31
Figura 10 - Preparação de pedidos.....	31
Figura 11 - Gráfico de Pareto.....	34
Figura 12 - Diagrama de Ishikawa.....	35
Figura 13 - Gráfico de distribuição de avarias por embalagem.....	36
Figura 14 - Gráfico de quantidade de defeitos por inspeção.....	37
Figura 15 - Produto acabado com avaria.....	38
Figura 16 - Diagrama de concentração de defeitos.....	38
Figura 17 - Dashboard de gestão de entregas - Visão 1.....	43
Figura 18 - Dashboard de Gestão de Ocorrências - Visão 2.....	44
Figura 19 - Dashboard de Gestão de Ocorrências - Visão 3.....	45
Figura 20 - Fluxo mensal de abertura de ocorrências.....	46
Figura 21 - Fluxo de tempo de resposta.....	47
Figura 22 - Ações conduzidas.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RMR	Região Metropolitana do Recife
SKU	Stock Keeping Unit
KPI	Key Performance Indicator
BI	Business Intelligence
IA	Inteligência Artificial
IoT	Internet das Coisas
PCP	Programação e Controle da Produção
WMS	Warehouse Management System
CTe	Conhecimento de Transporte Eletrônico
DAE	Documento de Arrecadação Estadual
FOB	Free On Board
CIF	Cost, Insurance, Freight
SLA	Service Level Agreement
CD	Centro de Distribuição
RFID	Radio Frequency Identification
S&OP	Sales & Operation Planning
CRM	Customer Relationship Management
OTIF	On Time In Full
OCT	Order Cycle Time
OFR	Order Fill Rate
TMA	Tempo Médio de Atendimento
TME	Tempo Médio de Entrada
TMFI	Tempo Médio de Fila
TMC	Tempo Médio de Carregamento
TMS	Tempo Médio de Saída

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivo geral.....	15
1.1.2	Objetivos específicos.....	15
1.2	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	LOGÍSTICA.....	16
2.1.1	Evolução do conceito.....	17
2.1.2	Função da logística.....	17
2.1.3	Modais de Transporte.....	18
2.1.4	Armazém, depósito e centro de distribuição.....	18
2.2	ERROS LOGÍSTICOS.....	20
2.3	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	21
2.4	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	23
2.4.1	Nível de serviço logístico.....	23
2.5	DASHBOARD.....	24
3	METODOLOGIA.....	26
3.1	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO.....	26
3.2	RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS.....	26
4	ESTUDO DE CASO.....	27
4.1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	28
4.1.1	Produtos.....	28
4.1.1.2	Embalagens.....	28

4.2	ORGANIZAÇÃO DO SETOR LOGÍSTICO.....	29
4.2.1	Recebimento.....	29
4.2.2	Movimentação.....	30
4.2.3	Armazenagem.....	30
4.2.4	Picking.....	31
4.2.5	Packing.....	31
4.2.6	Expedição.....	31
4.2.7	Carregamento.....	32
4.2.8	Transporte.....	32
4.2.8.1	Veículos de carga.....	32
4.2.9	Atendimento ao cliente.....	33
4.2.10	Devolução.....	33
4.3	DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO PROBLEMA.....	33
4.4	INDICADORES DE GESTÃO LOGÍSTICA.....	39
4.4.1	Descrição dos indicadores existentes.....	40
4.4.2	Descrição dos indicadores propostos.....	41
4.5	DASHBOARD DE NÍVEL DE SERVIÇO LOGÍSTICO.....	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
6	CONCLUSÃO.....	49
	REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido em uma indústria química que fabrica tintas imobiliárias e industriais, localizada na Região Metropolitana do Recife (RMR). A empresa atualmente está posicionada como um dos três maiores players do mercado de tintas decorativas do Brasil, com uma capacidade produtiva de 200 milhões de litros por ano e um portfólio de produtos com mais de 2 mil SKUs.

A indústria química brasileira é uma gigante global, ocupando a sexta posição no ranking de faturamento mundial. Se destaca a nível nacional por ser uma indústria de base que dá suporte a outros setores, transformando matérias primas em insumos essenciais. Possui uma ampla e variada lista de itens fabricados, como petroquímicos, defensivos agrícolas, produtos de higiene e limpeza, tintas, vernizes, aditivos para a construção civil, entre outros (Abiquim, 2024).

Em 2024, o faturamento líquido total da indústria química foi de 825,1 bilhões de reais, um aumento de 2,1% em relação ao ano anterior. Do total faturado, 33,5 bilhões correspondem ao segmento de tintas, esmaltes e vernizes, que apresentou um crescimento de 3,6% entre 2023 e 2024. A taxa de importação registrou um aumento de 2,7% no comparativo entre 2023 e 2024. Na indústria de transformação, o setor químico é o terceiro mais representativo no PIB industrial, correspondendo a aproximadamente 10,6%. Atualmente, há 988 unidades fabris em operação no país (Abiquim, 2024).

Os resultados da indústria química nacional indicam que o setor vem ganhando musculatura ao longo do tempo devido à sua capacidade de inovação e desenvolvimento tecnológico (Santana, 2023). Porém, há fatores limitantes que puxam o desempenho do setor para baixo, como a ociosidade de parte da capacidade instalada, a invasão de importações e os altos preços de energia e gás (Rittner, 2024).

A dinâmica de mercado atual exige que as empresas sejam cada vez mais eficazes e competitivas em seu setor de atuação e saibam o momento certo de implementar novas estratégias para sobreviver às mudanças. Diante desse cenário, uma das formas de se destacar frente aos concorrentes é investindo recursos em uma estratégia de criação de valor com a finalidade de desenvolver um produto que seja difícil de copiar ou caro demais de imitar. Nesse sentido, a estratégia é fundamental para ajudar a fazer escolhas e definir as prioridades da empresa (Hitt; Ireland; Hoskisson, 2011).

Sendo assim, para que as organizações tenham um bom desempenho nos negócios é preciso conquistar o cliente que anda cada vez mais exigente em relação a qualidade,

velocidade e valor do produto/serviço. O desafio então é ofertar o produto adequado no lugar certo e no tempo certo. E para isso, faz-se necessário investir no aumento da produtividade da operação como um todo. Daí que entra o conceito de cadeia de suprimentos, que pode ser entendida como um conjunto de processos envolvidos no fluxo e manufatura de materiais desde o início com as matérias primas até a ponta com a entrega do produto ao consumidor final (Jacobs; Chase, 2014).

No meio empresarial, o desempenho dos negócios é diretamente afetado pela logística, que faz com que os produtos cheguem até as pessoas. Indo mais além no conceito, a logística é uma etapa da cadeia de suprimentos responsável pela movimentação e armazenagem de mercadorias. E faz parte da estratégia de obtenção de vantagem competitiva de muitas empresas que buscam se diferenciar de seus competidores, oferecendo um serviço de maior qualidade ao cliente a um custo baixo e com tempo reduzido (Gómez, 2013).

Dessa forma, um desafio importante da logística é oferecer um nível de serviço que atenda às necessidades do consumidor sem inflar os custos operacionais, tentando chegar a um equilíbrio. Para isso, precisamos saber onde estamos e definir a meta a ser alcançada. Nesse contexto, a avaliação do desempenho do sistema logístico é uma ação essencial para a melhoria, pois procura medir o rendimento do sistema por meio de indicadores como prazo de entrega do produto, porcentagem de avarias, número e tipo de reclamação etc (Alvarenga; Novaes, 2000).

Diante da disponibilidade de grandes volumes de dados, as empresas que buscam vantagem competitiva têm como objetivo explorá-los para extrair informações úteis. Nesse contexto, a análise de dados busca compreender fenômenos por meio da transformação de números e informações em insights, contribuindo para aprimorar a tomada de decisão (Provost; Fawcett, 2016).

Nesse sentido, os dashboards têm sido cada vez mais utilizados devido à sua capacidade de entregar informações precisas e em tempo real do desempenho corporativo geral e de setores específicos. Além disso, esse relatório em formato de painel apresenta os dados de forma sintetizada com um apelo visual atraente e de fácil entendimento para os gestores. Dessa forma, torna-se possível identificar problemas que, por muito tempo, passaram despercebidos e que, quando tratados, podem tornar os processos mais eficientes e gerar economia de custos (Turban *et al.*, 2009).

Assim, o foco deste trabalho é tornar a operação mais enxuta, através da utilização de KPIs (*Key Performance Indicators*) e implementar um dashboard de business intelligence (BI) para medir o desempenho logístico, visando obter maior visibilidade dos pontos falhos da

operação e dar suporte à condução de ações corretivas, tornando o processo mais enxuto e oferecendo um serviço de entrega de melhor qualidade aos clientes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Com este trabalho, pretende-se desenvolver indicadores e um dashboard de nível de serviço logístico por meio de uma ferramenta de BI.

1.1.2 Objetivos específicos

Para tal, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Coletar e tratar dados gerados pelos sistemas da empresa;
- Desenvolver um dashboard para monitorar os resultados da empresa;
- Medir o desempenho da frota própria e das transportadoras parceiras;
- Supervisionar a operação de forma mais eficiente;
- Analisar os KPIs levantados procurando identificar padrões de erros logísticos para sugerir melhorias;
- Promover ajustes imediatos para manter as operações em conformidade com as metas e objetivos da organização.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

O ambiente de negócios está sendo constantemente moldado para acompanhar as mudanças que vão ocorrendo ao longo do tempo. A realidade do mercado hoje, é bem mais complexa do que antes, pois os consumidores estão bastante exigentes com relação à qualidade, prazo e custos. A liderança na corrida da competitividade envolve romper com o pensamento linear e apostar em inovações disruptivas. Nesse contexto, soluções pioneiras que oferecem uma proposta diferenciada para o consumidor tem potencial para abocanhar uma boa fatia do mercado (Christensen, 2012).

O mundo está experimentando mudanças profundas devido ao aumento da integração com a tecnologia. O cenário atual mostra que nossa rotina diária está mais inteligente e

conectada. Isso também vale para as empresas, pois as novas tecnologias como inteligência artificial (IA) e internet das coisas (IoT), já possuem uma série de aplicações práticas, resultando na otimização das operações e no aumento da produtividade (Schwab, 2016).

Com isso, a logística apresenta-se como uma área ainda em transição tecnológica, que está passando do analógico para o digital. Em decorrência disso, há várias oportunidades e desafios no setor. Ballou (2007), argumenta que as atividades logísticas agregam valor ao produto e tem como escopo o fluxo de mercadorias do ponto de origem ao ponto de consumo, bem como devoluções. De acordo com informações trazidas por Santos (2018), o valor gasto com operações logísticas corresponde a 12,37% do faturamento das empresas. O autor menciona que esse percentual é devido principalmente ao transporte de longa distância e a má conservação da malha rodoviária.

Além da falta de infraestrutura, é comum que ocorram erros logísticos, que perturbam a cadeia de suprimentos como atrasos, avarias e erros de expedição. Essas falhas são ruins para o negócio, pois aumenta o custo da operação, impacta no preço do produto e afeta a reputação no mercado. Assim, a utilização de ferramentas de BI promete virar o jogo, dado que esse recurso permite ter uma visão ampliada dos processos logísticos, despontando como um elemento chave para reduzir ineficiências e apoiar o crescimento sustentável da empresa (Nascimento *et al.*, 2024).

Com base nisso, este trabalho busca usar a inteligência de dados para monitorar e controlar as operações logísticas da empresa, introduzindo uma abordagem estratégica para impulsionar a melhoria dos resultados no setor. A implementação de uma torre de controle logístico proporciona um avanço significativo para a transformação tecnológica, abrindo caminho para a redução de falhas na operação. Além disso, permite que os gestores tenham uma liderança eficaz, aproveitando os insights gerados para tomar decisões mais precisas. Isso ajuda a desenhar um cenário em que o cliente é o foco das ações, oferecendo uma experiência de compra excepcional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O objetivo desta revisão bibliográfica é reunir pesquisas de relevância no assunto, feitas por outros autores, a fim de dar embasamento teórico ao presente trabalho e situar o leitor sobre o problema que está sendo abordado.

2.1 LOGÍSTICA

Inicialmente, o conceito de logística estava atrelado às operações militares em que havia necessidade de deslocamento de suprimentos para apoiar os soldados no campo de batalha. Por ser uma atividade silenciosa, em tempos de guerra, a logística não se destacava tanto quanto as estratégias militares, e por isso era tratada como um serviço de apoio. No setor empresarial, as fábricas tinham a rotina de transportar mercadorias para os armazéns ou estabelecimentos do cliente; controlar os níveis de insumos para evitar paradas de produção e estocar produtos acabados para não perder vendas. Essas atividades logísticas eram vistas como um custo da operação, sem potencial estratégico ou de negócios (Novaes, 2007).

2.1.1 Evolução do conceito

Para Novaes (2007), a logística empresarial precisa entregar ao consumidor as seguintes funções básicas: valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação. O valor de lugar consiste na entrega do produto que o cliente deseja no local correto. O valor de tempo refere-se a entrega pontual de mercadoria dentro do prazo acordado. O valor de qualidade trata-se de entregar o produto certo em perfeitas condições. Por fim, o valor da informação diz respeito ao acompanhamento da jornada de entrega do produto. Além disso, a logística moderna busca refinar o processo, eliminando ineficiências que não agregam valor para o cliente. Também faz parte da logística elementos como: recursos humanos, infraestrutura, tecnologia e informação. O setor procura otimizar recursos para oferecer um bom nível de serviço a um custo baixo.

