

A METODOLOGIA DMAIC PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS DE PRODUTOS: O CASO DO PROCESSO LOGÍSTICO DE BEBIDAS

THE DMAIC METHODOLOGY FOR REDUCING THE INDEX OF PRODUCT LOSSES: THE CASE OF THE BEVERAGE LOGISTICS PROCESS

Shauane Santos Silva

Graduada em engenharia de produção pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (Petrolina/Brasil).
E-mail: shauane.eng@gmail.com

Ana Cristina Gonçalves Castro Silva

Doutora em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) (Salvador/Brasil).
E-mail: castroanasilva@gmail.com

Pedro Vieira Souza Santos

Mestrando em engenharia de produção pela Universidade Federal de Pernambuco (Recife/Brasil).
E-mail: pedrovieirass@hotmail.com

Recebido em: 22 de novembro de 2023
Aprovado em: 25 de janeiro de 2024
Sistema de Avaliação: Double Blind Review
RGD | v. 21 | n. 1 | p. 119-145 | jan./jun. 2024
DOI: <https://doi.org/10.25112/rgd.v21i1.3355>

RESUMO

Para alcançar a melhoria da qualidade dos processos produtivos e/ou do produto final, e obter processos com cada vez menos perdas e desperdícios, a metodologia do Seis Sigma utiliza um procedimento de melhoria contínua conhecido como ciclo DMAIC. Este ciclo consiste em uma metodologia orientada à melhoria, otimização e estabilização de processos e projetos de negócios. Neste contexto, o objetivo deste estudo é aplicar as etapas Define, Measure e Analyze da metodologia DMAIC e analisar como ela pode contribuir para a redução de perdas de produto por vencimento no processo logístico em uma revenda de bebidas. Com isso, foi possível identificar os principais problemas das perdas de produtos por vencimento, entre elas a solicitação de produtos inovação em quantidade superior à demanda, os erros na marcação de puxada e a falta de engajamento do time comercial nas vendas dos produtos com idade crítica. Em seguida, esses problemas foram analisados para reconhecimento de suas causas raízes e posteriormente foram desenvolvidos planos de ação com o intuito de mitigar as causas raízes identificadas, contribuindo assim para a redução das perdas. Dentre as ações propostas, as primordiais são as voltadas para o time comercial, objetivando maior engajamento do time. Além disso, foi proposta a verificação da data de validade dos produtos de baixo giro e produtos de inovação antes da realização dos pedidos, bem como a criação de uma equipe focada em perdas.

Palavras-chave: DMAIC. Logística. Bebidas.

ABSTRACT

In order to improve the quality of production processes and/or the final product, and to obtain processes with less and less loss and waste, the Six Sigma methodology uses a continuous improvement procedure known as the DMAIC cycle. This cycle consists of a methodology aimed at improving, optimizing and stabilizing processes and business projects. In this context, the objective of this study is to apply the Define, Measure and Analyze steps of the DMAIC methodology and analyze how it can contribute to the reduction of product losses due to expiration date in the logistics process in a beverage retailer. With this, it was possible to identify the main problems of product losses due to expiration date, among them the request for innovative products in quantities greater than the demand, errors in the pull marking and the lack of engagement of the commercial team in the sales of products with a critical age. . Then, these problems were analyzed to recognize their root causes and later action plans were developed with the aim of mitigating the identified root causes, thus contributing to the reduction of losses. Among the actions proposed, the most important are those aimed at the commercial team, aiming at greater team engagement. In addition, it was proposed to verify the expiry date of low-turnover products and innovative products before placing orders, as well as the creation of a team focused on losses.

Keywords: DMAIC. Logistics. Drinks.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de bebidas no Brasil sempre se demonstrou muito interessante, economicamente falando, por conta da enorme quantidade de consumidores que o país possui. Além disso, mesmo não sendo um setor de trabalho intensivo, em termos absolutos o setor é responsável pela geração de dezenas de milhares de postos de trabalho (Santos, 2019). Por isso, na tentativa de obtenção de ganhos de escala e escopo, as empresas da cadeia produtiva de bebidas estabelecem estratégias de integração (horizontal e vertical).

É o caso do elo da distribuição, onde as empresas fabricantes têm buscado assegurar ampla penetração de mercado e maiores margens através das empresas distribuidoras e revendedoras de suas bebidas. Na busca da otimização da distribuição física de seus produtos, as “engarrafadoras” investem na formação de redes de distribuição e na organização logística de suas operações, através da implementação de centros de distribuição próprios e terceirizados, espalhados por áreas estratégicas e com potencial de consumo (Souza Júnior *et al.*, 2022).

As empresas vivem um cenário de crescente competitividade e para responder a essa realidade elas vêm buscando soluções para melhor estruturar e integrar seus processos, gerando maior flexibilidade e agilidade em suas operações (Mariano, 2012; Oliveira *et al.*, 2022). As organizações têm percebido ainda que a melhoria de processo é uma necessidade intrínseca para que elas respondam às mudanças que ocorrem constantemente em seu ambiente de atuação, mantenham o nível de seus serviços e produtos, bem como obtenham vantagens competitivas (Santos, 2019).

O mercado nacional mostra-se extremamente competitivo em todos os seus segmentos, em especial no ramo de bebidas. De acordo com Silva (2011), devido a esta competitividade acirrada, torna-se necessário para as organizações controlar diversos custos gerados por suas operações, buscando maximizar sua lucratividade. Para isso, cabe aos setores de logística destas empresas a tarefa de redução de custos, uma vez que sua função não é fundamentalmente a geração de receitas e sim garantir produtividade e sinergia das operações. A má gestão de estoques surge como um dos maiores fatores geradores de custos logísticos para as empresas. A falta de padrões de gerenciamento de estoques pode causar prejuízos com a perda de produtos por prazo de validade, custo de armazenagem desnecessária, além dos custos de falta em caso de desabastecimento do mercado (Silva, 2011; Soares *et al.*, 2022). Ou seja, é necessário tratar a gestão de perdas como sendo de caráter preventivo e não reativo, como forma de garantir vantagem competitiva. As perdas caracterizam-se como sendo os produtos que são adquiridos mas que não finalizam o ciclo de venda, ou seja, não são repassados para os consumidores. Isto ocorre por diversos motivos, como quebras por movimentação, perdas por vencimento, danificação

de embalagens, entre outros. Para Terner (2008), a eliminação de perdas e desperdícios é uma questão de sobrevivência na busca pela competitividade empreendida por empresas de todos os diversos setores.

