GESTÃO DO PROCESSO DE CARREGAMENTO PELA ANÁLISE DO PERFIL DE CARGAS MISTAS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA EMPRESA DE TUBOS E CONEXÕES

Alexandre Alvarenga Santos Caldas (UNIFEI)
alexandrealvarengasc@outlook.com

Samuel Vasconcelos Gomes Pinheiro Martins (UNIFEI)
samuelvgpm@gmail.com

Profa. Dra. Tábata Fernandes Pereira (UNIFEI)
tabatafp@unifei.edu.br

A presente pesquisa teve como foco principal melhorar o processo de gestão de carregamento da empresa estudada, um Centro de Distribuição (CD) de tubos e conexões, onde foram encontrados problemas no processo que dizem respeito a uma falta de padronização no carregamento das cargas mistas, o que impede uma maior previsão do tempo necessário para carregar um caminhão. Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa é o de melhorar o processo de carregamento, analisando o perfil de carga, do CD que utiliza o modal de transporte rodoviário. Para atingir o objetivo da pesquisa, foi utilizado o método da pesquisa-ação, que permite ao pesquisador aprofundar seus conhecimentos em relação a um fenômeno e propor melhorias. Foi elaborado um plano de ação, no qual, a principal ação implementada foi o desenvolvimento de uma ferramenta que monitora o processo de carregamento. Ao final do trabalho foram observadas algumas melhorias com relação a implementação da ferramenta e principalmente com relação a definição dos perfis das cargas, entre outros resultados.

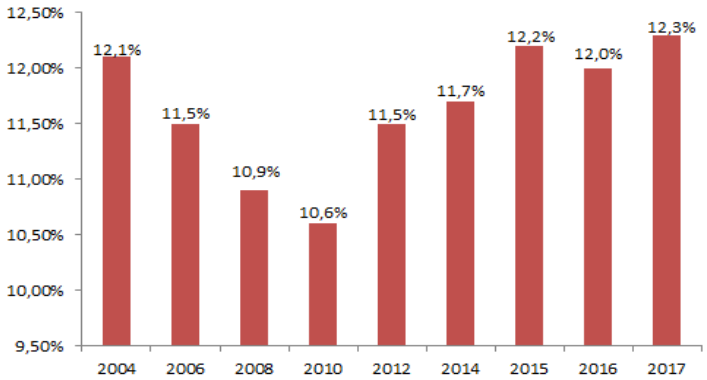
Palavras-chave: Logística. Centro de Distribuição e Carregamento.

1. Introdução

No atual cenário industrial, a competitividade entre as empresas cresce e a logística é uma área que vem apresentando inovações no processo de gerenciamento, trazendo vantagens competitivas no mercado. A logística é uma área de distribuição física de um bem ou produto, manuseio e gerenciamento de transporte, que possuem efetiva gestão coordenada dessas atividades e geram vantagens estratégicas, como redução dos custos, maior velocidade de entrega dos produtos e satisfação dos clientes (MORALES, MORABITO e WIDMER, 2000).

Destacando-se a redução dos custos e despesas para a distribuição de um produto, o que impacta diretamente no faturamento das empresas, segundo o Instituto Ilos (2018), especializado em logística e supply chain, os custos logísticos (incluindo transporte, estoque, armazenagem e administrativo) corresponderam a 12,3% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro de 2017, superando os resultados entre 2004 (12,1%) e 2016 (12,0%) (Figura 1).

Figura 1 - Custos logísticos no Brasil, no período de 2004 a 2017



Fonte: Adaptado do Instituto Ilos (2017)

Os processos de estocagem e armazenamento, que representam uma parte dos custos logísticos, são realizados dentro dos Centros de Distribuição (CDs). Os CDs são destinados às empresas que distribuem um grande volume de mercadorias e que necessitam de um maior controle durante todo o processo de distribuição (YU e EGBELU, 2008).

Dentre os processos que ocorrem no CD, destaca-se também o processo de carregamento, que apresenta uma grande complexidade, pois envolve a separação dos produtos corretos, conferência e alocação da carga no modal de transporte. O processo de carregamento é uma atividade primária da logística e é realizado durante a etapa de expedição do produto, conforme apresentado por Ballou (2001).

Dessa forma, o objetivo do artigo consiste em analisar o processo de carregamento, definindo perfis de carga e propondo a implementação de uma ferramenta, em um CD de uma empresa de tubos e conexões que utiliza o modal de transporte rodoviário. Para se cumprir este objetivo, foi realizada uma pesquisa-ação, seguindo as etapas propostas por Mello et al. (2012).

2 Revisão bibliográfica

2.1 Logística

Block et al. (2017) afirmam que a logística busca uma constante otimização de processos, com o objetivo de aumentar o nível do serviço prestado e diminuir os custos. Segundo Morales, Morabito e Widmer (2000), as atividades da logística incluem o transporte, manutenção de estoque, processamento de pedidos, compras, armazenamento, manuseio de materiais, embalagem e padrões de atendimento ao cliente.