De acordo com Ballou (2007), a logística pode ser entendida como um processo que gerencia o fluxo de mercadorias e informações de ponta a ponta, para atender a demanda dos consumidores, entregando o produto certo, dentro do prazo e no local correto. Ainda sobre o tema, Alvarenga e Novaes (2000) comentam que a logística sob o enfoque do setor de manufatura apresenta subdivisões. Com isso, temos a logística de suprimentos que lida com coleta, transporte e estocagem da matéria prima. A logística de distribuição física, que cuida da movimentação de mercadorias da fábrica até o consumidor final. E a logística interna, que atende às solicitações do PCP (programação e controle da produção), alimentando o setor de manufatura com os insumos necessários para fabricação dos produtos.

2.1.2 Função da logística

Segundo Dias (2012) às atividades logísticas são fundamentais para o comércio de mercadorias, pois todo produto precisa ser fabricado, movimentado, armazenado e entregue ao consumidor final. Esse processo precisa estar bem otimizado para oferecer aos clientes entregas rápidas, eficazes e ao menor custo. O encantamento dos clientes está relacionado com a manutenção de um bom equilíbrio entre preço, qualidade e atendimento. Para alcançar o objetivo logístico traçado, um fator decisivo é o transporte. Devido a isso, existem algumas estratégias para tornar esse processo mais eficiente como entrega direta, milk run, consolidação, cross docking, operação de transporte multimodal e janela de entrega.

O autor também menciona sobre a logística reversa que consiste no retorno de um produto até sua origem, visando o reaproveitamento do material ou descarte correto seguindo a legislação ambiental. Além disso, um fenômeno importante que faz parte do universo da logística é o efeito chicote. Conhecido por bagunçar o relacionamento entre os elos da cadeia, motivado pela variação da demanda. Essa dessincronia pode resultar em excesso de estoque, rupturas, custos financeiros e atrasos.

2.1.3 Modais de Transporte

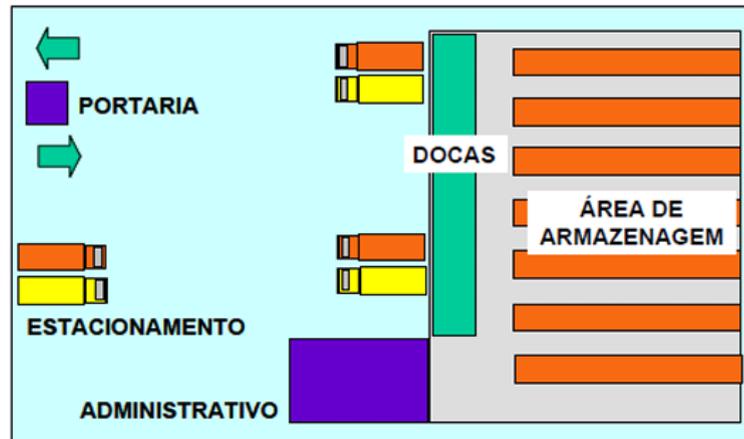
Para Dias (2017), a decisão sobre qual o tipo de transporte mais vantajoso para movimentação de mercadorias, depende de alguns fatores como custo financeiro, urgência no transporte, velocidade de entrega e necessidades específicas (i.e., produtos perigosos, perecíveis, frágeis). De acordo com dados do ILOS apresentados por Alvarenga (2020), sobre a matriz de transportes brasileira no ano de 2019, o modal rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas, correspondendo a 61%, seguido da ferroviária (21%), cabotagem (12%), dutos (4%) e hidrovias (2%).

2.1.4 Armazém, depósito e centro de distribuição

De acordo com Alvarenga e Novaes (2000), o fluxo de mercadorias entre os elos da cadeia gera a necessidade de estocar produtos por algum tempo. O período que a mercadoria fica armazenada depende da estratégia da empresa, pois pode haver questões envolvidas como sazonalidade, variação de preços no mercado, entre outros fatores. Considerando a utilidade da instalação (armazém, depósito, centro de distribuição) e os objetivos da empresa, a armazenagem possui as seguintes funções: armazenagem propriamente dita, consolidação e desconsolidação. Em conformidade com Vieira (2011), um centro de distribuição é uma

instalação física com várias atividades funcionais que, em resumo, serve para estocar e escoar mercadorias de um local estratégico, oferecendo disponibilidade imediata de itens para consumo; tal como ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Layout típico de um CD



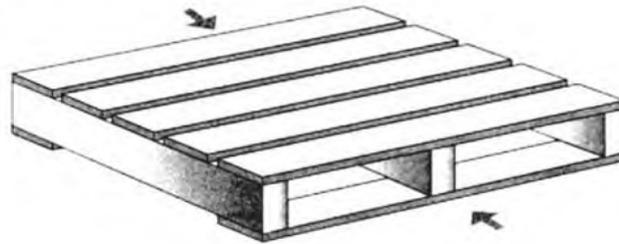
Fonte: Côrtes (2006)

Segundo Aparicio (2013), um armazém é um local onde são estocadas mercadorias úteis. Sua função é compensar a oscilação no fluxo de produtos, evitando rupturas pela falta desses itens. Existem dois tipos de armazém: o de entrada, que é responsável por controlar o fluxo interno de matéria-prima destinada à produção, e o de saída, que trabalha com a distribuição de produtos acabados. O cross-docking também é considerado um armazém, mas com a particularidade de operar sem estoque, pois a mercadoria passa pouco tempo no local e já segue direto para o cliente. Os armazéns ainda podem ser classificados como armazém de consolidação, ruptura e combinado. No primeiro tipo, várias cargas menores são agrupadas, formando um carregamento de maior volume. No segundo tipo, os produtos não ficam estocados por muito tempo, assim que chegam são distribuídos, pois sua função é evitar a falta dos produtos no PDV (pontos de venda). Enquanto, o último consiste na combinação dos dois tipos anteriores.

Para Alvarenga e Novaes (2000), os componentes que fazem parte de um depósito ou armazém são: recebimento, movimentação, armazenagem, preparação de pedidos, embarque, circulação externa e estacionamento. Quanto aos tipos de transporte que fazem parte do sistema logístico, pode-se citar a transferência, que corresponde ao transporte de uma carga de um ponto a outro, e a distribuição que consiste na entrega de produtos em locais diferentes numa única viagem. Para o manuseio de mercadoria durante o processo de carga e descarga são utilizados materiais de proteção para garantir a integridade dos bens transportados, como

mostrado na figura 2. Os tipos principais de acondicionamento empregados para esse fim são: invólucros diversificados (caixas de madeira, papelão, sacas, tambores), paletes e contêineres.

Figura 2 - Pallet de madeira



Fonte: Alvarenga e Novaes (2000).

2.2 ERROS LOGÍSTICOS

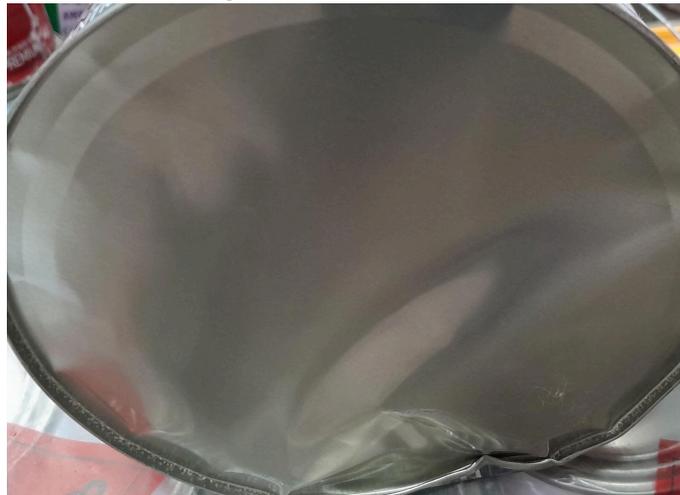
De acordo com Barreto e Lopes (2005), a expectativa do consumidor em relação à logística pode ser traduzida pelo recebimento de seus produtos de acordo com o que foi prometido no momento da compra (i.e., qualidade, cor, boas condições e quantidade). Alvarenga e Novaes (2000) comentam que durante as atividades logísticas, existem contratempos que prejudicam a eficiência da operação, como atrasos, avarias, extravios, entre outros. Mendonça *et al.* (2024), em seu estudo sobre ocorrências de carga, apontam que os principais desvios logísticos estão concentrados no carregamento de mercadoria e transporte de produto acabado (i.e., rota e descarga). E as ocorrências logísticas mais comuns foram: atraso na entrega, carregamento incorreto, falta de produto, mercadoria sem pedido, documentação incompleta e quebra de peso.

Machado *et al.* (2021) abordam que as principais ineficiências logísticas são: frete morto, reentregas e devoluções. Os autores realizaram um levantamento detalhado referente aos motivos das ocorrências para esses casos apresentados. No que se refere às causas de reentrega, foram verificados os seguintes problemas: falta de agendamento, nota fiscal divergente, falta de espaço físico para recebimento, cliente fechado, fora do horário de recebimento, entre outros. A análise de devoluções, mostrou que as principais causas foram: incoerência na nota fiscal, divergência de pedido, embalagem avariada, produto fora da especificação, entre outros. Sobre as principais recorrências de frete morto, foram constatados os seguintes problemas: falta de produto, pedido cancelado, erro de expedição, entre outros.

Domengatto *et al.* (2024) comentam que devoluções são frequentemente motivadas por problemas na embalagem dos produtos. E que avarias por movimentação interna

representam um percentual significativo das mercadorias danificadas. No que se refere, a danos nas mercadorias, segundo Severo *et al.* (2023), os tipos mais comuns encontrados no ambiente empresarial foram: amassamentos, quebras e arranhaduras. Além desses, também foram mencionados: perfurações, oxidações e danos decorrentes de umidade e calor excessivo. A Figura 3 ilustra um exemplo de avaria causada por algum impacto, sugerindo imperícia no manuseio.

Figura 3 - Produto avariado



Fonte: Autoria própria (2024).

2.3 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Uma cadeia de suprimentos é composta da soma de todas as etapas necessárias para atender o pedido de um cliente. Sendo assim, os atores que participam dessa dinâmica são: fornecedores, fabricantes, transportadores, atacadistas, varejistas e clientes. A princípio o conceito pode ser entendido como a movimentação de matérias primas e produtos ao longo da cadeia, porém o conceito é um pouco mais complexo do que isso e envolve um fluxo de informações e recursos financeiros, como uma espécie de teia que une tudo. Com isso, a meta de uma cadeia de suprimentos é alcançar uma boa rentabilidade, definida pela diferença entre o valor dos produtos na ponta para o cliente e os custos associados (Chopra; Meindl, 2008).

A configuração de uma cadeia de suprimentos envolve decisões importantes que influenciam o sucesso do empreendimento. Essas decisões podem ser estratégicas (desenho), de planejamento ou operacionais, a depender do tempo de implementação; p. ex. venda direta para o cliente sem intermediários, baixo nível de estoque e localização do centro de distribuição próxima das lojas para facilitar o abastecimento. No que se refere a classificação dos processos que fazem parte da cadeia de suprimentos, eles podem ser do tipo puxado ou

empurrado. O primeiro é acionado quando o cliente confirma o pedido, enquanto o segundo roda baseado em uma previsão de demanda (Chopra; Meindl, 2008).

Os processos podem ser classificados também de acordo com três processos macros: administração da relação com o cliente, adm. da cadeia de suprimentos interna e adm. da relação com os fornecedores. O primeiro trata de marketing, definição de preço, vendas etc. O segundo inclui o planejamento da capacidade interna de produção e armazenamento. E o terceiro envolve a seleção de fornecedores, negociação de preço e prazos de entrega (Chopra; Meindl, 2008).

O acompanhamento da performance da cadeia de desempenho é necessário para saber se os objetivos traçados pelas organizações estão sendo atingidos. Para isso, são utilizados indicadores específicos e mensuráveis. Logo, as métricas podem ser classificadas de acordo com as seguintes categorias: tempo, qualidade, custo e apoio. E algumas das mais importantes são: tempo de ciclo de pedido, entrega no prazo, avarias, giro de estoque, lead time, entre outras. Todo o esforço empregado para acompanhar o processo de forma global é para garantir a qualidade do serviço oferecido ao cliente, visando a manutenção de vendas futuras e a rentabilidade do negócio. E para que a operação ocorra de forma sustentável a um custo razoável é preciso adotar ações que otimizem os ativos e recursos disponíveis, p.ex., controle dos níveis de estoque (Coyle *et al.*, 2013).

Uma boa comunicação entre os elos da cadeia ocorre através de um fluxo contínuo de informações entre as partes interessadas, permitindo que os administradores usem informações precisas e atualizadas para tomarem decisões a respeito de compras, produção e distribuição de materiais. É importante mencionar que a tecnologia vem trazendo inovações para essa área como as etiquetas de RFID (*radio frequency identification*) e a computação em nuvem (Coyle *et al.*, 2013).