O Seis Sigma é uma estratégia que proporciona ao negócio alcançar esses objetivos, pois diferente de programas da qualidade, como *Total Quality Management* (TQM) e Zero Defeito, o Seis Sigma propõe o foco simultâneo no aumento da lucratividade e na redução de defeitos (Harry; Schroeder, 2000; Santos *et al.*, 2020). Os projetos Seis Sigma são organizados e realizados seguindo o método DMAIC, em que as iniciais, definidas em inglês, representam: *Define* (Definir), *Measure* (Medir), *Analyze* (Analisar), *Improve* (Melhorar ou Implementar) e *Control* (Controlar) (Franco, 2016; Fernandes *et al.*, 2021). Esta metodologia é muito utilizada pois permite a redução dos desperdícios e a melhoria contínua, auxiliando na redução de perdas nos mais diferentes tipos de processos.

Desta forma, o presente trabalho utilizou o processo de melhoria contínua DMAIC para definir, investigar, analisar e propor melhorias para as perdas de produto por vencimento que ocorrem no processo logístico em uma empresa revendedora de bebidas. Em relação à organização, a mesma faz parte de um grupo de revenda de bebidas Ambev e está situada no estado de Pernambuco, na cidade de Petrolina. Um dos maiores problemas que vem ocorrendo na empresa nos últimos tempos é o alto índice de perdas de produto, que impacta principalmente no financeiro da organização. Assim sendo, apresenta-se o seguinte problema de pesquisa: Como reduzir as perdas de produto por vencimento no processo logístico em uma revenda de bebidas, mediante o uso da metodologia DMAIC?

Logo, o objetivo deste trabalho foi aplicar as etapas *Define*, *Measure* e *Analyze* da metodologia DMAIC e analisar como ela pode contribuir para a redução de perdas de produto por vencimento no processo logístico em uma revenda de bebidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A QUALIDADE EM SERVIÇOS

A qualidade na prestação de serviços é um diferencial estratégico para as organizações, uma vez que produz vantagens competitivas e funciona como um mecanismo capaz de reter clientes (Pontes *et al.*, 2017). Enquanto que para um bem ou produto, a qualidade reflete-se na sua conformidade com requisitos pré-estabelecidos que satisfazem as expectativas dos clientes, a percepção de qualidade de um serviço é muito mais distinta e abrangente (Borges, 2006; Lopes, 2014). O serviço é produzido e consumido de maneira simultânea, dando maior relevância ao papel do prestador visto que a sua prestação e interação com o cliente irão ajudar a definir a qualidade do serviço.

Outra particularidade é a variabilidade. Os serviços podem ser mais adaptáveis e flexíveis do que produtos (Ferreira *et al.*, 2022). Os processos de produção nem sempre possuem informações objetivas a respeito das suas operações, que podem nem se repetir com frequência. Assim, é possível a personalização do serviço, tornando-o único. A subjetividade na avaliação da qualidade de um serviço prestado é agravada pelo fato do cliente não ser apenas um simples consumidor, mas sim parte integrante do processo produtivo.

Deste modo, a prestação de um mesmo serviço a clientes distintos pelo mesmo prestador ou por prestadores diferentes pode suscitar uma heterogeneidade de opiniões, uma vez que cada cliente é único e tem as suas próprias necessidades, preferências e expectativas. No entanto, as expectativas, desejos ou comportamentos do cliente tendem a alterar-se constantemente. Ou seja, cabe às organizações acompanhar essas alterações e ir ao encontro do esperado, ou superá-lo (Crato, 2010; Lopes, 2014).

2.2 SEIS SIGMA E SUA APLICAÇÃO EM SERVIÇOS

O Seis Sigma surgiu na Motorola sob influência de Joseph M. Juran e W. Edwards Deming e foi desenvolvido pelo Engenheiro Bill Smith, em 1986, para eliminar a existência de reclamações sobre falhas no produto dentro do período da garantia. O método padronizou o método de contagem dos defeitos e também definiu um alvo, de como atingir a perfeição, o qual foi denominado de Seis Sigma (Marçola, 2010).

Na prática, a utilização do Seis Sigma vem dando aporte às mudanças como: melhorias no fluxo do processo; identificação de atividades que não geram valor, reduzindo desperdícios e minimizando os custos; aprimoramento da qualidade; acatar requisitos dos clientes; redução no tempo de ciclo; controlar itens de entradas necessários e maximizar os lucros (Pande *et al.*, 2001). Conforme Werkema (2012), um dos elementos da infraestrutura do Seis Sigma é a execução de projetos que contribuam para o alcance das metas estratégicas da empresa. O desenvolvimento desses projetos é realizado com base em um método denominado DMAIC.

Antony (2006) complementa que o Seis Sigma tem sido implementado em muitas empresas de manufatura com sucesso, entretanto, sua aplicação no setor de serviços ainda é limitada. Ele atribui isso ao fato de que muitas empresas de serviço ainda têm a impressão de que o Seis Sigma é somente para indústrias manufatureiras. Entretanto, para Harry e Schroeder (2004), a aplicação do programa Seis Sigma em serviços é mais simples que em processos de manufatura. O equívoco ocorre porque serviços não são acostumados a enxergar seu trabalho como uma série de processos que possuem entradas e saídas.

O Seis Sigma para prestação de serviços pode ser definido e interpretado de diversas maneiras, segundo Kumi e Morrow (2006), tais como uma métrica de comparação, uma filosofia, um método

sistemático, entre outros, e salientam que mais importante que a definição é o uso e benefício que a organização tem com a aplicação do programa. Antony (2006) sugere para avaliação dos projetos Seis Sigma em serviços o uso de métricas associadas ao tempo de processamento do serviço ou da resposta a uma reclamação do cliente, confiabilidade e nível de defeitos gerados pelos serviços executados.

2.3 O DMAIC

O método DMAIC é constituído por cinco etapas (Werkema, 2012):