Para Ballou (2011), a logística pode ser dividida nas atividades primárias, que são atividades essenciais e de alta influência no custo total, e nas atividades de apoio, que são atividades de suporte. Dentre as atividades primárias, encontra-se o transporte, manutenção dos estoques e processamento dos pedidos.

O transporte é responsável pela movimentação da carga e possui três aspectos importantes: custo, velocidade e variação entre tempo e custo. Para Bowersox e Closs (2001), o desempenho do transporte é medido pelo custo de transportar um produto de uma região para outra, velocidade de deslocamento da carga e a consistência, que é a variação entre tempo e custo da entrega.

A manutenção do estoque destina-se a garantir a disponibilidade de um bem ou produto de forma mais rápida para o cliente. Segundo Youssef, Van Delft e Dallery (2017), na manutenção do estoque, os produtos são fabricados em antecipação às demandas futuras e armazenados no estoque de produtos acabados, do qual os pedidos do cliente são retirados e entregues diretamente.

Já o processamento dos pedidos inclui diversas atividades desde o pedido do cliente até a entrega. Bertaglia (2003) afirma que durante o processamento do pedido são consideradas as atividades de recebimento do pedido, entrada no sistema, processamento, separação no estoque, expedição e entrega ao cliente.

E as atividades de apoio, Ballou (2011) destaca o manuseio de materiais, armazenagem, embalagem, programação do produto e suprimento.

Mesmo com essas inúmeras atividades, a logística possui uma missão bem definida de entregar os bens ou serviços, dentro dos prazos estabelecidos. Para Morales, Morabito e Widmer (2000), a missão da logística é basicamente a de obter os bens ou serviços certos, no lugar certo, na hora certa e na condição desejada pelos clientes. Para enfrentar esses desafios, algumas empresas contam com um Centro de Distribuição.

2.3 Centro de Distribuição (CD)

Para Yu e Egbelu (2008) um CD possui cinco funções básicas: receber, classificar, armazenar, carregar e enviar. Se a maneira como essas cinco operações são realizadas for aprimorada, os custos podem ser reduzidos e a produtividade pode ser melhorada. Kuhn e Sternebeck (2013) afirmam que as empresas investiram pesado no CD para expandir suas atividades e agora estão buscando ajustar as operações logísticas em virtude do ambiente altamente competitivo.

A principal vantagem de se ter um CD, está ligada a disponibilidade dos produtos em estoque para suprir as demandas do mercado. Calazans (2001) considera que o objetivo do CD é o de garantir o atendimento aos clientes de forma rápida e eficiente, melhorando a imagem da empresa no mercado.

2.4 Carregamento

A etapa de carregamento é realizada após a separação dos produtos. De acordo com Bowersox e Closs (2001), a separação dos produtos para compor uma carga inclui o agrupamento dos materiais, peças e produtos em função dos pedidos de clientes e, posteriormente, carregamento das mercadorias nos veículos.

O processo de carregamento é realizado nas docas de expedição do CD. Segundo Wooyeon e Egbelu (2008), após os produtos serem armazenados no CD e separados de acordo com o pedido do cliente, eles são encaminhados para as docas de expedição, conforme o destino do produto. Em cada doca de expedição, encontra-se um caminhão estacionado para o carregamento. Para Yu e Egbelu (2008) é necessário ter um sequenciamento correto dos caminhões nas docas para minimizar o tempo de operação. Já Boysen, Fliedner e Scholl (2008) afirmam a necessidade de adotar procedimentos de agendamento informatizados para um carregamento eficiente dos caminhões e um maior controle.

3. Procedimentos metodológicos

Para a realização deste trabalho foi utilizada a pesquisa-ação. Mello et al. (2012) afirmam que a pesquisa-ação é um dos métodos qualitativos que vem crescendo, podendo ser utilizada para que o pesquisador aprofunde seus conhecimentos em relação a um fenômeno e defina questões de pesquisa mais apropriadas, além do seu foco prático de investigação. A estrutura seguida neste trabalho é apresentada na Figura 2.

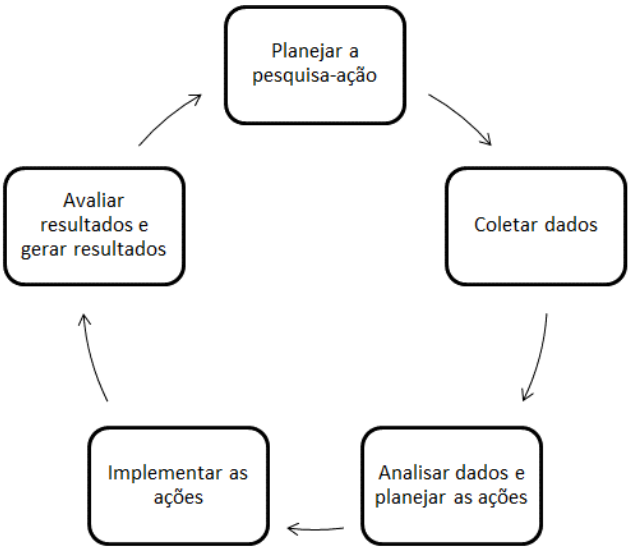


Figura 2 - Estrutura para a execução da pesquisa-ação
Fonte: Adaptado de Mello *et al.* (2012)