Igualar oferta e demanda geralmente é um problema para os fabricantes, pois há uma dificuldade em determinar com precisão a demanda dos clientes e oferecer a quantidade certa de produtos. Dessa forma, a falta de alinhamento entre os produtores e consumidores resulta em excesso de estoque e custos de armazenagem. Uma solução utilizada para tentar equilibrar essa balança, é o S&OP (*Sales & Operation Planning*), um processo de gestão integrada que busca sincronizar as vendas com a capacidade de produção, junto com a participação de outros setores como marketing, planejamento e finanças. Esse processo envolve, coleta de dados para gerar uma estimativa de vendas, revisão de previsão inicial, avaliação da capacidade de fornecimento e reunião executiva (Coyle *et al.*, 2013).

O CRM (*Customer Relationship Management*) dentro da cadeia de suprimentos permite identificar diferentes segmentos de clientes para ofertar um produto ou serviço de forma mais direcionada, melhorando a rentabilidade das organizações. O conceito também envolve, encaixar o cliente nos processos operacionais internos das empresas para otimizar a utilização dos recursos (Coyle *et al.*, 2013).

O estoque representa um ativo e também gera custos para a organização. Por essa razão, deve ser administrado com sabedoria e eficiência. O desafio, portanto, é ter produto suficiente para atender à demanda sem perder vendas por causa de ruptura ou falta de produto e, ao mesmo tempo, evitar o excesso de estoque, pois isso gera custos de manutenção (i.e., espaço, obsolescência, perda, manuseio etc.). Diante da incerteza, são utilizadas técnicas como o cálculo do estoque de segurança e o ponto de ressuprimento para evitar o esgotamento de produtos (Coyle *et al.*, 2013).

2.4 INDICADORES DE DESEMPENHO

Segundo Villanueva (2016), o sucesso de uma organização depende da gestão dos resultados do negócio. Isso significa entender a contribuição dos vários componentes que formam o ambiente da empresa. Dessa forma, os indicadores podem ser definidos como medidas de rendimento que podem ser usadas para avaliar o desempenho da atividade organizacional.

2.4.1 Nível de serviço logístico

Barbieri (2017) define nível de serviço logístico como um conjunto de variáveis que podem ser medidas para avaliar o desempenho de um sistema, em outras palavras é a soma dos esforços logísticos da organização. Para Ângelo (2005) esse tipo de controle pode resultar em diferencial competitivo e melhorar a experiência do cliente, ajudando a atingir os objetivos planejados pela empresa. Souza, Chaves e Frazzon (2023) identificaram que o consumidor leva em consideração o nível de serviço logístico durante a decisão de compra. A pesquisa dos autores mostrou que uma experiência positiva de entrega resulta numa maior conversão de novos pedidos, confirmando que o cliente é sensível a prazo, custo de frete e qualidade da entrega.

Leitão *et al.* (2015) avaliam a satisfação dos clientes com o nível de serviço logístico considerando alguns atributos como tempo médio de entrega (*lead time*), danos nas entregas,

devolução de produtos, entre outros. Alvarenga e Novaes (2000) argumentam que os principais fatores que devem ser considerados no nível de serviço logístico são: prazo de entrega, avarias e defeitos, nível de extravios e reclamações.

Ladino *et al.* (2017) trazem um compilado de indicadores logísticos de vários autores da área, entre eles estão: índice de avarias, % pedidos atendidos no prazo, tempo de resposta e tempo de ciclo de pedido. Costa *et al.* (2018) mensuram o nível de serviço logístico através dos seguintes indicadores: entregas no prazo, taxa de atendimento do pedido, coletas fora do prazo e pedido perfeito. Gao *et al.* (2024) propõem um conjunto de indicadores de desempenho logístico, agrupados pelos níveis estratégico, tático e operacional, e relacionados a dimensões de performance logística como qualidade, tempo, custo e produto. Alguns deles são: reclamações de clientes, OTIF (*On Time In Full*), giro de estoque, acuracidade do estoque, tempo de picking, taxa de dano de carga, eficiência de entrega e custo de estoque.

Peixoto *et al.* (2018) utilizam indicadores para monitorar o progresso em relação às metas estabelecidas no setor logístico. Os indicadores considerados no estudo foram: OTIF (*On Time In Full*), OCT (*Order Cycle Time*), OFR (*Order Fill Rate*), tempo de atraso, entregas com avarias e precisão da separação/expedição. Xavier, Pontarolo e Damasceno (2018) avaliam o desempenho da gestão de estoque com o uso dos seguintes indicadores: falta de produto em estoque, estoque de matéria prima, estoque de produto acabado e estoque indisponível por avarias. Com o sistema proposto é possível identificar falhas, pensar em soluções para tornar o processo mais eficiente e manter os gestores atualizados sobre a situação da operação.

2.5 DASHBOARD

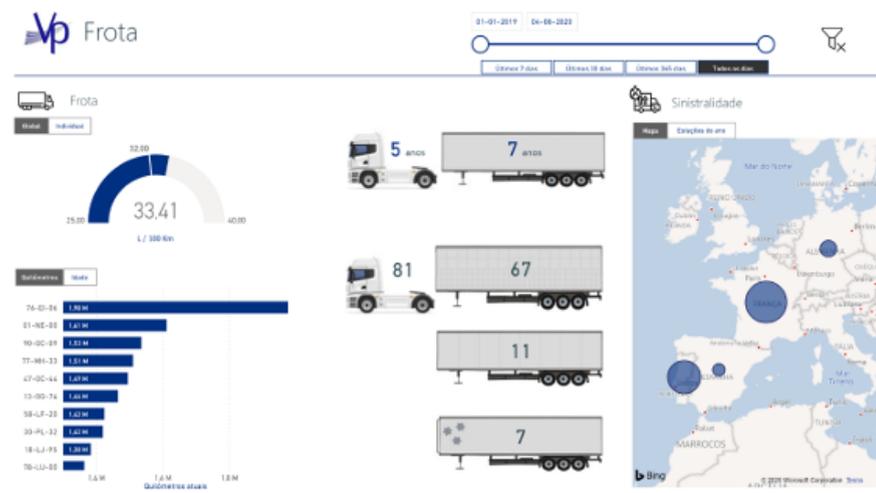
Um dashboard é uma poderosa ferramenta de comunicação visual que apresenta informações fáceis de entender, com foco no que se precisa. Essa solução é capaz de exibir uma série de gráficos e tabelas, servindo de apoio para a tomada de decisão. O desenho do painel segue os requisitos de uma determinada pessoa, função ou organização e tem como propósito atingir um ou mais objetivos. O gerenciamento de desempenho através da ferramenta agrega valor ao local de trabalho, pois permite que as pessoas consigam detectar tendências, padrões e anomalias (Few, 2006).

Kolokov e Zelensky (2014) argumentam que ao construir um dashboard convém dar preferência aos gráficos clássicos e criar um visual familiar, para facilitar o entendimento pelos gestores. Com isso, a escolha dos elementos para compor o relatório de BI deve levar

em consideração a opção que melhor transmite o significado dos dados. Os autores ainda comentam que, de forma geral, os painéis abrangem dados dos seguintes tipos: ranking (classificação ordenada), dinâmico (variação ao longo do tempo) e estrutura (composição das partes de um todo).

Arnold (2022) aborda que as etapas práticas para criar um dashboard no Microsoft Power BI envolvem: importar arquivos, transformar os dados no Power Query, utilizar funções, construir relacionamentos, criar medidas e adicionar elementos visuais (gráficos, filtros, cartões, tabelas). Após entender a mecânica do desenvolvimento de um dashboard, é preciso dar atenção a entrega de visualizações de dados atraentes e precisas, para que seja possível encontrar respostas com facilidade e ter confiança nas descobertas (Allchin, 2021). A figura 4 apresenta um exemplo aplicado à gestão de frota.

Figura 4 - Exemplo de dashboard



Fonte: Silva (2020).

Elero e Ferreira (2020) relatam um caso prático do uso de um dashboard no setor de operações de uma indústria para acompanhar cinco medidas principais: OTIF, número de não conformidades em clientes, gráfico de controle, custo com perdas e substituições e defeitos por produtos. A ferramenta de BI foi inserida na rotina da empresa e representou um avanço na gestão baseada em evidências, permitindo identificar padrões, avaliar situações e tomar decisões instantâneas.

Oliveira, Bonamigo e Werner (2024) desenvolveram um dashboard para melhorar a performance do indicador de Tempo Médio de Atendimento (TMA). Esse KPI é medido com a soma do Tempo Médio de Entrada (TME), Tempo Médio de Fila (TMFI), Tempo Médio de Carregamento (TMC) e Tempo Médio de Saída (TMS). Através da ferramenta é possível

verificar a situação operacional e fazer ajustes pontuais para atingir as metas propostas e sustentar os resultados.

3 METODOLOGIA

Considerando o enquadramento teórico apresentado anteriormente, o objetivo deste capítulo é descrever a metodologia de investigação utilizada para condução do presente trabalho.

3.1 MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

Referente a descrição formal da metodologia, o trabalho se encaixa com a definição de estudo de caso, pois, de acordo com Yin (2001), consiste na investigação de um fenômeno contemporâneo de perto, onde os limites entre o fenômeno e o contexto carecem de um delineamento mais claro. Para dar suporte a investigação, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica, elaborada com base em publicações de referência, a fim de conhecer o estado da arte do assunto em questão e reunir dados e informações para dar embasamento ao estudo (Marconi; Lakatos, 2017).

A abordagem da pesquisa é quantitativa, aderente à definição de Sampieri, Collado e Batista (2013), em que o “enfoque quantitativo utiliza a coleta de dados para testar hipóteses, baseando-se na medição numérica e na análise estatística para estabelecer padrões e comprovar teorias”. Quanto aos propósitos, a pesquisa pode ser classificada como exploratória e explicativa. A pesquisa exploratória pode ser caracterizada como um estágio preliminar de um estudo mais amplo, que possibilita ao pesquisador obter informações a respeito do assunto que está sendo tratado, resultando em uma maior familiaridade com o problema. A pesquisa explicativa investiga os fatores que estão relacionados à ocorrência de um fenômeno (Gil, 2017).

3.2 RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS

Quanto às prioridades de estudo, a unidade de análise deste trabalho são as operações logísticas de uma empresa de produtos químicos. Referente a delimitação da população de estudo, foi considerado o conjunto de pedidos recebidos e reclamações abertas no último ano. Sobre o tamanho da amostra utilizado para a construção do dashboard de nível de serviço, a

amostra coincide com a população do objeto de estudo. A seleção da amostra ocorreu por amostragem não probabilística por conveniência, onde foram considerados dados do primeiro semestre de 2024.

Uma vez estruturada a pesquisa, o próximo passo é a definição de técnicas e instrumentos de investigação voltadas para coleta dos dados que serão utilizados no estudo. Sendo assim, foram utilizadas a técnica de observação direta e a pesquisa documental: a primeira para conhecer o funcionamento dos processos logísticos no setor de distribuição da empresa, por meio de informações práticas e objetivas das atividades desenvolvidas no local e fazer anotações pessoais; e a segunda para a consulta de relatórios nos sistemas da empresa.

Percorrido esse caminho, a etapa seguinte foi a revisão documental dos relatórios de logística para conhecer a estrutura do repositório da empresa e o formato dos dados. Posteriormente, foram selecionados alguns KPIs para avaliar o desempenho e a qualidade dos serviços prestados. A partir disso, foi formulado um modelo de nível de serviço logístico com o propósito de medir o desempenho das transportadoras e do suporte de pós-venda, visando aumentar a qualidade percebida pelo cliente, obter mais competitividade e reduzir o desperdício de recursos. Assim, o modelo permite acompanhar o progresso das métricas (i.e., verificar se está acima ou abaixo da meta) e conduzir a empresa em direção a um padrão de desempenho ideal.

Com o desenho do nível de serviço concluído, vem a fase de coleta e tratamento dos dados, que consistiu na limpeza e padronização dos dados com ajuda do Excel. Após a tabulação dos dados, foi desenvolvido um dashboard no software Looker, onde foram construídos gráficos e indicadores. Para este trabalho, será apresentada uma versão similar do painel desenvolvido na empresa, com dados gerados de forma aleatória e construído com o auxílio do Power BI; com o intuito de preservar a ética com a organização. Finalmente, será apresentado um apanhado dos resultados da utilização da ferramenta de BI.

4 ESTUDO DE CASO

O ponto de partida para o desenvolvimento deste estudo ocorreu pela necessidade de acompanhar melhor os processos logísticos da empresa, diante do aumento do custo operacional. Durante as reuniões, a principal queixa dos gestores sobre o aumento do número de ocorrências era a dificuldade de enxergar a causa do problema e tomar decisões. No setor, era consenso que havia oportunidade de melhoria, visto que ocorrências são uma fonte de retrabalho e custos extras.

Diante disso, houve uma sessão de brainstorming para levantar possíveis estratégias para resolver o problema. Primeiro, foi dado um direcionamento sobre o assunto; em seguida discutimos algumas causas e, então, foram levantadas algumas soluções. A que se mostrou com maior potencial foi a construção de um dashboard de nível de serviço. Após essa fase inicial, os próximos passos foram: seleção de indicadores, validação com os gestores, escolha da ferramenta de análise, coleta e tratamento dos dados, utilização de software de BI, apresentação do painel e realização de ajustes.