- **D - *Define*** (Definir): Na primeira etapa do DMAIC, a meta e o escopo do projeto deverão ser claramente definidos. Conforme Harry e Schroeder (2004), o projeto pode ser proposto segundo os seguintes critérios: redução de custos, custo da má qualidade, capacidade do processo, tempo de ciclo do produto, satisfação do cliente e desempenho interno. Nessa etapa recomenda-se a utilização da Carta de Projeto, documento formal que permite a realização de um estudo racional para o projeto (Werkema, 2012). Nesta carta é importante constarem as informações sobre o núcleo que envolverá esclarecimentos acerca dos resultados que estão sendo procurados, confirmando valor ao negócio, estabelecendo limites e recursos, comunicando metas e planos e identificando os clientes e suas necessidades (Lin *et al.*, 2013);
- **M - *Measure*** (Medir): Na segunda etapa do DMAIC, o problema deverá ser refinado ou focalizado, desenvolvendo-se o levantamento dos dados históricos e análise do sistema de medição das variáveis de saída. Werkema (2012) sugere que para isso sejam respondidas algumas questões: Que resultados devem ser medidos para a obtenção de dados úteis à focalização do problema? Quais são os focos prioritários do problema? (Os focos são indicados pela análise dos dados gerados pela medição de resultados associados ao problema.) Nesta etapa, a coleta de dados é essencial para validar e quantificar o problema e/ou a oportunidade, objetivando a definição de prioridades e a tomada de decisões sobre os critérios que são necessários (Lin *et al.*, 2013);
- **A - *Analyze*** (Analisar): Na terceira etapa do DMAIC, deverão ser determinadas as causas fundamentais do problema prioritário associado a cada uma das metas definidas na etapa anterior. Isto é, nesta etapa, para cada meta, será respondida à pergunta: por que o problema prioritário existe? (Werkema, 2012). Nesta etapa é realizada a identificação das variáveis que afetam o processo, sendo necessário encontrar as causas do problema para que possa se aprofundar nos detalhes, identificando a(s) sua(s) atividade(s) crítica(s) (LIN et al., 2013). Além da análise dos dados coletados e da determinação das causas-raízes de defeitos, também é possível identificar as diferenças entre o desempenho real e o planejado (Santos, 2006). Para Henderson e Evans (2000) e Pande *et al.* (2002), esta é a fase mais importante do DMAIC.

Segundo Matos (2003), nela são analisados os dados relativos aos processos em estudo, com o objetivo principal de se conhecer as relações causais, as fontes de variabilidade e de desempenho insatisfatório do processo;

- I - Improve (Melhorar): Werkema (2012) afirma que nesta fase do ciclo DMAIC, inicialmente devem ser geradas ideias sobre soluções potenciais para a eliminação das causas fundamentais do problema prioritário detectadas na etapa *Analyze*. Dentre as ferramentas utilizadas nesta etapa estão DOE, FMEA, *Brainstorming*, 5W2H, entre outras (Satolo *et al.*, 2009; Werkema, 2012); e,
- C - *Control* (Controlar): Nesta etapa, é confirmada a implantação da melhoria, a resolução do problema, a validação dos benefícios alcançados, as alterações necessárias aos procedimentos e instruções de trabalho, a implementação de ferramentas de controle e, por fim, a auditoria do processo e o monitoramento do desempenho (Matos, 2003). Para esta etapa, recomenda-se a utilização de CEP, histograma, técnicas de coleta de dados (Satolo *et al.*, 2009). Caso o resultado do mapeamento do alcance da meta em larga escala seja desfavorável, a equipe deverá retornar à etapa M do DMAIC para um maior aprofundamento da análise ou considerar a possibilidade de implementar o *Design for Lean Six Sigma* (DFLSS), para elaborar novo projeto do produto e/ou do processo considerados no trabalho (Werkema, 2012).

O método DMAIC surgiu com a tarefa de reduzir variações, especialmente, em processos de fabricação. Originalmente foi desenvolvido e aplicado na prática, como método de resolução de problemas genéricos e abordagens de melhorias nos processos (McAdam; Lafferty, 2004). O DMAIC visa a melhoria do processo por meio da seleção correta de projetos e com etapas direcionadas para a solução de problemas dispostos de forma cíclica e contínua, contribuindo no processo de melhoria.

A integração de diversas ferramentas às fases do DMAIC contribui para estruturar um método sistemático e disciplinado, capaz de promover a redução da taxa de defeitos e falhas nos produtos, serviços e/ou processos nas organizações (Carvalho; Paladini, 2005; Santos, 2006). São vários os fatores para o sucesso do DMAIC, porém, de acordo com Matos (2003), os principais deles são: a abordagem passo-a-passo, definida através de etapas, a caracterização do problema e o entendimento das Características Críticas para a Qualidade (CTQ). A seguir, é feita uma descrição de cada etapa do ciclo DMAIC.

3 METODOLOGIA

Para Moschidis (2013), o estudo da metodologia DMAIC se baseia em informações para reduzir o desperdício, aumentar a satisfação dos clientes e melhorar os processos, com foco em resultados

financeiros. A coleta de dados foi realizada de duas maneiras, a primeira através do sistema da empresa onde foram coletados os dados gerais relacionados às perdas de produto. Em seguida, foi desenvolvido um banco de dados no Excel® com as perdas estratificadas através dos relatórios físicos.

Tais dados foram analisados através da estatística descritiva, bem como, foram analisados através do software Minitab®, versão para avaliação. Em Campos (2002), define-se que o Minitab® é um software estatístico amplamente empregado no meio empresarial, proporcionando precisão na análise dos dados, além de ferramentas de fácil uso para controle de qualidade, controle estatístico de processo, planejamento de experimentos, confiabilidade, estatística geral, entre outros. A aplicação do método DMAIC do presente estudo foi realizada em 3 fases e tem como base a metodologia de Werkema (2012). A realização do presente estudo consistiu em 6 fases, como demonstradas na figura 1.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A pesquisa foi iniciada a partir da definição do problema em questão. Em seguida, foi feita uma revisão Bibliográfica acerca da temática, utilizando como ferramentas de apoio os artigos científicos, revistas científicas, livros, dissertações, teses e monografias. Posteriormente, elaborou-se do banco de dados, visto que as informações necessárias a este estudo estavam dispostas em relatórios físicos.

De posse dos dados necessários, foi feita a aplicação das fases *Define*, *Measure* e *Analyze* da metodologia DMAIC, tomando como base a metodologia de Werkema (2012). Não foram aplicadas todas as cinco etapas da metodologia devido à limitação do tempo para a realização da pesquisa, visto que as etapas de implementação e controle necessitariam de um período maior para aplicação.

Por fim, foi feita a análise dos resultados e, a partir destas, as conclusões acerca do estudo. Nesta etapa final também foram feitas propostas de sugestões de melhoria à empresa. Deve-se ressaltar algumas limitações da pesquisa. Há uma limitação com relação aos dados presentes no sistema da empresa visto que este é alimentado apenas com dados gerais sobre as perdas de produtos.

As informações estratificadas encontram-se em relatórios físicos na sala de arquivos da empresa. Deste modo, foi criado manualmente um banco de dados com as informações estratificadas, visto que são de extrema importância ao desenvolvimento do estudo. Por conta do trabalho manual, pela impossibilidade de utilizar os relatórios fora dos limites físicos da empresa e pela limitação do tempo, o banco de dados desta pesquisa contém dados históricos de apenas um ano – relativos ao período de janeiro de 2020 a

dezembro de 2020. Também é válido ressaltar a dificuldade em encontrar trabalhos atuais abordando a temática do Seis Sigma em serviços, bem como a limitação de estudos em distribuidoras e revendas de bebidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ETAPA DEFINIR (D)

Ao analisar os dados e relatórios do setor de logística da empresa alvo de estudo desta pesquisa, percebeu-se um problema recorrente: o alto índice de perda de produtos. Quando o revendedor compra um produto e esse produto não chega ao seu cliente está caracterizado uma perda, que certamente resultará em prejuízos. As perdas podem acontecer em diversos momentos da operação logística, desde o momento do recebimento de mercadoria, até o momento da entrega no Ponto de Venda (PDV).