4. Resultados e discussão

4.1 Objeto de estudo

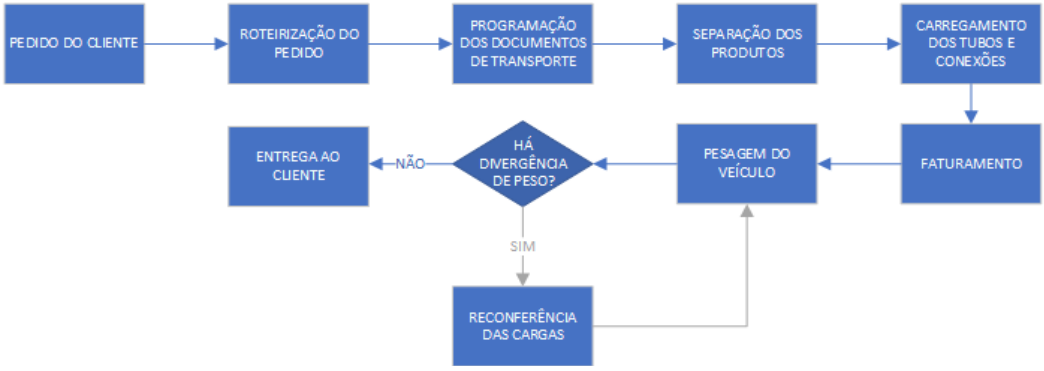
O objeto de estudo definido neste trabalho, trata-se de uma empresa multinacional de tubos e conexões, localizada no estado de São Paulo, com mais de 75 anos de experiência no mercado. A pesquisa-ação será realizada no centro de distribuição dessa empresa, visando obter uma melhora no processo de carregamento, a fim de garantir uma entrega mais rápida aos clientes e atingir as expectativas da companhia.

A Figura 3 mostra como ocorre o fluxo de todo o processo analisado, que está relacionado desde o pedido dos clientes da empresa até a entrega do mesmo. Pretende auxiliar-se principalmente no processo de carregamento dos Documentos de Transporte (DTs).

O processo se inicia no pedido dos clientes, que é feito junto à equipe comercial da empresa. Após o pedido realizado, ele é roteirizado e distribuído nas rotas que as cargas farão para chegar ao cliente final e por fim são distribuídas para as unidades responsáveis. Na unidade em que ocorre a distribuição das cargas, há um profissional responsável que distribui as cargas de

acordo com os pedidos dos clientes. O analista realiza o cálculo do tempo de entrega para alinhar com a sua programação.

Figura 3: Fluxo do processo



Fonte: Autores

Após a carga ser programada, a separação dos produtos que a compõem já pode ser iniciada, caso ela esteja na programação do dia (d+0) ou na programação do próximo dia (d+1) de carregamento, dependendo do volume de pedidos da carteira de clientes. A separação é feita em dois locais diferentes: no pátio separam-se os tubos e caixas d'água e dentro do centro de distribuição são separadas as conexões, conexões especiais e acessórios.

Geralmente, após finalizada a separação de tubos e a apresentação do motorista responsável pelo DT, inicia-se o processo de carregamento pela empresa terceirizada. O processo de carregamento atualmente é realizado diariamente por equipes de três a quatro pessoas que são responsáveis por organizar as cargas de tubos e conexões dentro dos veículos (trucks e carretas). Ao fim do carregamento, o documento da carga é conferido, faturado, o veículo é pesado em uma balança e é liberado para transporte, caso esteja tudo correto. Caso haja alguma irregularidade no processo de faturamento ou pesagem, são tomadas as medidas cabíveis para liberação dos veículos ou reconferência das cargas. Assim, os produtos são encaminhados para as rotas para serem entregues ao cliente final dentro do prazo acordado entre as empresas. As cargas ficam organizadas nos veículos de forma semelhante (Figura 4).

Figura 4: Processo de carregamento de tubos

Fonte: Autores

4.2 Planejar a pesquisa-ação

A pesquisa-ação surgiu da necessidade de definir um perfil das cargas mistas, para que facilitasse o processo de carregamento e dependesse o mínimo do "feeling" do colaborador responsável pela programação e distribuição diária dessas cargas.

Assim, o coordenador propôs a análise do histórico diário de cargas da companhia, a fim de se obter um possível padrão de comportamento e de semelhanças entre as cargas. As informações iniciais foram repassadas pelo analista responsável pela programação diária das cargas e pelo analista especialista do sistema SAP que deram suporte do início ao fim do projeto.

O sistema SAP é um software voltado para gestão empresarial que significa "Sistemas, aplicativos e Produtos para Processamento de Dados". O sistema integra todos os departamentos da empresa, desde o processo de pedido do cliente até a emissão de nota fiscal, oferecendo soluções que podem ser customizadas para qualquer tipo de indústria e funciona por meio de módulos.

Para a execução do projeto, as principais pessoas envolvidas no projeto foram o coordenador, os supervisores e os analistas que passaram as informações necessárias, além do estagiário que executou grande parte das ações planejadas.