Com a entrega do painel de nível de serviço, passamos a rodar um comitê de ocorrências, com frequência semanal, onde eram apresentados os resultados dos últimos dias e os gestores discutiam possíveis ações que seriam tomadas. É importante mencionar que o desenvolvimento da solução ocorreu in loco, com a contribuição de várias pessoas diretamente envolvidas nos processos logísticos da empresa.

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em que este trabalho foi realizado é uma indústria química pernambucana, posicionada entre as maiores empresas do setor em volume de produção, com capacidade produtiva de 220 milhões de litros por ano.

4.1.1 Produtos

A empresa é especialista na produção de tintas imobiliárias e industriais, além de resinas e vernizes. Atualmente seu portfólio conta com mais de 2 mil SKUs ativos. Os produtos fabricados foram desenvolvidos para diversas finalidades como aplicação em pisos, paredes, texturas, teto, gesso, madeira e metal.

4.1.1.2 Embalagens

As embalagens utilizadas para envasar os produtos da empresa são: lata (16L/18L), balde (15L), galão (3L/3,6L) e diversos (900 ml, 500 ml, 750 ml etc.), conforme ilustrado nas figuras 5 e 6. O material de fabricação dessas embalagens são plástico ou metal. Quanto ao formato, a empresa trabalha com recipientes redondos e retangulares.

Figura 5 - Embalagens metálicas



Fonte: Indústrias Reunidas Renda, S.A. (2025)

Figura 6 - Embalagens plásticas

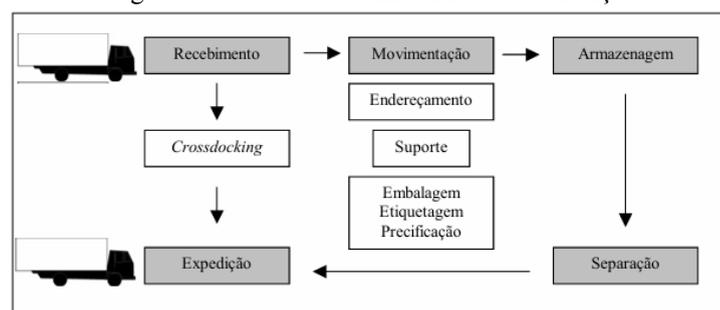


Fonte: Bomix (2025)

4.2 ORGANIZAÇÃO DO SETOR LOGÍSTICO

Levando em consideração a competição pelo mercado consumidor, o sucesso da empresa depende muito da capacidade de adaptação e inovação, isto significa investir em uma operação logística eficiente que possa oferecer um bom nível de serviço a um custo reduzido. Dessa forma, o setor logístico pode ser caracterizado como um sistema formado por um conjunto de partes que cooperam para fabricar e entregar um produto. Assim, de forma semelhante a figura 7, este setor na empresa está dividido nos seguintes processos: recebimento, movimentação, armazenagem, picking, packing, expedição, carregamento, transporte, atendimento ao cliente e devoluções.

Figura 7 - Processos de um centro de distribuição



Fonte: Rodrigues e Pizzolato (2003).

4.2.1 Recebimento

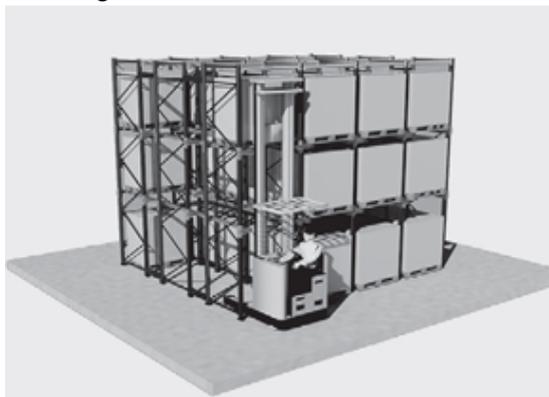
O processo de recebimento acontece no almoxarifado da empresa, que fica localizado em um galpão próximo à área de produção. Assim que os suprimentos chegam, eles são descarregados, passam por uma conferência para verificar se estão em boas condições e na

quantidade correta, depois são triados e armazenados conforme o tipo. Nesse setor, são recebidos insumos usados na fórmula dos produtos e embalagens para envase.

4.2.2 Movimentação

O processo de movimentação ocorre inicialmente com a transferência de matérias-primas do almoxarifado para a produção. Após o processo de manufatura dos insumos, os produtos acabados, já paletizados, seguem da produção para serem estocados nos galpões da área de distribuição. Mais tarde, os produtos saem do local de armazenagem para a doca de embarque ou aguarda consolidação dos pedidos. A figura 8, mostra um exemplo de movimentação de mercadorias.

Figura 8 - Transferência de mercadoria

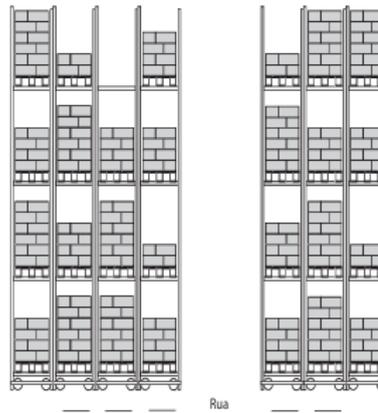


Fonte: Vieira (2011).

4.2.3 Armazenagem

Esse processo ocorre com o deslocamento de produtos unitizados em paletes para um ponto de armazenagem, através de empilhadeiras e transpaleteiras, conforme ilustrado na figura 9. Chegando em algum dos armazéns, se os produtos já estiverem vendidos e não houver estoque, eles seguem para a expedição; caso contrário, são encaminhados para acomodação nas prateleiras de um porta-paletes, de acordo com o sistema de endereçamento da empresa, o WMS (*Warehouse Management System*). No WMS, os operadores registram a entrada dos produtos com os leitores e, posteriormente, posicionam os itens no estoque.

Figura 9 - Porta-palete

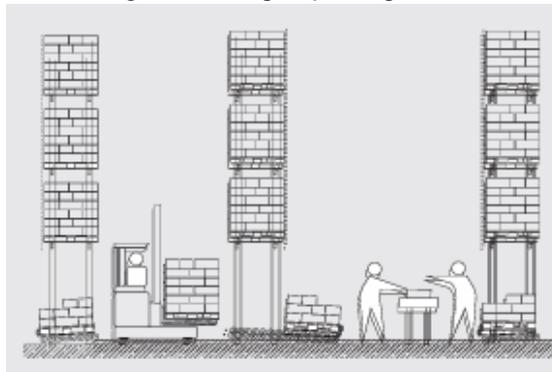


Fonte: Vieira (2011).

4.2.4 Picking

Esse processo consiste em separar os itens conforme os pedidos dos clientes e levar até as docas, onde as mercadorias serão preparadas para carregamento, conforme ilustrado na figura 10. Para localizar os produtos, os operadores precisam consultar no sistema o endereço de cada produto, p. ex., AA 19 09 01 07 (i.e., galpão, rua, prédio, lado e andar).

Figura 10 - Preparação de pedidos



Fonte: Vieira (2011).

4.2.5 Packing

O packing é processo responsável por embalar as mercadorias separadas anteriormente de forma a evitar possíveis danos. Quando a carga é paletizada, o processo ocorre com o uso de filme stretch para imobilizar e proteger os produtos.

4.2.6 Expedição

O processo de expedição consiste no despacho de mercadorias para o destino final e emissão de documentos fiscais e de transporte, como o romaneio, manifesto, conhecimento de transporte eletrônico (CTe) e nota fiscal de venda. Em alguns casos, o documento de arrecadação estadual (DAE) substitui o CTe. Sem esses documentos o carro não pode seguir viagem.

4.2.7 Carregamento

Nessa etapa, os produtos são arrumados no veículo de forma que eles não se movam durante o transporte. Para isso, são utilizados materiais auxiliares que ajudam a evitar avarias, como papelão, chapatex, madeirite e redinha. Na empresa, há uma equipe terceirizada que faz a arrumação dos produtos na carroceria dos veículos. Quando a carga é paletizada, o carregamento é feito com empilhadeira e transpaleteira; já quando a carga é batida, o acondicionamento é feito de forma manual, com os operadores movimentando os produtos e organizando dentro do veículo para transporte.

4.2.8 Transporte

Assim que concluídas todas as etapas anteriores, o veículo pode seguir com o transporte e entrega no estabelecimento do cliente. Nesse processo, existem duas modalidades de entrega: o FOB (*free on board*) em que a mercadoria adquirida fica à disposição do cliente para que ele apanhe, ou mande apanhar, os produtos na fábrica, sendo sua responsabilidade contratar a transportadora e pagar o frete. E o CIF (*cost, insurance, freight*) onde o fabricante se encarrega de levar os produtos até o cliente, nesta modalidade o preço do produto engloba o valor dos produtos, o seguro e o valor do frete.

Na empresa, quando o próprio cliente vai buscar os produtos com seu veículo, internamente, essa operação FOB é chamada de cliente retira. Outra particularidade é com entregas de pequenos volumes (carga pulverizada) para cidades do interior, que, por serem em locais afastados e com estradas em más condições, são feitas via CIF autônomo (carreiros), pois o frete é mais barato do que a modalidade tradicional.

4.2.8.1 Veículos de carga

A empresa atualmente trabalha com uma frota mista, com veículos próprios e veículos terceirizados. A frota da casa é usada para atender, em até 24 horas, pedidos feitos por clientes

em Recife e na região metropolitana, contando com veículos como $\frac{3}{4}$ VUC (3 toneladas), toco (6 toneladas) e truck (14 a 19 toneladas). Enquanto, a frota terceirizada é utilizada para abastecer capitais e cidades do interior, geralmente com carretas de 2 e 3 eixos (33 a 41,5 toneladas).

4.2.9 Atendimento ao cliente

Falhas podem ocorrer em qualquer uma das etapas do processo de distribuição de mercadoria, por essa razão dentro do setor de logística da empresa existem pessoas responsáveis por tratar erros logísticos, chamados de ocorrências. Dessa forma, os problemas mais comuns que ocorrem são: atraso, avaria, falta, inversão, endereço errado, entrega em outro cliente e sinistro.

4.2.10 Devolução

A devolução de produtos é uma etapa do processo logístico da empresa, que ocorre quando o consumidor tem algum problema com a mercadoria devido a defeito, avaria, erro de separação (inversão) ou *shelf life* (data de validade). Nesse caso, a mercadoria faz o caminho inverso ao da entrega e volta para a fábrica, o que é conhecido como logística reversa. A política de devoluções da empresa envolve a abertura de uma ocorrência junto ao SAC, análise da procedência pelo setor logístico, emissão de nota fiscal de devolução pelo cliente e coleta do material.

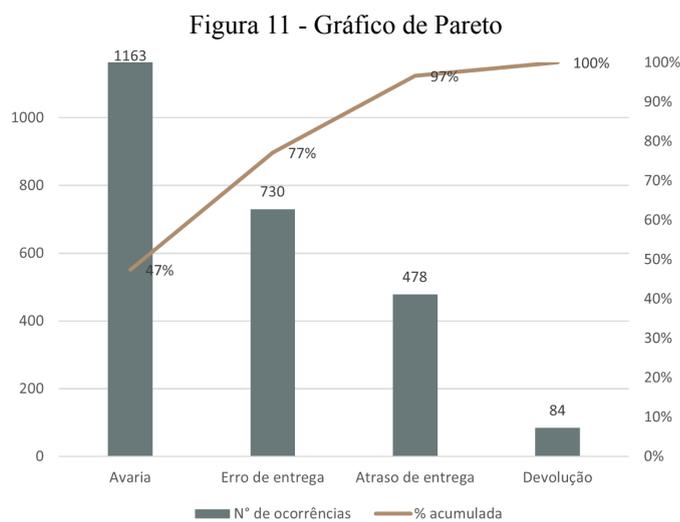
Ao fim do processo, quando a nota de devolução dá entrada na fábrica, é feita a restituição do valor pago pelo cliente. Sendo assim, os principais motivos de devolução são: problema de qualidade no produto (mofo, diferença de tonalidade, mau cheiro, presença de grumos, formação de bolhas etc.), problema de qualidade na embalagem (riscos, vazamento pela alça, falha na vedação, folha mole etc.), entrega de produto que o cliente não pediu (inversão) e produto vendido com prazo de validade inferior a seis meses. Os produtos que retornam à fábrica passam por uma triagem. Se estiverem bons, como no caso de inversão, eles voltam para o estoque; caso contrário, são encaminhados para recuperação ou descarte.

4.3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO PROBLEMA

Este trabalho surgiu diante da necessidade de reduzir falhas operacionais na logística da empresa, ajudando a entregar o produto certo, no lugar correto, dentro do prazo e com custo baixo. Além disso, busca contribuir para entrega perfeita (zero defeito), adicionar valor à essência do produto (satisfação plena do cliente), melhorar o tempo de resposta e promover a melhoria contínua no setor.

O ponto de partida que motivou o projeto de aplicação de BI nos processos operacionais da logística, foi a discussão sobre o aumento das ocorrências, os custos associados e as metas não cumpridas. Com isso, foi utilizado o gráfico de Pareto para fazer uma investigação inicial, por se tratar de um método que avalia a importância de cada fator no problema geral. A regra 80/20 afirma que 80% dos efeitos são devidos a 20% das causas. Logo, o diagrama de Pareto serve para "separar o joio do trigo", ou seja, ajuda a encontrar os poucos vitais em meio aos muitos triviais, permitindo que os gestores concentrem esforços nas áreas mais críticas.