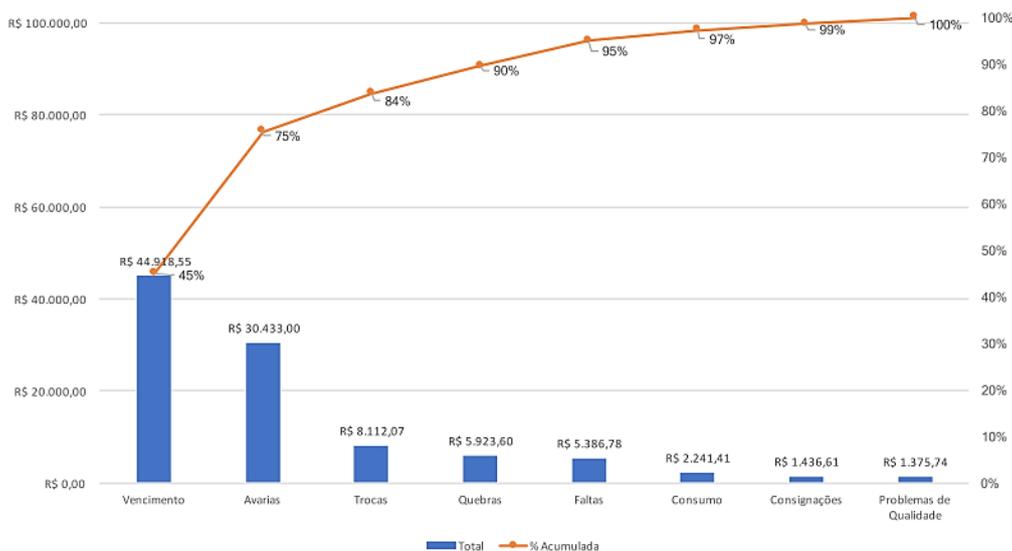
No que se refere a validade de produtos, no caso da revenda de bebidas, a mercadoria vencida é descartada em uma bombona de despejo e devolvida para a indústria, que faz o tratamento do líquido, mas que não assume o valor da perda. Neste caso, é o próprio revendedor que assume a gestão da prevenção de perdas com produtos vencidos, ou seja, as perdas vão direto para o balanço da empresa. Dessa forma, é de extrema importância para o processo de prevenção entender e identificar as perdas, que podem ocorrer pelos seguintes motivos:

- Vencimento: Produto que não é vendido e perde a validade;
- Avarias: Produto que apresenta estrago, dano, não conformidade;
- Trocas: Produtos que são trocados juntamente com os clientes por algum outro que foi entregue fora dos padrões de qualidade ou que não foi entregue devido o motivo “falta”;
- Quebras: Produto quebrado devida movimentação, manuseio ou armazenamento incorreto;
- Faltas: Produtos faltantes vindos de fábrica;
- Consumo: Produtos destinados ao consumo próprio dos colaboradores da empresa;
- Consignações: Produtos que foram consignados e acabaram retornando para o estoque com não conformidades (arranhados, amassados, etc.);
- Problemas de Qualidade: São produtos que apresentam problemas de qualidade (sem gás, mal cheiro etc.) e que são impossibilitados de serem comercializados.

Tomando como base o banco de dados fornecido pela empresa, foi decidido, inicialmente, na fase Define do projeto, realizar uma estratificação das perdas de produtos através da utilização do gráfico de Pareto (Figura 2). A escolha de analisar inicialmente os resultados em valores monetários para identificar

o problema prioritário deve-se ao fato de que é mais interessante para empresa tratar primeiramente as perdas que causam maior impacto financeiro.

Figura 2 – Estratificação de perdas



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Decidido o problema foco a ser tratado, foi feita a elaboração do *Project Charter*, onde foram definidos o problema-chave, objetivos e metas, proporcionando melhor visualização do projeto. Para o desenvolvimento desta etapa, também se fez necessário determinar o indicador, os limites deste projeto e a equipe de trabalho. Além disso, elaborou-se o mapa do estado atual do processo através do Diagrama SIPOC, apresentando a inter-relação entre as atividades envolvidas na empresa e permitindo definir as Características Críticas para Qualidade (CTQ, do inglês *Critical To Quality*) através do *Voice Of Customer*.

Project Charter: O fator que levou a convergir para o problema chave definido, foi o levantamento de dados históricos sobre as perdas de produtos, demonstrados com mais detalhes na fase seguinte (Medir). Deste modo, definiu-se como problema chave a ser estudado, as perdas de produtos por vencimento e elaborou-se a carta de projeto (*Project Charter* – Quadro 1). Além disso, foi fundamental a compreensão da atividade exercida pela companhia, de forma a focalizar nas etapas que mais influenciam na obtenção da meta definida pela equipe.