4.3 Coleta dos dados

A coleta dos dados durou aproximadamente dois meses e foi feita a partir da análise do histórico de cargas referentes aos meses de novembro e dezembro de 2017 e janeiro de 2018. Foram analisados todos os DTs que foram carregados pela empresa nesses três meses e identificadas variáveis que auxiliam na definição dos perfis.

Todas as informações analisadas foram autorizadas e retiradas do sistema SAP da empresa. Foram realizadas também conversas com os especialistas do processo, pois eles eram as pessoas que possuíam o conhecimento do problema em questão. Além disso, foram utilizadas as

observações não participantes, que possibilitaram que a coleta dos dados fosse realizada. Nessa coleta são extraídas as seguintes informações:

- "InPrevCarr": data prevista para início de carregamento;
- "HrPrgInCrg": horário previsto para início de carregamento;
- "DT": número do Documento de Transporte;
- "Identif.externo 1": nome do conferente da equipe de carregamento;
- "Item": número de remessas do DT;
- "Peso TUBOS": peso de tubos do DT em toneladas;
- "Peso CONEX": peso de conexões do DT em toneladas;
- "Peso DT Ton.": peso total do DT em toneladas;
- "Vol. DT M³": volume total do DT em metros cúbicos;
- "Vol. CONEX": volume de conexões do DT em metros cúbicos;
- "Vol. TUBOS": volume de tubos do DT em metros cúbicos;
- "Valor DT-R$": valor do DT em reais.

A partir da coleta das informações, foi possível identificar as variáveis e realizar testes durante a etapa de análise para mapear os perfis de cargas mais próximos da realidade da empresa.

4.4 Analisar os dados e planejar as ações

Para esse processo foram realizadas discussões em relação aos dados coletados e investigações sobre o tempo de demora das cargas, além de motivos relacionados à separação e carregamento dos tubos e conexões, assim como problemas de pagamento e notas fiscais. Foi utilizada a ferramenta 5W2H para estruturar o plano de ações que seria desenvolvida, ficando assim:

- O quê? (What)
- Por quê? (Why)
- Onde? (Where)
- Quem? (Who)
- Quando? (When)
- Como? (How)
- Quanto custa? (How much)*

A etapa "Quanto custa" teve custo zero, pois as ações não envolveram gastos financeiros para a companhia. O Quadro 1 mostra o plano de ação que foi elaborado.

Quadro 1 - Plano de ação desenvolvido

PLANO DE AÇÃO (5W2H)						
O quê?	Por que?	Onde?	Quem?	Quando?	Como?	Quanto custa?
Análise de todas as cargas que foram carregadas em Novembro de 2017, Dezembro de 2017 e Janeiro de 2018	Para conseguir obter as variáveis que influenciam diretamente no tempo das cargas e estabelecer os perfis de carregamento	No sistema utilizado pela empresa, denominado SAP	Estagiário	Fevereiro e Março de 2018	Extraindo do sistema todas as cargas e analisando carga por carga, dia por dia e fazendo cálculos em relação aos perfis	R$ 0,00
Definição da quantidade de perfis e das variáveis que influenciam cada um deles	Para ser o mais assertivo possível e estabelcer parâmetros que impactam diretamente no processo de carregamento	Nas planilhas que foram extraídas do sistema e que contém todas as cargas do período analisado	Estagiário, supervisores e coordenador	Março e Abril de 2018	Identificando as variáveis que impactam no carregamento e analisando quais dela impactavam mais, tentando estabelecer uma relação lógica entre elas	R$ 0,00
Validação dos perfis mapeados junto aos supervisores e coordenador do centro de distribuição	Iniciar a utilização desses perfis para orientar os carregamentos feitos pela organização	Reuniões de exploração e questionamento dos resultados obtidos e das variáveis calculadas por cada perfil	Estagiário, supervisores e coordenador	Maio e Junho de 2018	Identificando pontos que podem gerar dúvidas ou margem para interpretações em cada um dos perfis, tentando identificar as variáveis indispensáveis aos perfis identificados	R$ 0,00
Buscar uma ferramenta de solução para essa proposta dos perfis	Para garantir que as cargas tenham um padrão de carregamento e que as cargas diárias sejam distribuídas de acordo com os perfis	Ferramenta que permita programar os DTs que serão carregados pela companhia no próximo dia (d+1)	Estagiário, supervisores e coordenador	Julho e Agosto de 2018	Calculando os perfis das cargas de forma automática, usando as informações das variáveis estabelecidas no estudo e a distribuição dessas cargas	R$ 0,00
Realizar testes com a ferramenta para ver como ela se comporta e monitorar	Para verificar como as cargas se comprtam e se os parâmetros definidos estão sendo assertivos	Programação diária pela ferramenta com todas as cargas (d+0 e d+1)	Estagiário, supervisores e analista	Agosto a Novembro de 2018	Preenchendo a ferramenta diariamente e coletando as durações estimadas e as reais de cada carga para ajustar as variáveis e os perfis	R$ 0,00

Fonte: Autoria própria

4.5 Implementar as ações

Dessa forma, deu-se início a execução das ações. Com relação a primeira ação foram feitas as análises relatadas e coletados todos os dados necessários para embasar a pesquisa.