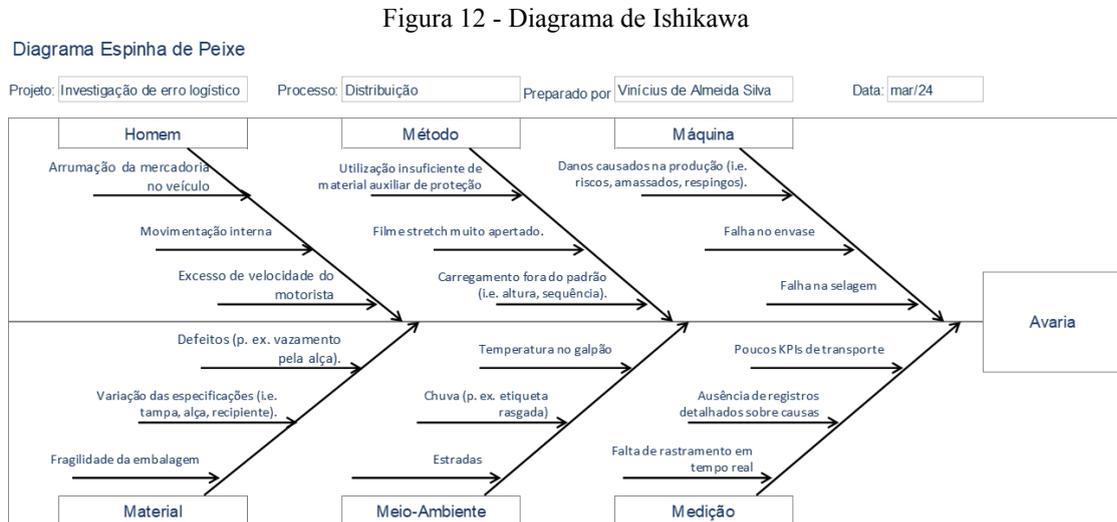
A figura 11, abaixo, mostra as razões mais comuns que levam à abertura de ocorrências pelos clientes em 2023. Conforme é possível observar, a contribuição de cada motivo é: avaria (47%), erro de entrega (30%), atraso de entrega (19%) e devolução (3%). Assim, para diminuir a quantidade de ocorrências, convém tratar, em primeiro lugar, o problema de avarias, por ser o mais significativo, representando 47% das reclamações.



Fonte: autoria própria (2025).

Considerando o resultado da análise, o foco inicial do trabalho foi avaria, devido a frequência elevada e maior possibilidade de retorno. Além disso, ocorrências dessa natureza geram efeitos indesejados como desgaste comercial e custos envolvidos (i.e., valor do produto

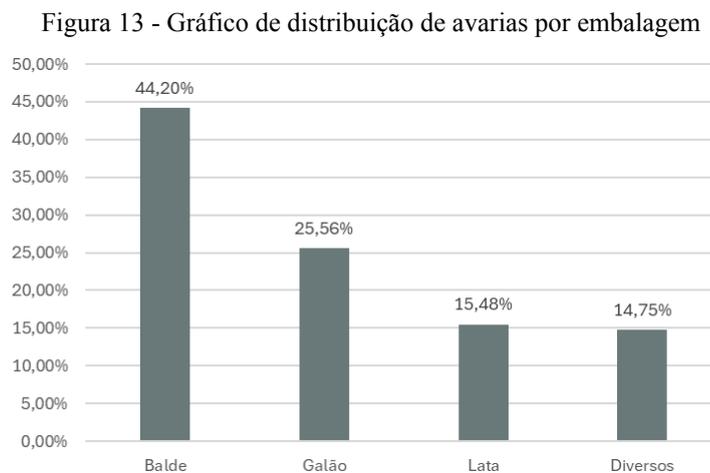
danificado, tempo, espaço ocupado, frete de retorno etc.). Para mapear as causas associadas ao problema, foi adotado o diagrama de Ishikawa, na Figura 12. A construção do diagrama ocorreu a partir de relatos de funcionários do setor operacional e gestores.



De acordo com as informações levantadas, existem várias causas que resultam em avarias de produtos. No diagrama, as causas estão agrupadas pelas seguintes categorias: homem, método, máquina, material, meio ambiente e medição. Pode-se perceber que as causas estão bem distribuídas pelas categorias, sugerindo que todas as áreas estão sendo consideradas. Finalizado o diagrama, é preciso avaliar se as causas listadas procedem. Diante disso, a validação ocorreu com as considerações das equipes administrativa e do chão de fábrica da empresa. O feedback das pessoas consultadas confirmou que todas as causas levantadas têm potencial para gerar avarias, mas que as principais seriam a fragilidade da embalagem e a arrumação da mercadoria.

Desta forma, as ações resultantes da análise foram: investigar se as embalagens são adequadas ao transporte e montar uma checklist para auditoria de carregamento dos veículos. Observando as avarias que retornaram à empresa durante o período, a hipótese inicial era que pequenos defeitos de qualidade nas embalagens estavam evoluindo para avarias durante o transporte das mercadorias (p.ex., tampas mal encaixadas, espessura irregular, solda aberta, costura lateral mal travada etc.), bem como, acomodação de produtos de forma incorreta, sem a utilização de materiais auxiliares de proteção ou fora do padrão de empilhamento da mercadoria.

De posse dessas informações, foi construído um gráfico de barras para a quantificação de avarias por tipo de embalagem que ocorreram de janeiro a fevereiro de 2024. A figura 13 mostra que balde plástico é a embalagem com maior incidência de danos, representando 44,20% do total. Em segundo lugar vem o galão com 25,56% das avarias. Lata e diversos têm percentuais próximos (15,48% e 14,75%, respectivamente). Olhando para as embalagens mais afetadas, os resultados podem indicar embalagem pouco resistente, manuseio incorreto e falha na arrumação da mercadoria.



Fonte: autoria própria (2025).

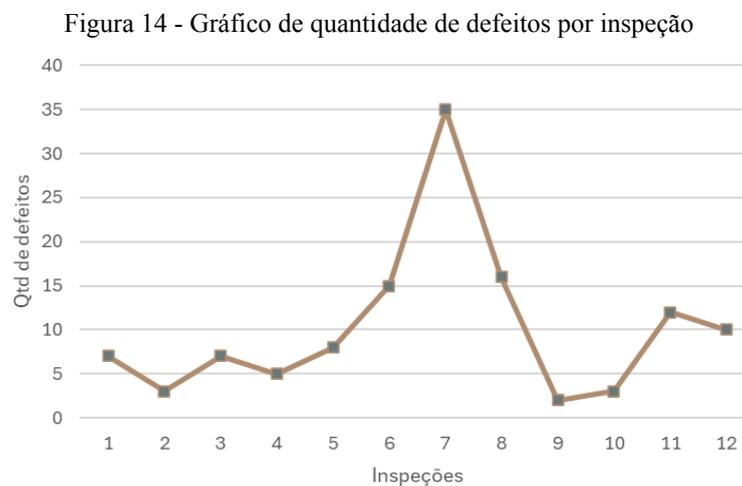
Partindo desse ponto, no início de 2024, percebeu-se uma quantidade anormal de baldes plásticos de 15L com deformação, muitos ainda armazenados no porta-paleta, seguindo o formato de paletização da empresa, indicando que não seria problema de movimentação do material. Nesse período, foi identificado que o paleta aberto, por ter vãos livres entre as tábuas de madeira, estaria danificando os baldes, pois eles escorregam na abertura e se deformam na base. Para resolver esse problema, foi contratado um funcionário para fazer a triagem dos paletes, eliminando esse tipo aberto e enviando para a produção apenas o tipo fechado. Mesmo assim, as avarias não diminuíram muito, sugerindo que a causa raiz por trás desse efeito seria outra.

Outra possibilidade levantada para a questão da deformação dos baldes, era que alguns baldes estavam mais cheios do que o normal, fazendo um peso extra na base do empilhamento. Porém, essa ideia foi descartada em razão das máquinas de enchimento de pistão apresentarem pouca variabilidade. Outra vertente levantada, foi que a temperatura da região, somado com a pouca ventilação do galpão, ao longo do tempo poderia causar deformação plástica no material. Essa última hipótese não foi confirmada, mas a fragilidade

da embalagem abre espaço para alguma ação corretiva voltada para melhoria do material junto ao fornecedor.

Diante dessa problemática, foram conduzidas inspeções de qualidade na linha de produção, durante os processos de envase e selagem dos produtos. Para verificar a conformidade dos produtos com as especificações foi utilizada uma checklist, onde eram registradas informações como data, linhas, setor, produto, número da OP, tamanho da amostra, nº de itens conformes, nº de itens não conformes, problemas encontrados (sujidade, amassados, tampa aberta, alça solta, falta de etiqueta, falha de vedação, riscos, vazamento, etiqueta avariada e falha na selagem), observações e assinatura do inspetor.

O procedimento consistiu na escolha aleatória de uma linha (sintético, látex ou madeira), onde eram analisados item a item (galão, balde ou lata), sempre que possível um lote de 200 unidades. A ação terminou com 12 inspeções realizadas. E os defeitos mais frequentes foram: tampa aberta, amassados e riscos. A figura 14, abaixo, mostra o número de defeitos durante o período das inspeções, que ocorreram num intervalo de 28 dias, onde é possível observar a evolução dos defeitos ao longo do tempo. O percentual de produtos defeituosos em relação ao total de itens analisados foi de 6%.



Fonte: autoria própria (2025).

Na inspeção 7, houve um pico no número de defeitos devido a um lote de tampas ter vindo fora do tamanho padrão. O desvio nas dimensões fez com que vários galões não fossem fechados corretamente quando passaram pela envasadora. De forma semelhante, na inspeção 8, mesmo havendo uma tendência de queda dos defeitos, houve uma quantidade significativa de produtos danificados, gerada por uma diferença na altura dos galões, que estavam mais altos do que deveriam. Isso desencadeou uma série de unidades amassadas próximo à alça, após passarem pela envasadora, conforme a Figura 15.

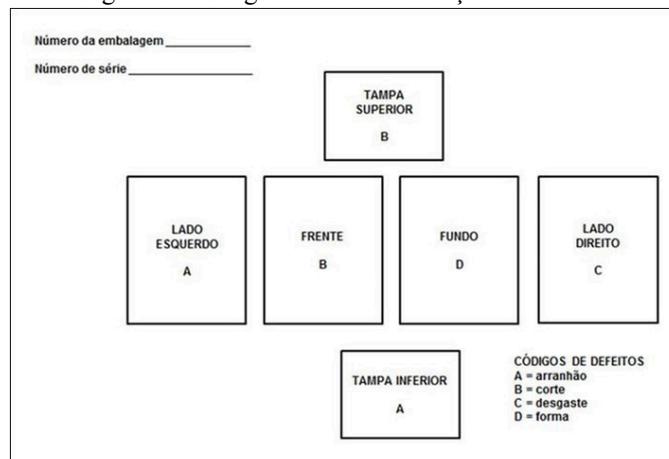
Figura 15 - Produto acabado com avaria



Fonte: Autoria própria (2024).

Adicionalmente a isso, foi planejada a inclusão do diagrama de concentração de defeitos (Figura 16), junto à checklist de inspeção. A ferramenta mostra de forma planejada todos os ângulos relevantes da embalagem em análise e serve para indicar o local onde ocorreu o defeito. Através da ferramenta, é possível identificar padrões na localização dos defeitos, o que pode trazer informações úteis para descobrir as causas raiz (Toledo, 2020).

Figura 16 - Diagrama de concentração de defeitos



Fonte: Toledo (2020).

Do resultado da ação, verificou-se que na linha de produção não havia muitos problemas que estavam gerando avaria. Foi encontrada apenas uma falha no processo de transferência dos produtos, na parte em que as latas chegavam à estação sendo transportadas por rolos de gravidade. Para manter o fluxo, um dispositivo fazia um movimento suave empurrando as latas para frente. Nesse momento, havia contato com a lata, causando uma pequena deformação na parte inferior. Isso foi sinalizado e colocado um amortecedor no dispositivo.

Enquanto, do lado do fornecedor, foram encontrados alguns problemas pontuais, como tampas fora das especificações, divergência de altura da embalagem, alça frágil, folha mole, variação de tonalidade na tampa etc. A partir do estudo realizado, a empresa começou a quantificar as perdas com refugo de produto acabado devido a material defeituoso do fornecedor, para negociação de ressarcimento. Além disso, a investigação serviu para ter uma ideia detalhada referente à qualidade do processo e das embalagens utilizadas, bem como constatar que o processo, em geral, está sob controle.

O próximo passo é usar as lições aprendidas para o desenvolvimento do painel de nível de serviço logístico, com o objetivo de melhorar os resultados do setor, buscando uma entrega ágil e enxuta, com menos desperdício de recursos.