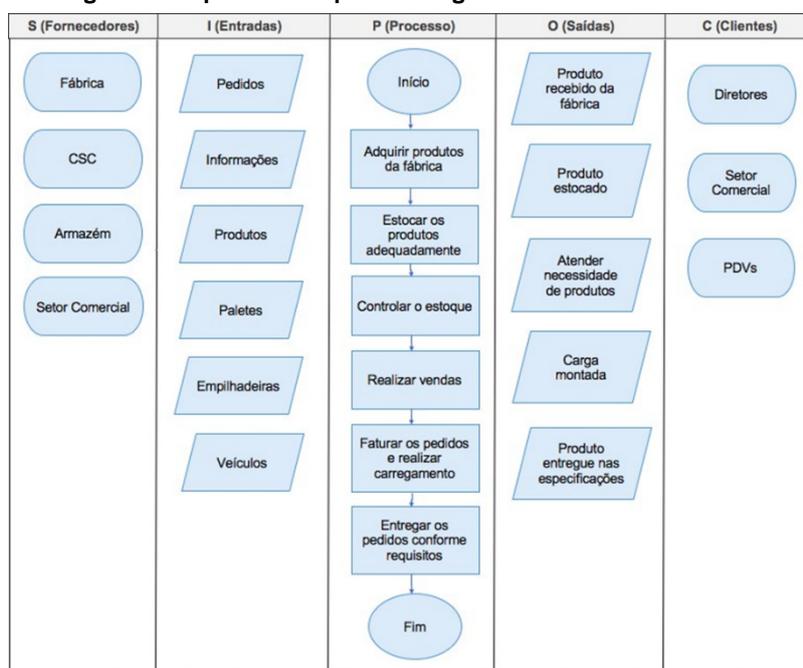
Sumário Executivo		
Contrato do Projeto		
Título: Redução do índice de perdas de produto por vencimento.		Líder: Shauane Santos.
Cliente: Diretores da empresa.	Área: Logística.	Patrocinador: Diretor Financeiro e de Operações.
Objetivo do Projeto		
Aplicar a metodologia DMAIC e analisar como ela pode contribuir para a redução de perdas de produto por vencimento no processo logístico da revenda de bebidas.		
Histórico do Problema		
A partir da criação do banco de dados com os resultados das quebras operacionais, obtidos a partir de relatórios arquivados, verificou-se que no intervalo de um ano (2022) foram perdidos 123,25 HL de produtos vencidos, o equivalente a R\$ 44.918,55, impactando diretamente no financeiro da organização.		
Definição da Meta		KPIs do Projeto
Reduzir em 20% a perda de produto por vencimento.		Perdas de produtos. Índice de perdas de produtos por vencimento. produtos, além da perda por vencimento.
Limites do Projeto (Inclui/Exclui)		
Inclui: Investigar as causas raízes que ocasionam o problema de perdas de produtos por vencimento.		Exclui: Solucionar demais motivos de perdas de
Restrições do Projeto		
Curto tempo para realização do projeto;		
Dados presentes em relatórios físicos, gerando necessidade da criação de banco de dados digital;		
Demanda dos membros da equipe para realização de outras atividades.		
Requisitos do Cliente		
Conhecer as causas raízes do problema e obter propostas que auxiliem na redução a perda de produtos por vencimento.		
Contribuições para o negócio		
Redução das perdas e aumento da lucratividade da empresa.		

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Foi decidido desconsiderar os demais motivos geradores de perdas de produtos, visto que os mesmos não são tão expressivos em termos financeiros quanto o motivo vencimento. Além disso, o tempo para execução do projeto foi curto, inviabilizando um estudo aprofundado de todos os motivos causadores do problema. Alinhado às necessidades do negócio e complexidade do projeto apresentado, a meta foi estabelecida com base nos resultados de 2022, visando reduzir no mínimo 20% este valor, buscando ultrapassar este percentual. Para a meta determinada estima-se que este número caia aproximadamente 24,65 HL. A equipe de trabalho do DMAIC totalizou 6 participantes, sendo cada um responsável por auxiliar na implementação das fases do DMAIC definidas para o projeto. O time é composto por pessoas de diferentes cargos que vão desde técnico até a diretoria, permitindo que avaliações e sugestões fossem feitas a partir dos mais diferentes pontos de vista.

Mapeamento do Processo: Através do mapa SIPOC (Figura 2) obteve-se uma visualização mais clara do processo logístico de revenda de bebidas, melhorando o entendimento dos processos e definindo suas partes principais.

Figura 2 - Mapa SIPOC do processo logístico de revenda de bebidas



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A perda de produtos por vencimento pode ocorrer em qualquer uma das etapas do processo, e as suas causas serão detalhadas na etapa *Analyze*. Com relação ao processo logístico, o mesmo se inicia com

a aquisição dos produtos, onde, através da análise do estoque, o Técnico de Puxada realiza os pedidos dos produtos necessários através do portal *online* da fábrica.

A fábrica então faz a análise do pedido, aprovando ou não a demanda. Caso algum produto seja reprovado, a fábrica escolhe outro (na maioria das vezes similar) e faz a substituição. Após a aprovação do pedido a carreta é liberada para viajar e retorna com os produtos para a revenda. Ao chegar na revenda, a carreta é vistoriada e é feita a conferência da carga. Após estes procedimentos, os produtos são armazenados pelos empilhadores em suas determinadas ruas, de acordo com a curva ABC.

Além do correto armazenamento também é feito o controle de estoque diário, responsável por registrar, fiscalizar e gerir a entrada e saída dos produtos e ativos de giro. A falta de um controle de estoque adequado pode representar para a empresa perda de possibilidades de venda, além de gerar prejuízos. O setor comercial é responsável por realizar as vendas e o faturamento gera as notas e as ordens de carga. Através das OCPs (Ordem de Carga e Paletização), o armazém monta as cargas e carrega os caminhões, que saem para realizar as entregas nos PDVs.

Voice of Costumer – VOC: Como forma de descrever as necessidades e expectativas dos clientes, foram adotadas medidas provenientes da Voz do Cliente (*Voice of Costumer - VOC*), que permite a conversão destes dados em Características Críticas para Qualidade (CTQ). Foram classificados como clientes do processo os diretores da empresa, o setor comercial e os PDVs. As percepções e necessidades dos mesmos são descritas no decorrer do tópico.

- **Diretores da empresa:** Para os diretores, é fundamental conhecer as possíveis causas que geram as perdas de produtos por vencimento e em quais etapas do processo logístico o problema está ocorrendo, desta forma, podem ser tomadas medidas a fim de evitar novas ocorrências. Além de valorizar fortemente a qualidade dos produtos e dos serviços prestados, eles possuem uma expectativa voltada para a racionalização dos recursos financeiros, ou seja, a eliminação ou redução dos prejuízos. Desta forma, espera-se que novas perdas sejam evitadas ao máximo durante todo o processo, visto que evitar este tipo de prejuízo é um ponto de grande importância para o financeiro da empresa. Também é importante destacar a preocupação dos diretores de que, por alguma anomalia de bloqueio, saiam produtos vencidos para entrega. Neste caso, além do alto custo com a perda dos produtos, ainda há o risco do custo intangível para a empresa, derivado do impacto negativo, causando a desvalorização e perda da credibilidade da sua marca;
- **Setor comercial:** o setor comercial necessita que as informações acerca dos produtos (quantidade em estoque, quantidade em trânsito etc.) sejam passadas com o máximo de confiabilidade possível, a fim de que não haja impactos nas vendas. Além disso, é preciso ter conhecimento de quais produtos estão com prazo crítico de vencimento e suas respectivas quantidades, a fim de

que possam agir com ações de preço para evitar perdas por vencimento. Ademais, a percepção do setor é que há dificuldades na gestão dos produtos com idade crítica, principalmente por conta de falhas de comunicação entre o setor de logística e o setor comercial;

- PDVs: Os pontos de venda necessitam receber os produtos de acordo as especificações do pedido, com qualidade e dentro do prazo de validade. Não pode haver erros de bloqueio de produtos vencidos por parte da revenda de bebidas nem o descuido do PDV de deixar exposto um produto vencido. Afinal, estes estabelecimentos precisam ser responsabilizados pela qualidade e pelo controle dos produtos que vendem.