Já a segunda ação foi uma etapa que demandou esforço, principalmente, com o objetivo de identificar padrões de variação semelhantes entre as cargas e as variáveis que influenciavam diretamente nesses padrões. O principal desafio dessa etapa da pesquisa foi o fato de as cargas da companhia serem muito peculiares e cada DT ter particularidades específicas que dificultaram a análise. Por fim, definiu-se que as variações médias das variáveis coletadas facilitariam a classificação dessas cargas em perfis mais próximos da realidade.

A terceira ação foi feita para definir os perfis, as variáveis e os valores que iriam compor cada um deles. Dessa forma, foram estabelecidos três perfis (1, 2 e 3) e cinco variáveis para cada um deles:

- % em peso (ton) de conexões que compunham o DT;
- % em peso (ton) de tubos que compunham o DT;
- % em volume (m³) de conexões que compunham o DT;
- % em volume (m³) de tubos que compunham o DT;
- Número de remessas que compunham o DT.

A Tabela 1, mostra quais são os cálculos feitos para chegar nas variáveis de cada DT:

Tabela 1 - Cálculo das variáveis

% PESO CONEXÕES
Peso de conexões do DT / Peso total do DT
% PESO TUBOS
Peso de tubos do DT / Peso total do DT
% VOL. CONEXÕES
Volume de conexões do DT / Volume total do DT
% VOL. TUBOS
Volume de tubos do DT / Volume total do DT
REMESSAS
Quantidade de remessas do DT

Fonte: Autores

Como as variáveis de peso e volume geralmente têm um comportamento semelhante, a quantidade de remessas foi definida como uma espécie de "coringa", servindo para definir o

perfil em casos que as cargas possuem perfis com porcentagens próximas de tubos e conexões principalmente. A Tabela 2, mostra os valores que foram estabelecidos para cada perfil e os tempos médios de carregamento definidos.

Tabela 2 – Porcentagem média das variáveis definidas e tempo médio de carregamento para cada perfil de carga

PERFIL 1	06:00 (horas)	PERFIL 2	04:00 (horas)	PERFIL 3	02:30 (horas)
% PESO CONEXÕES	33,17	% PESO CONEXÕES	18,62	% PESO CONEXOES	9,94
% PESO TUBOS	66,91	% PESO TUBOS	81,38	% PESO TUBOS	90,06
% VOL. CONEXÕES	28,46	% VOL. CONEXÕES	16,35	% VOL. CONEXÕES	6,48
% VOL. TUBOS	71,54	% VOL. TUBOS	83,65	% VOL. TUBOS	93,52
REMESSAS	21,32	REMESSAS	9,07	REMESSAS	3,22

Fonte: Autoria própria

Já a Tabela 3 mostra a faixa de variação dentre os valores definidos como parâmetro para cada uma das variáveis definidas e como elas se comportam de acordo com cada um dos perfis.

Tabela 3 - Faixa de variação dos valores das variáveis definidas

PERFIL 1	PERFIL 2	PERFIL 3
% Peso conexões >= 33,17%	18,62% <= % Peso conexões < 33,17%	% Peso conexões < 18,62%
% Peso tubos <= 66,91%	66,91% < % Peso tubos <= 81,38%	% Peso tubos > 81,38%
% Vol. conexões >= 28,46%	6,48% < % Vol. conexões < 28,46%	% Vol. conexões <= 6,48%
% Vol. tubos <= 71,54%	71,54% < % Vol. tubos < 93,52%	% Vol. tubos >= 93,52%
Nº de remessas >= 21,32%	3,22 < Nº de remessas < 21,32%	Nº de remessas <=3,22%

Fonte: Autoria própria

A partir dos perfis definidos e das variáveis estabelecidas nas primeiras três ações, foi executada a quarta ação. Foi desenvolvida uma ferramenta de gestão de carregamento que calcula os perfis das cargas a partir das variáveis estabelecidas e determina a duração média de cada uma delas, de acordo com os tempos de duração determinados na Tabela 2. A ferramenta tem como objetivo garantir que as cargas programadas diariamente sejam carregadas no tempo correto e da maneira correta. Por meio da ferramenta, o analista determina as equipes que serão responsáveis por cada uma das cargas e com isso, pode exigir de forma efetiva que a empresa terceirizada cumpra com os objetivos acordados entre as duas organizações.

A ferramenta é preenchida por informações que são extraídas diretamente da planilha do SAP e "coladas" na aba "ZWM070" (Figura 5) que remete ao nome da transação do sistema, na qual estão as informações das variáveis definidas. Nessa aba, os responsáveis pela utilização diária da planilha devem inserir as equipes que irão realizar cada uma das cargas, no campo "Identif. Externo 1", inserindo "e1" para equipe 1, "e2" para equipe 2 e assim, sucessivamente.