4.4 INDICADORES DE GESTÃO LOGÍSTICA

Uma parte importante do planejamento empresarial é definir onde se deseja chegar no futuro, pois conforme citado na obra de Carroll (2009): “Se você não sabe para onde ir, qualquer caminho serve”. Essa reflexão lembra da necessidade de criar planos estratégicos, bem como definir objetivos e metas e acompanhar seu cumprimento, para responder o que deve ser atingido e como deve ser feito. Partindo disso, a medição de desempenho é um meio de alcançar o que foi estabelecido, garantindo que a organização esteja no rumo certo. Sem uma avaliação de desempenho fica difícil enxergar problemas, definir prioridades e ter um aproveitamento completo dos ativos (Muller, 2003).

Para fechar o entendimento da medição de desempenho, precisamos definir o conceito de medida e indicador. De forma simplificada, medida é uma quantidade de algo e indicador é o valor da medida que permite entender o comportamento de uma ou mais variáveis (Moreira, 2012). Ainda segundo o autor, a competitividade é reflexo de uma gestão eficiente sustentada por um conjunto de indicadores alinhados à estratégia do negócio. Partindo desse ponto, a construção de um sistema de medição de desempenho envolve a definição de parâmetros para mensuração da performance (Muller, 2003).

No setor logístico, faz parte da rotina diária verificar o desempenho da operação, checando a evolução dos indicadores. Com isso, os dados são considerados o “novo petróleo” para o setor, pois configuram a base para tomada de decisão e monitoramento da operação, resultando em economia de custos e qualidade. Uma vez que esses dados estejam tratados e organizados podem ser usados para construir dashboards, contribuindo para ampliar a visibilidade logística.

Por meio de um dashboard é possível obter insights valiosos que podem ser usados pelo tomador de decisão para entender um cenário e definir qual alternativa se encaixa melhor para resolução do problema, respondendo de forma mais veloz a imprevistos na operação diária. Assim, com a informação na palma da mão fica mais simples encontrar respostas para corrigir falhas nos processos.

Conhecendo o panorama da empresa referente a indicadores, foi proposto um modelo de indicadores e métricas para complementar os já existentes. A ideia consistiu em ter uma solução personalizada que ressoe com as necessidades específicas da empresa.

Diante disso, a seleção de indicadores para incorporar ao dashboard foi feita considerando a diminuição de erros e retrabalhos. Em linhas gerais, houve uma listagem de indicadores candidatos, que foi validada com os gestores, chegando em um modelo de nível de serviço voltado à realidade da empresa.

4.4.1 Descrição dos indicadores existentes

No setor de distribuição da empresa os processos são controlados comparando o desempenho realizado com o desempenho planejado (meta). Os indicadores existentes no setor são:

- Indicador 1: % de entregas no prazo
- Indicador 2: % de entregas pendentes no prazo
- Indicador 3: % de entregas pendentes fora do prazo
- Indicador 4: % de entregas com atraso
- Indicador 5: N° de ocorrências por motivo
- Indicador 6: % de tempo de resposta

Os indicadores de 1 a 4 são referentes à gestão de entregas e são medidos de acordo com a baixa de canhotos das transportadoras. Para o cálculo do indicador 1, dado em porcentagem, é contabilizada uma entrega dentro do prazo, quando a data de recebimento for menor ou igual ao SLA (*service level agreement*) acordado com a transportadora. O cálculo do indicador 2, dado em porcentagem, considera entregas não finalizadas que estão dentro do prazo de SLA. O indicador 3 calcula o percentual de entregas não concluídas e fora do prazo do SLA. O indicador 4, dado em porcentagem, é medido com a quantidade de entregas finalizadas com atraso, ou seja, que o cliente recebeu após o prazo definido pelo SLA.

Os indicadores 5 e 6 são referentes à gestão de ocorrências. O indicador 5 corresponde à quantidade de ocorrências abertas no período referente a avaria, erro de entrega (falta, inversão), atraso de entrega e devolução (*shelf life*, desacordo). Para este indicador, os números são apurados considerando ocorrências abertas por motivo logístico; os demais tipos, como qualidade ou produto, ficam de fora da conta. O indicador 6 é uma porcentagem da quantidade de ocorrências atendidas dentro do prazo estipulado pela empresa.

4.4.2 Descrição dos indicadores propostos

Para melhorar a visibilidade dos processos logísticos da organização, foram propostos alguns indicadores adicionais para ajudar a detectar condições que estejam dificultando o alcance dos objetivos e metas definidos pela empresa, visando inserir melhorias e atualizar os processos. Com base no estudo da literatura acerca de indicadores logísticos, junto ao feedback dos gestores, os indicadores propostos para melhorar a eficiência de entrega e qualidade do serviço foram:

- Indicador 7: Tempo médio de entrega (dias)
- Indicador 8: Atraso médio (dias)
- Indicador 9: % de atrasos por região
- Indicador 10: N° de atrasos por transportadora
- Indicador 11: N° de produtos afetados
- Indicador 12: N° de ocorrências por transportadora
- Indicador 13: N° de ocorrências por cidade
- Indicador 14: N° de ocorrências por estado
- Indicador 15: N° de ocorrências por cliente
- Indicador 16: % de ocorrências por embalagem
- Indicador 17: % de ocorrências por material
- Indicador 18: % de ocorrências por localização do dano
- Indicador 19: % de ocorrências por tipo de avaria

Os indicadores de 7 a 10 se enquadram na gestão de entregas e complementam os já existentes na empresa. O indicador 7 é medido a partir da média do tempo gasto entre a data de faturamento e emissão da nota fiscal de um pedido até a data efetiva de entrega. Para esse indicador são considerados os dias úteis. O indicador 8 é calculado com a média dos dias

corridos de atraso dos pedidos. O indicador 9 é uma proporção de pedidos atrasados por região. O indicador 10 é calculado com a quantidade dos pedidos entregues com atraso por transportadora.

Os indicadores de 11 a 19 são aderentes à gestão de ocorrências e procuram demonstrar em detalhes o comportamento das variáveis em análise. O indicador 11 é a soma dos produtos danificados, extraviados ou trocados. O indicador 12 é calculado com a estratificação de ocorrências por transportadora. O indicador 13 mede a quantidade de ocorrência por cidade. O indicador 14 mede a distribuição de ocorrências por estado. O indicador 15 é medido através da frequência de ocorrências por cliente, sendo exibido como um ranking de clientes mais afetados do maior para o menor.

O indicador 16 mede o percentual de avarias por tipo de embalagem (balde, galão, lata e diversos). O indicador 17 mede o percentual de avarias por tipo de material (metal, plástico e diversos). O indicador 18, dado em percentual, mede a frequência de avarias de acordo com a localização do dano (tampa, alça, costura, parte superior, meio, fundo, parte inferior e embaixo do aro). O indicador 19, dado em percentual, mede a quantidade de avarias por tipo (deformação, fissura, perfuração, sujidade, vazamento, tampa solta e ausência de etiqueta).

4.5 DASHBOARD DE NÍVEL DE SERVIÇO LOGÍSTICO

A utilização de dashboards para o acompanhamento das operações diárias da logística vem reinventando o setor, devido a sua capacidade de transformar registros e códigos em informações consumíveis, orientando os gestores em direção a decisões eficazes. O uso correto dos dados, possibilita uma logística de precisão, resultando na diminuição de custos operacionais. Além disso, a absorção de informações geradas pelos dados pode se transformar em diferencial competitivo e alavancar a posição da empresa em relação aos players de mercado. Com a definição dos indicadores e métricas de interesse, foi utilizado o software Power BI para construir o painel de nível de serviço logístico.

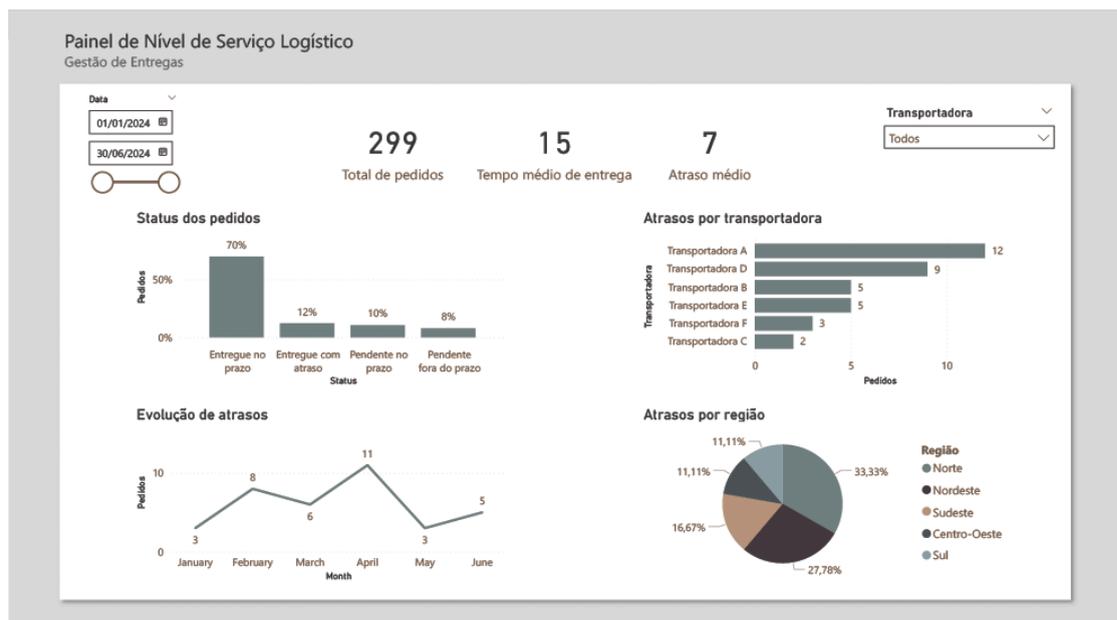
Dada a quantidade de requisitos, a melhor maneira de apresentar todas as informações foi dividir o relatório de nível de serviço em três páginas. Os painéis desenvolvidos contemplam uma coleção de agentes inteligentes e mecanismos interativos, como filtros e drill down, sendo possível visualizar os dados de forma mais detalhada e granular. Para entregar informações úteis aos gestores e facilitar a resolução de problemas, os dashboards foram elaborados com o uso de vários elementos visuais, como gráficos de barras, de pizza, de rosca, de dispersão, de mosaico, mapa preenchido e filtros.

O dashboard de gestão de entregas, figura 17, contém informações acerca: do total de pedidos, tempo médio de entrega em dias (*lead time*), atraso médio em dias, status dos pedidos (entregue no prazo, pendente no prazo, pendente fora do prazo e entregue com atraso), evolução de atrasos ao longo do tempo, atrasos por transportadora e atrasos por região (centro-oeste, norte, nordeste, sul e sudeste).

O propósito deste painel é acompanhar o desempenho das transportadoras quanto a pontualidade de entrega. Com isso, a tela abaixo revela um diagnóstico da situação operacional do período considerado. Apesar de serem dados fictícios, o dashboard mostra que: em média, um pedido demora 15 dias úteis para ser entregue; quando a entrega extrapola o prazo acordado, em média, o atraso é de 7 dias corridos; o percentual somado de entregas com situação regular é de 80%, enquanto o de atraso é de 20%; o mês com maior frequência de pedidos entregues com atraso foi abril; a transportadora A teve a maior quantidade de atrasos e a região com maior incidência de atrasos foi o norte.

Com esse apanhado de informações, a ação prática na empresa consistia em enviar os relatórios mensalmente para as transportadoras e em caso de desempenho abaixo da meta, era solicitado uma reunião para apresentar os dados, discutir o que poderia estar causando a queda de qualidade no serviço e cobrar melhorias por meio de um plano de ação. Feito isso, se não houvesse melhora do quadro, o procedimento era encerrar a parceria com a transportadora.

Figura 17 - Dashboard de gestão de entregas - Visão 1



Fonte: Autoria própria (2025).

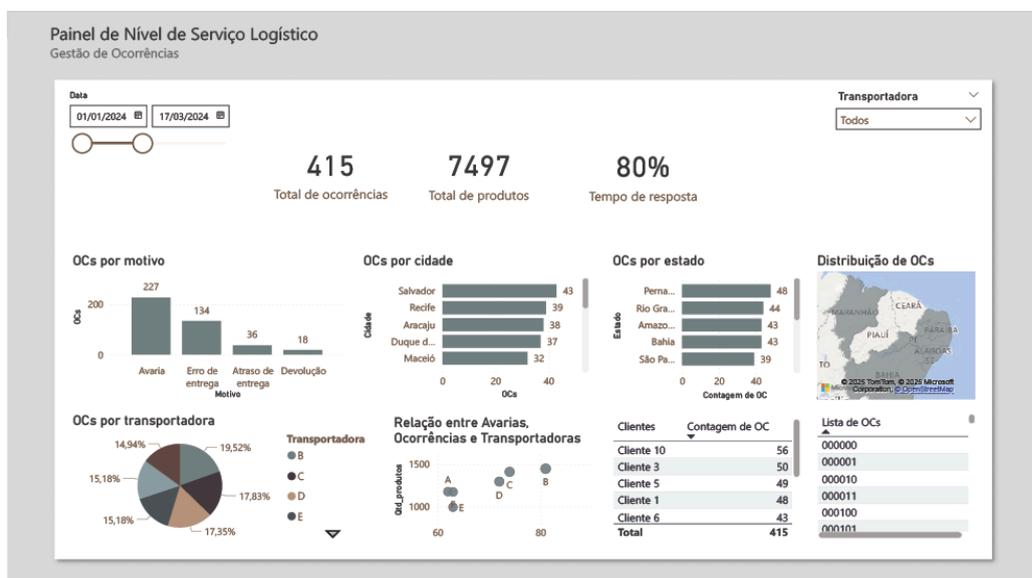
A visão 2 do dashboard de gestão de ocorrências, figura 18, apresenta informações acerca: do total de ocorrências, total de produtos afetados, percentual do tempo de resposta, motivo das ocorrências (avaria, erro de entrega, atraso e devolução), transportadoras, cidade, estado, ranking de clientes mais afetados e listagem de ocorrências por código.