4.2 ETAPA MEDIR (M)

No ano de 2022, a revenda de bebidas teve um prejuízo total de R\$ 99.827,76 referente à perda de produtos. Dentre os motivos causadores das perdas, aquele que possui maior representatividade e gera maior prejuízo é a perda de produtos por vencimento, que totaliza R\$ 44.918,55. Desse modo, a presente pesquisa é focada apenas nesse motivo, visto que este representa 45% do problema apresentado e ultrapassa em mais de quatorze mil reais a segunda causa, as avarias. Apesar disso, fica claro que as avarias também possuem valor expressivo para o problema e que podem ser alvo de estudo para uma posterior pesquisa. Para este momento da etapa *Measure*, a aplicação de gráficos sequenciais é extremamente importante para o entendimento da variabilidade do problema e do correto diagnóstico.

Também se percebeu, por meio dos relatórios gerenciais, que houve prejuízo com perdas em todos os meses do ano, exceto no mês de abril, onde não houve registro de produtos vencidos na empresa. Esta variação pode ser explicada pelas ações de incentivo de puxada pela companhia no início do ano, bem como pelo lançamento de produtos inovadores neste período. A puxada destes itens no início do ano e o baixo giro dos produtos refletem na perda dos mesmos no meio dele.

Foi possível identificar que a variação das perdas em volume (Hectolitros), mostrado no banco de dados local, assemelha-se muito ao comportamento em resultados financeiros. Entretanto, nem sempre quanto maior o volume perdido maior o prejuízo. No mês de agosto, por exemplo, houve uma perda de 18 HL contra 11 HL em outubro, porém, a perda financeira é maior neste segundo mês. Isto deve-se ao fato de que, apesar de ter vencido uma quantidade menor de produtos, estes possuíam custo de aquisição maior, causando então maior impacto financeiro.

Assim, fica claro que além do foco em reduzir a quantidade de produtos vencidos é importante a prevenção do risco de vencimento de produtos com alto valor de custo, visto que estes levam a maiores prejuízos. Também é importante considerar os tipos de produtos envolvidos na ocorrência do problema. A empresa na qual este estudo foi aplicado trabalha com a revenda de cervejas, refrigerantes, sucos,

isotônicos, *chopp*, água e energético. Dentre o total de produtos perdidos por vencimento no ano de 2022, os sucos foram o tipo de produto que mais contribuíram para este resultado, representando 78,5% do total.

É de grande relevância para o estudo identificar qual a área responsável pelo maior número de perdas, a fim de investigar as possíveis causas na etapa posterior, *Analyze*. Como foi constatado nos relatórios, o setor comercial da empresa é o responsável por 98,2% das perdas de produtos por vencimento. Apesar deste resultado, o indicador de perdas é uma meta apenas do setor armazém, que teve responsabilidade por apenas 1,8% das ocorrências em 2022. Através do banco de dados utilizado neste estudo, foi possível observar que a empresa não tem conhecimento acerca das causas raízes de vencimento dos produtos. Isto porque não há conhecimento destas estratificações devido a carência de informações no formulário de registro de baixas para produtos e avarias utilizado para registrar as perdas.

4.3 ETAPA ANALISAR (A)

A relação de produtos vencidos mostra que os sucos “Do Bem” foram os que mais impactaram no prejuízo causado pelas perdas de produto por vencimento em 2022. O refrigerante Sukita Pet 1L e o energético Fusion Lata também tiveram considerável participação neste resultado. Juntos, estes produtos foram os responsáveis por 66% do prejuízo total. Para entender o porquê destes produtos terem vencido, foi feita uma análise da planilha de marcação de puxada e estoque do ano de 2022, bem como a verificação do giro e das saídas destes produtos durante o ano.

Dessa forma, foi possível verificar que os pedidos em grande quantidade de um produto novo no mercado (os sucos “Do Bem”), a concorrência e as baixas vendas fizeram com que o produto não girasse, vencendo no estoque. O vencimento da Sukita Pet 1L foi resultado de uma ação de preços do fornecedor e solicitação do setor comercial. O preço foi reduzido e a compra de uma grande quantidade foi realizada, entretanto, apesar deste ser um produto de médio giro, o mercado não absorveu a oferta e acabou ocorrendo o vencimento do produto.

De maneira similar ocorreu a perda do Fusion Lata, que é um produto de baixíssimo giro e que foi comprada uma quantidade cinco vezes maior do que a necessária. Para um melhor entendimento das perdas, através da análise do banco dados, das estratificações realizadas na fase *Measure* e de um *brainstorming* realizado com a equipe do projeto, chegou-se à conclusão de que as perdas de produtos por vencimento são causadas por oito possíveis problemas, como pode ser visto no quadro 1 e que são explicados posteriormente.

Quadro 1 - Problemas e área responsável

PROBLEMA	ÁREA RESPONSÁVEL
Conciliação do estoque	Armazém
Erro na avaliação e crítica de demanda	Comercial
Desvio de FEFO	Armazém
Erro na coleta de validades	Armazém
Erro na marcação de puxada	Armazém
Falta de eficiência nas vendas	Comercial
Produtos empurrados pela fábrica	Armazém
Solicitação de produtos inovação	Comercial

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Conciliação do Estoque: Na revenda, a conciliação do estoque é efetuada através de contagem física dos itens para posterior confrontação com os controles disponíveis na empresa. Realizados os levantamentos, verificam-se as diferenças entre a contagem física e os controles. Esse procedimento possibilita a identificação de possíveis falhas nos registros contábeis e dos controles internos, além de permitir a identificação de desvios ou outras irregularidades. Dessa forma, percebe-se a importância de um bom controle de estoque, onde é avaliada a evolução dos consumos e insumos de materiais por classe, por grupos e por itens específicos para identificar os materiais que sofreram maior oscilação de consumo e aqueles que não estão girando, possuindo riscos de vencimento.

Erro na avaliação e crítica de demanda: Avaliar a demanda é importante para que a empresa aprenda a lidar com as necessidades dos consumidores e a coordenação dos fornecedores. Isto porque a gestão da demanda identifica padrões de comportamento e tendências de consumo e dessa forma a empresa pode agir a fim de estimular ou desacelerar as vendas. A partir dos resultados das vendas, a gestão da demanda pode coordenar a puxada de produtos de forma que os mesmos estejam disponíveis no momento mais oportuno.

Assim, uma eficiente gestão da demanda é fundamental para evitar perdas de produtos por vencimento, visto que será comprada a quantidade necessária, evitando ociosidade. No caso da revenda de bebidas, mensalmente é feita a avaliação e crítica de demanda, que é enviada à fábrica fornecedora. Caso esta avaliação seja feita de maneira incoerente, impactará no planejamento da fábrica e na puxada de produtos da revenda, visto que a marcação dos pedidos é influenciada pela demanda cadastrada.