Figura 5 – Cabeçalho da aba "ZWM070" da ferramenta

Inic.prev.carrg.	Hr.pln.inic.carreg.	Identif.externo 1	Nº transporte	Qnt.Remessas	Peso TUBOS Ton.	Peso CONEX ton.	Peso DT Ton.	Vol. DT -M³	Vol. CONEX -M³	Vol. TUBOS -M³	Valor DT -R$	Perfil	Duração	Turno

Fonte: Autoria própria

A partir dessas informações, a ferramenta calcula o perfil de cada carga, baseada nos valores médios indicados na Tabela 1, e dessa forma, classifica as cargas de acordo com o tempo estimado que irão demorar para serem carregadas.

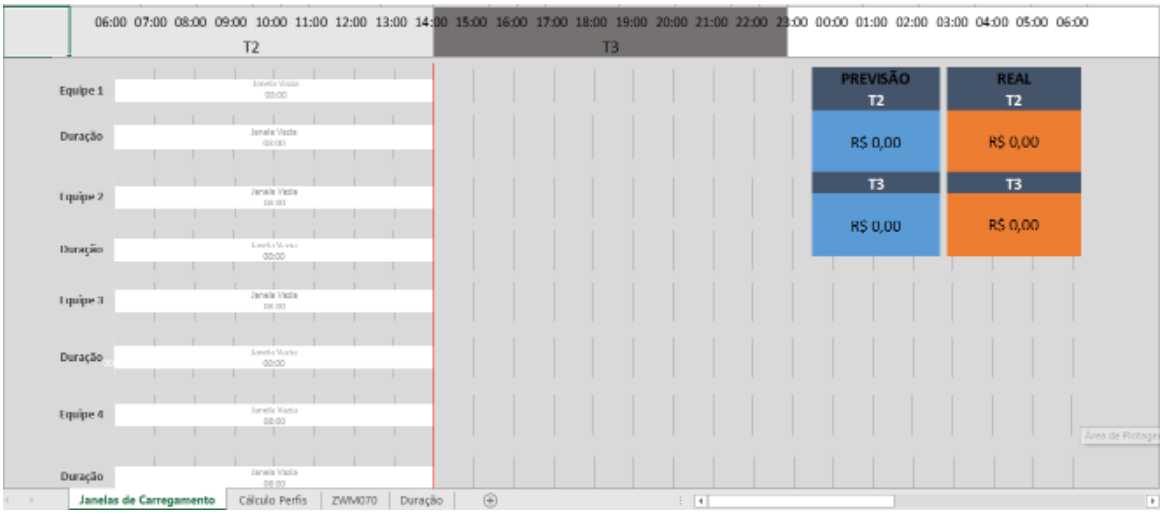
Na Figura 6, foi construída uma linha do tempo em que é possível visualizar a previsão de duração das cargas de acordo com o seu perfil identificado, além disso, abaixo de cada "linha" de duração prevista, há uma outra linha do tempo em que é possível acompanhar a duração das cargas em tempo real e realizar uma comparação entre o previsto e o realizado.

A ferramenta foi desenvolvida considerando a quantidade de equipes de carregamento atuantes: 14 equipes no turno 2, que tem início às 06:00 e fim às 14:00 e 14 equipes no turno 3, que se inicia às 14:00 e finaliza às 22:52, já que não há carregamento durante o turno 1, que vai das 22:52 às 06:00 do próximo dia. A quantidade de equipes pode ser alterada na base de dados que alimenta a linha do tempo, sem restrição de quantidade de equipes. A seguir é possível observar uma parte da linha do tempo da ferramenta.

Da mesma forma, como pode ser observado na Figura 5, acompanha-se a duração das cargas. É possível monitorar o faturamento previsto e realizado de acordo com o tempo planejado para início e término das cargas nos turnos 2 e 3, ilustrados na Figura 6 por T2 e T3, respectivamente.

A quinta ação consistiu em realizar testes com a ferramenta. Ao rodar a ferramenta por aproximadamente 30 dias, foram observadas algumas melhorias que poderiam ser feitas para aprimorar o monitoramento das cargas e que foram implementadas ao longo do trabalho.

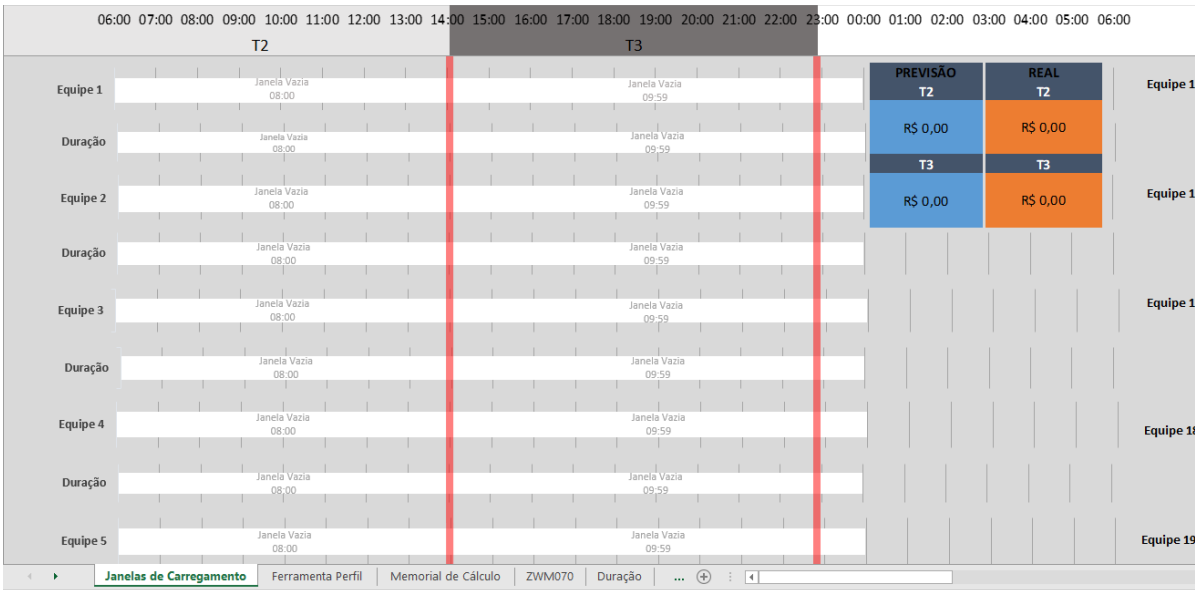
Figura 6 - Tela inicial da ferramenta desenvolvida