O painel, abaixo, permite monitorar o *status quo* de ocorrências logísticas e planejar ações para corrigir os problemas encontrados, incentivando o processo de melhoria contínua. Mesmo, tratando-se de dados simulados é interessante analisar o dashboard abaixo para exemplificar o que ele entrega para o usuário.

Observando a visão 2, figura 18, as estatísticas mostram que: há 7497 produtos afetados dentro das 415 ocorrências abertas no período; o tempo de resposta atingiu 80%; o motivo mais frequente é avaria com 227 ocorrências registradas; a cidade com maior concentração de problemas é Salvador, com 43 ocorrências; o estado com maior incidência de ocorrências é Pernambuco, com 48 ocorrências; a região que precisa de mais atenção é a nordeste; a transportadora B é responsável pela maior parte das ocorrências; por fim, o cliente 10 foi o mais prejudicado. Além disso, ainda há uma listagem com o código das ocorrências para investigar detalhadamente no sistema algum caso de interesse.

De posse dessas informações estratégicas, a equipe de análise pode investigar se houve mudanças com o transportador; se existe algum problema sazonal na região, como seca ou inundações; má conservação das estradas; excesso de velocidade do motorista; veículo impróprio para transporte; equipe mal treinada, entre outros.

Figura 18 - Dashboard de Gestão de Ocorrências - Visão 2



Fonte: Autoria própria (2025).

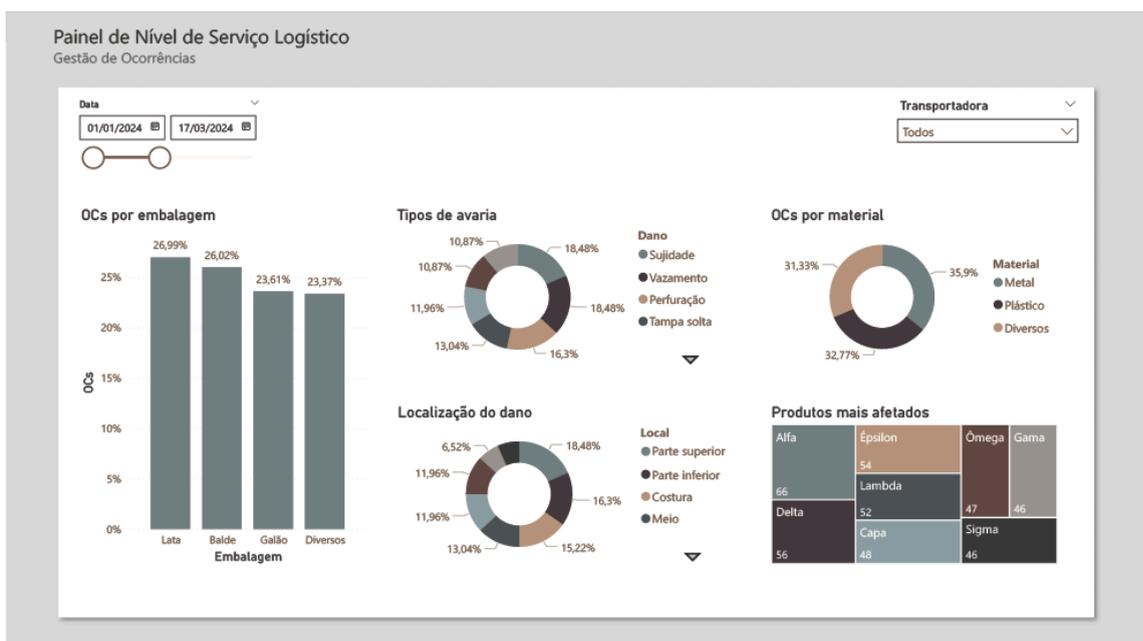
A visão 3 do dashboard de gestão de ocorrências, figura 19, exibe as seguintes informações: embalagem (balde, galão, lata e diversos), produtos mais afetados, material (metal, plástico e diversos), localização do dano (tampa, alça, costura, parte superior, meio, fundo, parte inferior e embaixo do aro) e tipos de avaria (deformação, fissura, perfuração, sujidade, vazamento, tampa solta e ausência de etiqueta).

O painel, abaixo, é útil para revelar informações técnicas de forma detalhada, pois através dele é possível reformular processos internos de carregamento, adotar alguma solução para fixação da mercadoria, aprimorar o design das embalagens, entre outras ações.

Considerando que os dados não são reais, vamos analisar o dashboard abaixo, a título de demonstração, para conhecer o potencial das informações que ele disponibiliza. A visão 3, Figura 19, revela que a maior parte das avarias ocorre em latas, com sujidade sendo o motivo mais frequente. A maioria dos danos está concentrada na parte superior, sendo o metal o material mais sensível a avarias, e o produto Alfa foi o que mais sofreu danos.

Com esses dados, é possível rastrear de forma precisa fatores que podem levar a avarias nos produtos e planejar intervenções para mitigar erros dessa natureza. Assim, as informações do painel podem indicar deslizamento dos volumes, atrito entre os produtos, embalagens pouco resistentes, amarração inadequada da mercadoria, arrumação ineficiente da carga, entre outros.

Figura 19 - Dashboard de Gestão de Ocorrências - Visão 3



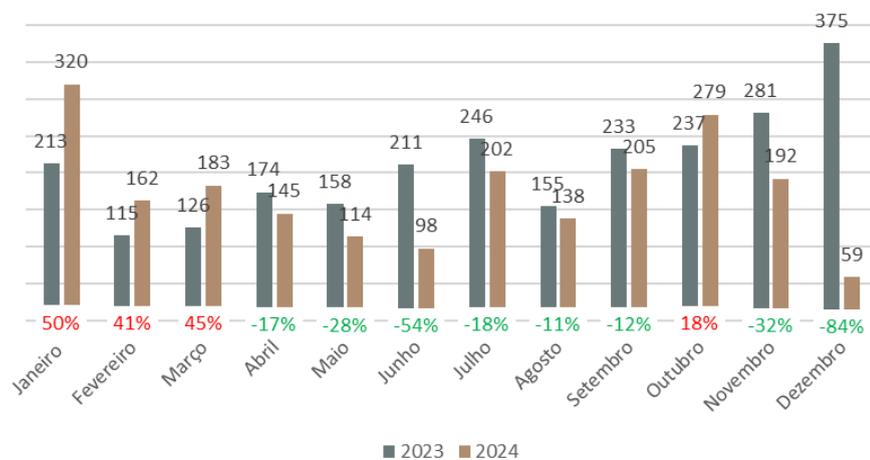
Fonte: Autoria própria (2025).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a conclusão dos dashboards, é importante fazer um balanço dos ganhos obtidos com a implementação dessa ferramenta de BI para a companhia. Analisando o conjunto de indicadores utilizados nos painéis, percebe-se um alinhamento entre a literatura e a realidade da empresa, visto que a seleção feita pelos gestores é mencionada nos textos dos seguintes autores: Rey (1999), Alvarenga e Novaes (2000), Bowersox e Closs (2001), Ângelo (2005), Ladino *et al.* (2017) e Barbieri (2023). Em relação ao aumento da performance, as telas de BI entregam informações práticas e atualizadas em uma interface simples, permitindo monitorar de forma proativa as operações de entrega e distribuição. Dessa forma, as tomadas de decisões orientadas por dados tendem a ser mais rápidas e assertivas.

A partir disso, a ferramenta passou a ser utilizada nas reuniões do comitê de ocorrências da empresa, que ocorria uma vez por semana. Durante o *cockpit*, era feito um acompanhamento das metas e a revisão dos resultados da semana anterior. Analisando a figura 20, abaixo, no primeiro trimestre de 2024, houve um aumento de 45% no número de ocorrências registradas em relação ao mesmo período em 2023, confirmando a preocupação dos gestores com a piora do desempenho do setor. Já no período de abril até novembro de 2024, houve queda de 19% na quantidade de ocorrências abertas quando comparado com o mesmo período de 2023. O único mês com desempenho ruim no intervalo mencionado foi outubro, apresentando um ligeiro aumento em relação ao ano anterior.

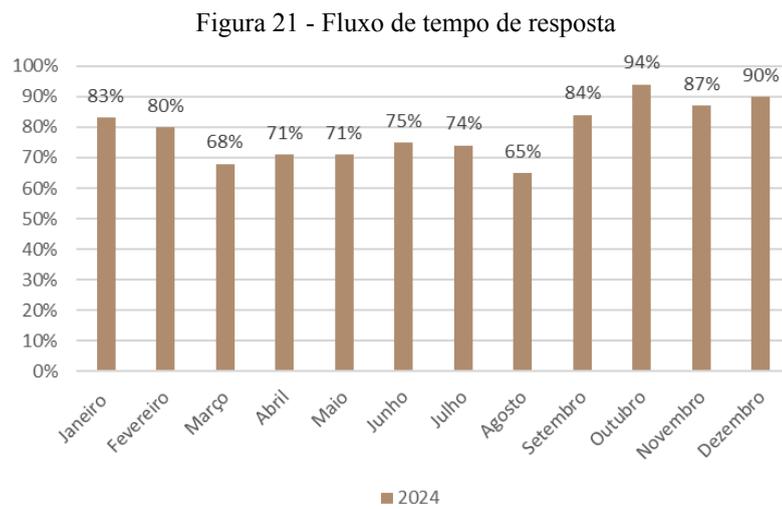
Figura 20 - Fluxo mensal de abertura de ocorrências



Fonte: autoria própria (2025).

No que diz respeito, ao tempo de resposta de tratamento de ocorrências logísticas, a figura 21, abaixo, mostra que, no primeiro semestre de 2024, houveram oscilações de

desempenho que impactaram no resultado. Em cima disso, foram feitas melhorias no processo, que deram retorno no terceiro quadrimestre, registrando uma tendência de crescimento e um pico de 94% de ocorrências tratadas dentro do tempo no mês de outubro, representando o melhor resultado da empresa até o momento. As mudanças implementadas, também ajudaram a praticamente zerar o *backlog* de ocorrências antigas, sendo tratadas cerca de 400 ocorrências de anos anteriores que estavam prejudicando o tempo de resposta.



Fonte: autoria própria (2025).

No que diz respeito ao percentual de entregas realizadas dentro do prazo de SLA (*service level agreement*) das transportadoras, o monitoramento dos canhotos baixados revelou que a maioria delas flutua em torno de 75%, com um gap de 5% em relação a meta. Com isso, foram marcadas várias reuniões para discutir o assunto e cobrar plano de ação para atingir a meta da empresa.

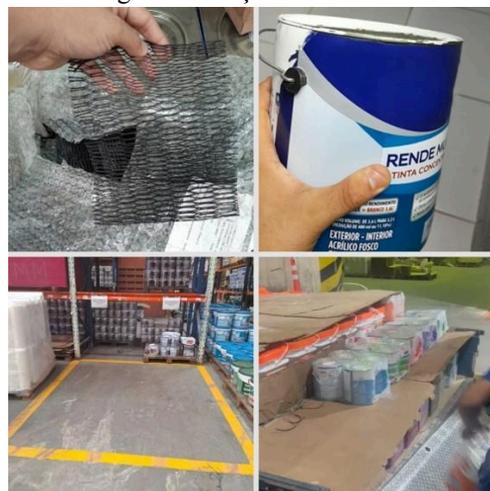
Ao acompanhar o resultado do índice de tempo de resposta em todo fechamento de mês, chegamos à conclusão de que um dos principais ofensores que fazia com que o prazo das ocorrências fosse perdido era a ausência de uma área de recebimento para devoluções. No procedimento anterior, a mercadoria retornava à fábrica e não tinha um local específico para armazenagem. Isso gerava perda de tempo para localizar a carga e, em muitos casos, a mercadoria não era encontrada, não sendo possível verificar as condições dos produtos e colher evidência para análise. Com isso, foi designada uma área exclusiva para o recebimento de produtos danificados, próxima da entrada do galpão, para acelerar as tratativas de ocorrências.

Além disso, com o uso da ferramenta de BI, foi identificado que, em vários meses do ano de 2024, o galão metálico foi a embalagem que mais sofreu avarias. Então, uma boa solução para isso seria a adaptação da embalagem, substituindo o corpo metálico por um plástico mais resistente, mantendo as bordas e a alça de metal, para passar a mesma confiança da embalagem tradicional para o consumidor, que culturalmente considera produtos com embalagens de metal algo mais nobre e de melhor qualidade.

Através dos dados, também foi observado que, mesmo com uma rede de proteção entre as latas, muitos produtos com esse tipo de embalagem apresentavam riscos. Com isso, verificou-se que o material da rede de proteção, combinado com o atrito dos produtos durante o transporte, estava arranhando a superfície das latas. Para resolver esse problema, foi sugerido a troca da rede atual por uma outra feita com material mais macio.