Desvio de FEFO: Na revenda de bebidas, o método de estocagem utilizado é o FEFO (*First Expired, First-Out*), visto que os produtos possuem data de validade relativamente curta e precisa-se classificar

a saída dos itens pelo seu vencimento, para evitar perdas. Caso o produto, ao chegar da fábrica, seja armazenado de maneira incorreta, desrespeitando o FEFO, há riscos de perda deste produto por vencimento, a depender do seu giro de estoque. Dessa forma, é necessária muita atenção tanto por parte dos empilhadores, que armazenam, tanto por parte dos ajudantes, que realizam o carregamento, de maneira a evitar ocorrência de erros e desvio de FEFO.

Erro na coleta de validades: Uma atividade muito simples que é a coleta de validades é de grande importância para evitar a perda de produtos. Um erro na hora de identificar o vencimento dos produtos pode causar um grande prejuízo, sendo necessária muita atenção por parte dos conferentes responsáveis por esta atividade e do analista de controle, ao acompanhar se o processo está sendo feito de maneira correta.

Erro na marcação de puxada: A marcação da puxada consiste em analisar o estoque e realizar os pedidos dos produtos necessários para reposição. Esta necessidade de reposição está relacionada à velocidade entre a entrada e a saída dos itens, ou seja, quanto maior o nível de saída, maior será a necessidade de entrada e quanto menor o nível de saída, menor será a necessidade do nível de entrada. Entretanto, na revenda de bebidas é um desafio conseguir manter um nível constante entre a entrada e a saída de itens, visto que o tempo de reposição dos produtos é muito alto (48 horas) e há ocorrências frequentes de falta de produtos na fábrica.

Quando comprar, quanto comprar, o que comprar, são decisões que podem afetar significativamente os resultados da organização. Desta forma, um erro na tomada dessas decisões é determinante na ocorrência de problemas como o risco da falta do produto para o cliente e o prejuízo com estoques altos, podendo causar perdas de produtos por vencimento. Portanto, é preciso garantir que as informações contidas na planilha de puxada e estoque (giro do produto, quantidade em estoque etc.) estejam corretas e sempre atualizadas, a fim de reduzir erros nos pedidos, principalmente tratando-se dos produtos de baixo giro.

Falta de eficiência nas vendas: Tão importante quanto ter um bom controle de estoque é ter um eficiente time de vendas, isto porque quando as vendas estão baixas ocorre ociosidade dos itens no estoque. Além disso, ao serem identificados produtos com vencimento crítico é preciso que haja mobilização do setor comercial com o objetivo de escoar estes produtos e evitar prejuízos.

Produtos empurrados pela fábrica: A aquisição dos produtos pela revenda de bebidas é feita através do "*pull system*" (sistema puxado), onde é enviada a demanda para a fábrica que, ao receber os pedidos, encaminha a ordem para a produção. Por isso a marcação da puxada é realizada sempre dois dias antes do dia da entrega do produto pela fábrica, que faz o planejamento e controle da produção para atender a demanda de todos os seus clientes. Entretanto, é frequente a ocorrência de falta de produtos e, quando

isso acontece, o fornecedor substitui os itens faltantes por outros de sua própria escolha, configurando-se um sistema empurrado. Este tipo de situação é preocupante para a revenda de bebidas, pois pode ocorrer perda de produtos visto que a fábrica pode enviar uma grande quantidade de um mesmo item ou um produto da curva C (baixo giro) que já tem em estoque.

Solicitação de produtos inovação: Diante das exigências de um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico, o desenvolvimento de novos produtos tem uma grande importância estratégica para as empresas. No ramo de bebidas, as indústrias lançam novos produtos com frequência, o que faz com que a concorrência fique bastante acirrada. É o exemplo das cervejas puro malte, por exemplo, que se pode encontrar uma grande e variada gama de produtos. Para garantir que os produtos criados atendam às demandas do mercado e alcancem sucesso, as empresas precisam lidar com vários desafios. O sucesso do desenvolvimento de produtos inovação também depende da capacidade da empresa para identificar corretamente as demandas do mercado, antecipando tendências e descobrindo oportunidades de diferenciação e solução de problemas.

Desta forma, há um grande risco em colocar novos produtos no mercado, principalmente sem um estudo prévio. No caso da revenda de bebidas, por exemplo, os produtos inovação são os que mais vencem no estoque, como foi discutido no início deste tópico. Ou seja, apesar da fábrica ter todo um estudo e uma estratégia de marketing para criação de um novo produto, a revenda de bebidas precisa ter cautela na hora de comprar para revender, visto que o comportamento do mercado regional difere dos demais locais do país.

Análise de causas dos problemas: Após definir e entender os problemas, foi realizada a análise de suas causas, através de diagramas de Ishikawa. A elaboração dos diagramas tornou possível a identificação de todas as possíveis causas inerentes aos problemas em análise, facilitando o reconhecimento de suas raízes. No total foram encontradas 70 causas (Tabela 1), entretanto, antes de prosseguir para a composição da Matriz de Priorização, estas foram tratadas através de análises com a equipe do projeto, uniformizando as causas similares e desconsiderando causas incoerentes.

Tabela 1 - Número de causas dos problemas

PROBLEMA	Número de causas
Conciliação do estoque	7
Erro na avaliação e crítica de demanda	7
Desvio de FEFO	8
Erro na coleta de validades	9
Erro na marcação de puxada	10
Falta de eficiência nas vendas	13
Produtos empurrados pela fábrica	5
Solicitação de produtos inovação	11
TOTAL	70

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Após este tratamento restaram 38 causas e, a partir disso, foi possível desenvolver a Matriz de Priorização, para relacionar as causas a problema específico e quantificar seus respectivos impactos. Após realização da composição e preenchimento da matriz, obteve-se uma escala demonstrando as mais correlações entre os motivos do problema e as suas causas. Através destes resultados foram selecionadas as causas-alvos que seriam priorizadas na elaboração dos planos de ações de melhoria.

Para elaboração da matriz, foram levados em consideração os problemas encontrados e todas as causas possíveis identificadas. Para a construção da matriz o peso adotado foi o nível de relação entre os dois conjuntos (problemas e causas), sendo o resultado obtido a partir da soma destes valores. Esta medida possibilitou a identificação das causas que geram maior impacto para a ocorrência dos problemas. Assim, foi dada maior atenção àquelas que apresentaram maior valor em seu resultado, priorizando a busca de suas resoluções. Para isso, os principais problemas (Tabela 1) foram posicionados no eixo vertical, enquanto as causas foram listadas no eixo horizontal, possibilitando o confronto de todos os itens dos dois grupos. A relação entre eles exibiu valores que variam de 0 a 9, como detalhado na Tabela 2.