Fonte: Autores

Inicialmente, a ferramenta apresentava as cargas divididas para as equipes de 1 a 14 para o turno 2 e da equipe 15 ao 28 para o turno 3. Porém, como a equipe do T3 continua carregando as cargas das equipes (n-14), por exemplo: a equipe 15 continua as cargas da equipe 1, a equipe 16 da equipe 2 e assim, sucessivamente, optou-se por desenvolver uma barra contínua em que as equipes correspondentes do turno 2 e turno 3 ficassem na mesma linha (Figura 7).

Figura 7 - Tela inicial da segunda versão da ferramenta



Fonte: Autores

Como uma última melhoria, foram elaborados manuais de preenchimento da ferramenta: um manual de preenchimento da aba "ZWM070" e um manual de preenchimento da aba

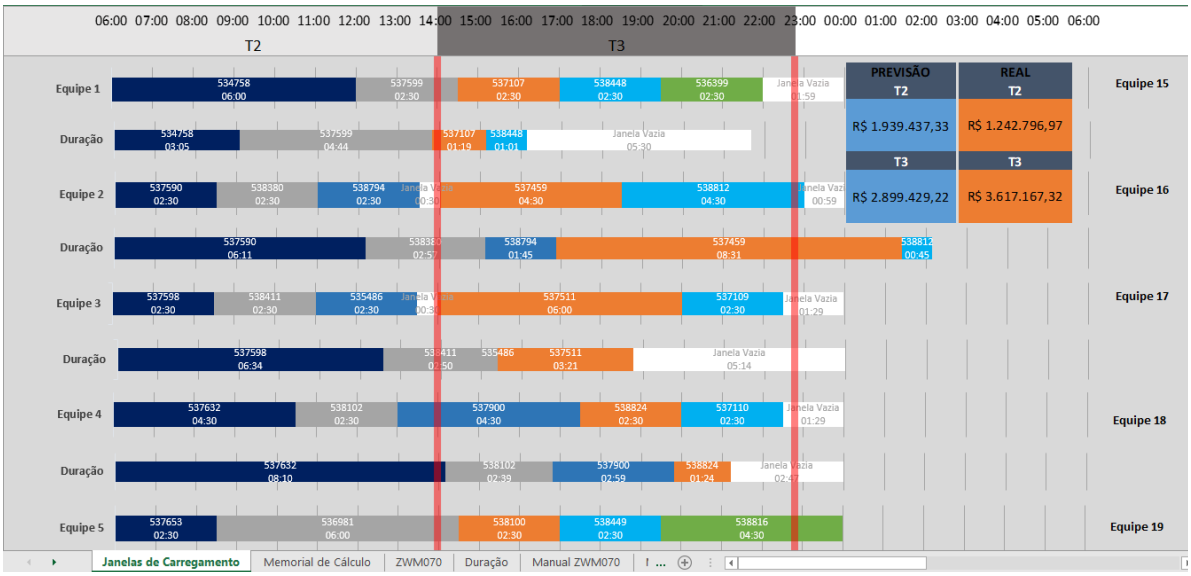
"Duração", com o objetivo de garantir que qualquer pessoa que precise coletar as informações pela ferramenta, consiga fazer de forma autônoma, garantindo uma gestão do conhecimento em relação a funcionalidade da ferramenta desenvolvida.

Dessa forma, a ferramenta começou a ser validada e foi colocada em uso para que fossem verificadas se as suas funcionalidades estavam sendo executadas como desejado e identificar possíveis melhorias futuras para alcançar melhores resultados.

4.6 Avaliar os resultados e gerar os relatórios

Para a condução das análises dos resultados pretendia-se realizar análises qualitativas e quantitativas. No entanto, devido ao fato da ferramenta ainda estar sendo testada, não foi possível extrair análises numéricas do impacto da ferramenta. A Figura 8 mostra a ferramenta preenchida em um dia de trabalho, sua previsão de faturamento em cada turno, o quanto realmente foi faturado, a previsão de duração de cada carga e a duração real de cada uma delas.