Outro caso interessante, descoberto através da análise dos painéis, foi a concentração quase igual de avarias entre as principais transportadoras, sugerindo que a causa raiz era algo em comum a todas elas. Investigando mais a fundo, foi constatado que o carregamento dos veículos das transportadoras estava acontecendo à noite, quando não há supervisão dos arrumadores de carga, resultando em um acondicionamento incorreto das mercadorias. Com isso, os carregamentos agendados para noite foram transferidos para manhã ou tarde. Essa ação foi feita no início de novembro de 2024, para controlar o aumento de 18% registrado no mês anterior e, de acordo com as estatísticas do gráfico 4, o fechamento de novembro registrou uma queda de 32% no número de ocorrências quando comparado com o mesmo período de 2023. A figura 22 mostra as ações empreendidas como resultado do uso de inteligência de dados.

Figura 22 - Ações conduzidas



Fonte: autoria própria (2025).

6 CONCLUSÃO

Considerando fatores atuais da geopolítica global como tarifas comerciais, variações no preço de fretes globais e rupturas de abastecimento, é nítido que as organizações enfrentam um cenário marcado pela incerteza e complexidade. A partir disso, o enfoque gira em torno de como preparar a cadeia de suprimentos para absorver esses desafios. Um caminho para isso é melhorar a visibilidade das operações com uso de dados. Os líderes e gestores atuais precisam de informações precisas e atualizadas para poderem tomar decisões com mais agilidade. Por essa razão, é preciso ter um fluxo de dados consistente e constante.

Nesse contexto, a tecnologia é uma grande aliada para sobreviver e prosperar no ambiente empresarial, ajudando a obter uma vantagem competitiva duradoura, de forma escalável e sustentável. A tendência de mercado é reduzir as ineficiências dos processos por meio da digitalização dos negócios. Assim, um controle de ponta a ponta permite identificar os maiores ofensores, reagir prontamente a problemas e entregar melhores resultados.

A proposta deste trabalho consistiu no desenvolvimento de dashboards de nível de serviço logístico voltado para melhoria dos indicadores de desempenho do setor de distribuição da empresa. Uma maior amplitude de controle das operações pode se traduzir em ganho de competitividade. Na fase inicial, foi descrita a situação da empresa e as ações conduzidas para amenizar o surgimento de erros logísticos. A fase seguinte contemplou uma revisão de literatura e validação dos indicadores levantados, com os gestores do setor. Por fim, houve o desenho e construção das telas empresariais de inteligência logística.

Com relação à ferramenta, por se tratar um recurso visual que exibe os dados de forma resumida, tornando mais fácil identificar *gaps* no processo, foi notável o ganho de performance. Em linhas gerais, houve melhoria significativa na maioria dos indicadores considerados, com destaque para ocorrências logísticas e tempo de resposta. No recorte temporal analisado, a quantidade de ocorrências caiu em 19%. Enquanto a média do tempo de resposta do último quadrimestre de 2024 foi de 89%, representando melhoria de 15% no desempenho quando comparado a média de 73% dos dois primeiros quadrimestres do ano. Sobre as entregas realizadas dentro do prazo, o percentual geral das transportadoras foi de 75%. A transportadora parceira com melhor desempenho chegou a registrar 84% no início de 2024.

Para oferecer um serviço logístico de excelência, é necessário enxergar insights nos dados e convertê-los em estratégias acionáveis. Na prática, isso envolve o mapeamento dos problemas para entender sua origem e corrigi-los antes que aconteçam. Com os resultados

alcançados com este projeto, percebe-se que pequenos ajustes direcionados tiveram grandes impactos na companhia, levando a melhoria da eficiência operacional e redução de custos. Sendo assim, pode-se concluir que o BI aplicado à logística contribui de forma decisiva para o sucesso do ambiente organizacional.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química. **Desempenho da indústria química brasileira em 2024**. São Paulo, SP, 2024.
- ALLCHIN, C. **Communicating with Data: Making Your Case with Data**. 1 ed. Califórnia: O'Reilly, 2021.
- ALVARENGA, A; NOVAES, A. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 3 ed. Na São Paulo: Blucher, 2000.
- ALVARENGA, H. Matriz de transportes do Brasil à espera dos investimentos. **ILOS**. Disponível em: <https://ilos.com.br/matriz-de-transportes-do-brasil-a-espera-dos-investimentos/>. Acesso em 25 mar. 2025.
- ÂNGELO, L. **Indicadores de Desempenho Logístico**. GELOG UFSC, Santa Catarina, v. 1, p. 1-8, 2005. Disponível em: <https://pessoas.feb.unesp.br/vagner/files/2009/02/indicadores-logisticos.pdf>. Acesso em 25 mar. 2025.
- APARICIO, J. **Gestión logística y comercial**. 1 ed. Madrid: MC Graw Hill, 2013.
- ARNOLD, J. **Power BI: Transforming Data into Insights**. 1 ed. Califórnia: O'Reilly, 2022.
- BALLOU, R. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- BARBIERI, C. **Nível de Serviço Logístico**. São Paulo, 2023. Departamento de Engenharia de Transportes. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- BARRETO, J.; LOPES, L. ANÁLISE DE FALHAS NO PROCESSO LOGÍSTICO DEVIDO A FALTA DE UM CONTROLE DE QUALIDADE. **Revista Produção Online**, [S. l.], v. 5, n. 2, 2005. DOI: 10.14488/1676-1901.v5i2.331. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/331>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- BOMIX. **Embalagens**, 2025. Disponível em: <https://bomix.com.br/>. Acesso em 02 mar 2025.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo. Atlas, 2001.
- CARROLL, L. **Alice no País das Maravilhas**. São Paulo: Cosac Naify, 2009.
- CHOPRA, S; MEINDL, P. **Administración de la cadena de suministro: Estrategia, Planeación y Operación**. 3 ed. Ciudad del Mexico: Pearson, 2008.
- CHRISTENSEN, C. **O Dilema da Inovação: Quando as Novas Tecnologias Levam Empresas ao Fracasso**. 1 ed. São Paulo: M.Books, 2012.

- CÔRTEZ, A. F. **Sistema de indicadores de desempenho logístico de um centro de distribuição do setor supermercadista**. 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- COSTA, A *et al.* Mensuração do nível de serviço logístico em uma transportadora no município de NATAL/RN. In XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Maceió, Alagoas, **Anais...**, ABEPRO: 2018.
- COYLE, J. *et al.* **Administración de la cadena de suministro: una perspectiva logística**. 9 ed. Ciudad del Mexico: Cengage Learning, 2013.
- DIAS, M. **Introdução à logística: fundamentos, práticas e integração**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- DIAS, M. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal**. São Paulo: Atlas, 2012.
- DOMENEGATTO, K *et al.* Estudo do serviço logístico de uma empresa do ramo alimentício. In XLIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, **Anais...**, ABEPRO: 2024.
- ELERO, M; FERREIRA, M. Desenvolvimento de indicadores e dashboard para gestão da qualidade em uma indústria de produtos eletrônicos. In XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Foz do Iguaçu, Paraná, **Anais...**, ABEPRO: 2020.
- FEW, S. **Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data**. 1 ed. Califórnia: O’Reilly, 2006.
- GAO, A *et al.* Definição de um sistema de indicadores de desempenho logístico com metas associadas para uma pequena empresa de ecommerce. In XLIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, **Anais...**, ABEPRO: 2024.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GÓMEZ, J. **Gestión logística y comercial**. 1 ed. Madrid: MC Graw Hill, 2013.
- HITT, M; IRELAND, R; HOSKISSON, R. **Administração estratégica**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- INDÚSTRIAS REUNIDAS RENDA S.A. **Produtos e Serviços**, 2025. Disponível em: <https://20713-br.all.biz/>. Acesso em: 02 mar 2025.
- JACOBS, F; CHASE, R. **Administración de operaciones: producción y cadena de suministros**. 13 ed. Ciudad de México: MC Graw Hill, 2014.
- KOLOKOV, A; ZELENSKY, M. **Data Visualization with Microsoft Power BI: How to Design Savvy Dashboards**. 1 ed. Califórnia: O’Reilly, 2024.

LADINO, D *et al.* Avaliação de um operador logístico por uma empresa de cosméticos no Brasil. In XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Joinville, Santa Catarina, **Anais...**, ABEPRO: 2017.

LEITÃO, F *et al.* Nível de serviço logístico de uma revendedora de bebidas de UNAÍ-MG. In XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Fortaleza, Ceará, **Anais...**, ABEPRO: 2015.

MACHADO, A *et al.* Melhoria do processo logístico de uma indústria química através das ferramentas de qualidade. In XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Foz do Iguaçu, Paraná, **Anais...**, ABEPRO: 2021.

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

MENDONÇA, G *et al.* Indicadores do processo logístico de uma indústria frigorífica. In XLIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, **Anais...**, ABEPRO: 2024.

MOREIRA, E. **Proposta de uma sistemática para o alinhamento das ações operacionais aos objetivos estratégicos, em uma gestão orientada por indicadores de desempenho**. 2012. 204 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/83052>. Acesso em 30 mar. 2025.

MÜLLER, J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2003.

NASCIMENTO, F. L. *et al.* A. V. Aplicação do business intelligence em logística: uma revisão bibliométrica. **Revista Produção Online**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 5113, 2024. DOI: 10.14488/1676-1901.v24i1.5113. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/5113>. Acesso em: 23 fev. 2025.

NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, G; BONAMIGO, A; WERNER, S. Adoção do lean thinking para redução do tempo médio de atendimento (TMA) em um armazém logístico: o caso de uma indústria de bebidas. In XLIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, **Anais...**, ABEPRO: 2024.

PEIXOTO, Y *et al.* Análise de desempenho logístico em uma empresa de pequeno porte situada em Campina Grande-PB. In XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Maceió, Alagoas, **Anais...**, ABEPRO: 2018.

PROVOST, F; FAWCETT, T. **Data science para negócios**. 1 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

REY, M. F. Indicadores de desempenho logístico. **Revista Logmam**, v. 30, n. 10, p. 86-90, 1999.

RITTNER, D. Indústria química alega concorrência desleal de importados e interrompe produção de duas fábricas. **CNN Brasil**, 09 set 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/industria-quimica-alega-concorrenci-a-desleal-de-importados-e-fecha-duas-fabricas/>. Acesso em: 01 mar 2025.

RODRIGUES, G. G.; PIZZOLATO, N. D. Centros de distribuição: armazenagem estratégica. In XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Ouro Preto, Minas Gerais, Anais..., ABEPRO: 2003.

SAMPIERI, R. CALLADO, C; BAPTISTA, L. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTANA, W. Indústria química é o segmento mais inovador do Brasil. **InfoMoney**, 20 jun. 2023. Disponível em: [https://www.infomoney.com.br/negocios/industria-quimica-e-o-segmento-mais-inovador-do-brasil-segundo-relatorio/#:~:text=Um%20relat%C3%B3rio%20da%20plataforma%20de,est%C3%A3o%20ligados%20diretamente%20%C3%A0%20tecnologia](https://www.infomoney.com.br/negocios/industria-quimica-e-o-segmento-mais-inovador-do-brasil-segundo-relatorio/#:~:text=Um%20relat%C3%B3rio%20da%20plataforma%20de,est%C3%A3o%20ligados%20diretamente%20%C3%A0%20tecnologia.). Acesso em: 08 fev. 2025.

SANTOS, G. Gastos com logística consomem 12,37% do faturamento das empresas. **Veja Negócios**, 19 abr 2018. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/gastos-com-logistica-consoem-1237-do-faturamento-das-empresas>. Acesso em: 23 fev 2025.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. 1 ed. Genebra: World Economic Forum, 2016.

SEVERO, F *et al.* Avarias em cargas: Identificação dos tipos mais frequentes em empresas logísticas na Baixada Santista. In: CASTRO, A. **Administração e Marketing: tópicos atuais de pesquisa**. São Paulo: Editora Científica Digital, 2023. cap. 7, p. 124-129.

SILVA, D. **Dashboards para planejamento logístico de transportes: o caso da Transportadora Pelichos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) – Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2020.

SOUZA, N; CHAVES, G; FRAZZON, E. Impacto do nível de serviço logístico no aumento de pedidos em uma varejista online. In XLIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Fortaleza, Ceará, **Anais...**, ABEPRO: 2023.

TOLEDO, M. Diagrama de concentração de defeitos. **Lean Six Sigma Brasil**, 02 jan 2020. Disponível em: <https://leansixsigmabrasil.com.br/diagrama-de-concentracao-de-defeitos/>. Acesso em: 16 mar 2025.

TURBAN, E. *et al.* **Business Intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

VIEIRA, D. **Projetos de centros de distribuição: fundamentos, metodologia e prática para a moderna cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.

VILLANUEVA, J. **Indicadores de gestión: Un enfoque práctico.** 1 ed. Ciudad del México: Cengage Learning, 2016.

WOMACK, J; JONES, D. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.** 1 ed. New York: Free Press, 2003.

XAVIER, A; PONTAROLO, M; DAMASCENO, A. Implementação de indicadores de desempenho logístico na atividade de gestão de estoque em uma empresa de processamento de polpas de fruta. In XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Maceió, Alagoas, **Anais...**, ABEPRO: 2018.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.