Figura 8 - Comparação entre a duração real e a prevista de um dia de carregamento



Fonte: Autoria própria

É possível observar nessa coleta que algumas cargas, duraram mais que o previsto pelos perfis e que outras duraram menos tempo, isso já era de se esperar pois os valores estabelecidos para cada perfil foram valores médios e uma faixa de variação próxima desses valores médios, como mostrado anteriormente nas Tabelas 2 e 3.

Porém, com o objetivo de aprimorar o cálculo dos perfis e garantir que os carregamentos possam ser monitorados pelos tempos e variáveis mais reais possíveis, está sendo feito um

monitoramento diário da comparação entre o previsto e o realizado, com uma análise específica das cargas que variam mais em relação a média do seu perfil.

O desenvolvimento da ferramenta foi essencial para garantir uma organização das cargas diárias, estabelecendo parâmetros, perfis, durações médias, observando possíveis atrasos no carregamento e auxiliando a entender como é a variação dos perfis ao longo de um dia, mês ou ano.

Foram conduzidas conversas com os principais envolvidos no processo. Os mesmos sinalizaram que a ferramenta precisa ser alimentada, diariamente, para que possam ser extraídas conclusões pertinentes. Foi ressaltada a necessidade de comparar os dados das abas "Duração" e "ZWM070" também diariamente para identificar cargas que estejam muito diferentes em relação ao perfil mapeado.

Além disso, observou-se por fim que algumas cargas ainda ficam classificadas em perfis intermediários, muito próximo do perfil 1 e do perfil 2, por exemplo, isso ocorre devido às faixas de variação que foram escolhidas para cada um dos perfis. Como antes não havia uma base de dados e informações em relação aos perfis das cargas, não era possível identificar isso, porém agora com a criação da ferramenta e a existência de um banco de dados, poderão ser feitas análises mais precisas.

5. Considerações

O trabalho teve como objetivo analisar o processo de carregamento de cargas mistas no centro de distribuição de uma empresa de tubos e conexões para propor melhorias. Para isso, foi realizada uma pesquisa-ação no objeto de estudo para a aplicação das ações estabelecidas.

Ao longo do trabalho, percebeu-se a ausência de perfis de cargas bem definidos pela companhia e a necessidade da elaboração desses perfis para auxiliarem na gestão do carregamento. Além disso, após as análises feitas, identificou-se a oportunidade de desenvolvimento da ferramenta que auxiliaria nessa gestão de forma bem intuitiva.

Todas as análises feitas, desde a definição dos perfis das cargas até a validação da ferramenta elaborada, foram importantes para identificar que não havia uma gestão eficaz do carregamento diário da companhia e que existem muitas oportunidades de melhoria no processo, para otimizar os tempos de carregamento e diminuir as perdas que a empresa possui ao longo do processo.

Os resultados analisados permitiram identificar que os perfis das cargas variam muito diariamente e que a classificação por perfis auxilia todas as partes do processo desde a programação até o carregamento, assim como a gestão por parte da supervisão e coordenação.

Cabe ressaltar que ainda existe um grande potencial de melhoria a ser explorado nesta abordagem. Para trabalhos futuros, recomenda-se analisar, por um período aproximado de 30 dias, o carregamento por meio da ferramenta e fazer algumas alterações para torná-la ainda mais visual.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 4ª edição. Porto Alegre. Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. 24 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BERTAGLIA, P. R.. Logística. Saraiva. 2003.

BLOCK, N. C. S.; NEGRÃO, P. H. B.; CORREA, A. M.; ULLER, C. M.; CASTRO, T. R. Atividades logísticas: Estudo de caso em uma transportadora localizada na Região Centro - Oeste do Paraná. In XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville - Santa Catarina. 2017.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BOYSEN, N.; FLIEDNER, M.; SCHOLL, A. Scheduling inbound and outbound trucks at cross docking terminals. OR Spectrum, v.32, p. 135-161, 2008.

CALAZANS, F.. Centro de Distribuição - Análise Setorial. Gazeta Mercantil. São Paulo.2001.

INSTITUTO ILOS. Panorama Ilos: Custo logísticos no Brasil 2017. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/DOWNLOADS/PANORAMAS/Nova_Brochura%20_CustosLog2017.pdf >. Acesso em: 09/06/2018.

KUHN, H.; STERNBECK, M.G. Integrative Retail logistics:An exploratory study. Operations Management Research, v.6, p. 2-18, 2013.

MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B.; XAVIER, A. F.; CAMPOS, D. F. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. Revista Produção, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2012.

MORALES, S. R.; MORABITO, R.; WIDMER, J. A.. Loading optimization of palletized products on trucks. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 36, n. 4, p. 285-296, 2000.

YOUSSEF, H. K.; VAN DELFT, C.; DALLERY, Y.. Priority optimization and make-to-stock/make-to-order decision in multiproduct manufacturing systems. International Transactions in Operational Research. 2017.

YU, W.; EGBELU, P.J. Scheduling of inbound and outbound trucks in cross-docking systems with temporary storage. European Journal of Operational Research, v. 184, p. 377-396, 2008.