Tabela 2 – Correlação e escalas

Correlação	Inexistente	Baixa	Média	Alta
Escala	0	1 a 3	4 a 6	7 a 9

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Através da Matriz de Priorização foi possível elaborar o *ranking* das causas raízes que apresentaram maior impacto em relação aos problemas identificados, auxiliando na criação de soluções e na sua sequência de priorização. A tabela 3 exhibe as 10 causas que apresentaram os maiores índices de gravidade.

Tabela 3 - Ranking das principais causas identificadas pela Matriz de Priorização

POSICÃO	CAUSA	PONTUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
1	Não levar em consideração opinião do analista de controle e do técnico de puxada nas decisões comerciais.	53	O
2	Falhas de comunicação.	52	O
3	Falta de análise e questionamento na marcação dos produtos solicitados pelo setor comercial.	42	H
4	Erro de preenchimento da crítica de demanda.	39	H
5	Falta de percepção do comportamento do mercado regional.	38	O
6	Falta de conhecimento da demanda.	37	O
7	Falta de análise do estoque.	32	H
8	Produtos acima da quantidade ideal.	35	H
9	Acompanhamento inadequado do processo.	33	H
10	Conhecimento limitado do mercado.	33	O

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Após a obtenção do *ranking* das causas com maiores índices foram destacadas dez causas raízes. Optou-se por priorizar e propor ações de melhoria para apenas dez causas, devido à complexidade de resolução destas. Através do resultado obtido pela matriz de priorização, é possível observar que as causas dos problemas da empresa estão distribuídas entre as três classificações de causas raízes, definidas no *Root Cause Analysis*.

Assim sendo, foram elaborados dois planos de ação (5W1H), um para as causas organizacionais e outro para as causas humanas. As ações visam tratar as causas raízes dos principais problemas enfrentados pela empresa, propondo ações que viabilizem a redução da perda de produtos por vencimento. Espera-se que através da implantação das sugestões apresentadas, a empresa possa alcançar o objetivo proposto pelo trabalho. As causas humanas são consideradas como causas com Raízes Humanas, aquelas que surgiram através da atuação de alguém responsável. Elas podem ser causadas por motivos de falta de atenção, falta de informação, esquecimento, entre outras. Nesta análise, constatou-se que as causas humanas são:

- Falta de análise e questionamento na marcação dos produtos solicitados pelo setor comercial;
- Erro de preenchimento da crítica de demanda;
- Falta de análise do estoque;
- Produtos solicitados acima da quantidade ideal; e,
- Acompanhamento inadequado do processo.

Para estas causas, decidiu-se sugerir alternativas destinadas à amenização ou eliminação das mesmas (Quadro 3). Dentre elas, recomendou-se que o Técnico De Puxada e o Analista de controle façam a análise das solicitações de produtos (inovação ou com ação de preço) feitas pelo setor comercial antes de realizar o pedido. Visto que estes profissionais possuem experiência na gestão do estoque, seu ponto de vista é relevante para identificar a quantidade ideal a ser puxada. Esta medida reduz o risco de pedidos com quantidades acima das suportadas pelo mercado e erros no preenchimento da planilha.

Outra medida recomendada foi a de sempre verificar junto à fábrica da data de validade dos produtos de baixo giro e produtos inovação antes de realizar os pedidos. Esta verificação é importante pois o fornecedor pode enviar produtos para a revenda com 40 dias para vencer, o que é muito arriscado no caso de produtos da curva C. Ou seja, esta é uma ação simples que pode prevenir o transtorno da tentativa de devolução ou o prejuízo pela perda do produto.

Quadro 3 - Plano de ação para causas com raízes humanas

Plano de ação para causas com raízes humanas					
WHAT / O QUE	WHO / QUEM	WHEN / QUANDO	WHY / PORQUE	HOW / COMO	WHERE / ONDE
Analisar as solicitações de produtos (inovação ou com ação de preço) feitas pelo setor comercial antes de realizar o pedido.	Téc. De Puxada e Analista de Controle.	Quando houver solicitação de produtos inovação ou produtos de baixo giro pelo setor comercial.	O Téc. De Puxada e o Analista de Controle devem analisar se a quantidade pedida é viável, a fim de evitar perdas.	Verificar a data de validade do produto, o giro do produto, a saída diária e mensal, calcular em quanto tempo aproximadamente a quantidade solicitada será escoada, verificar se há risco de vencimento.	Armazém
Verificar junto à fábrica a data de validade dos produtos de baixo giro e/ou produtos inovação.	Téc. De Puxada	Antes de realizar marcação da puxada.	Os produtos de baixo giro e os de inovação são o que mais são perdidos por vencimento.	Solicitar à fábrica planilha de idades dos produtos e, antes de realizar o pedido, verificar se o vencimento é crítico ou não e se há riscos de perdas.	Armazém
Realizar crítica de demanda junto ao setor comercial.	COD, SARM, Analista de Controle, Téc. De Puxada	Mensalmente.	A crítica de demanda é muito importante pois influencia diretamente na puxada de produtos.	Analisar qual a quantidade necessária de cada produto, observando giro e histórico de vendas e preencher planilha de crítica.	Setor Comercial
Apresentar diariamente na matinal de vendas a planilha de produtos com vencimento crítico.	Gerente de Vendas	Diariamente.	É importante dar a maior visibilidade possível ao problema, a fim de que haja maior colaboração do setor comercial.	Atualizar na planilha a quantidade dos produtos em estoque, quantos dias faltam para vencer e qual será o prejuízo em reais caso ocorra a perda.	Armazém
Fazer um balanço / inventário colhendo data de validade dos produtos.	Conferente	Três vezes na semana.	A frequência da coleta é importante para identificar possíveis erros anteriores e registrar novos produtos que entraram no estoque.	Verificar no produto e na NRI a data de vencimento e registrar no sistema, juntamente com as quantidades.	Armazém
Gerar relatórios de estoque x giro	Analista de Controle.	Semanalmente.	A análise deste relatório é importante para um eficiente controle de estoque.	Verificar principalmente as mercadorias de baixa rotatividade se o giro é suficiente para escoar a quantidade em estoque.	Armazém

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Por outro lado, as causas organizacionais são as mais difíceis de resolver, isto deve-se ao fato delas estarem enraizadas no sistema organizacional da empresa, podendo passar despercebidas pelos gestores. O baixo comprometimento dos funcionários, baixo acesso a informação, uso de ferramentas incorretas, falta de procedimentos ou documentação técnica, falha de comunicação, prioridades incorretas, entre outros, são exemplos de causas organizacionais.

O presente estudo pôs em destaque cinco causas com raízes organizacionais, são elas:

- Não levar em consideração opinião do analista de controle e do técnico de puxada nas decisões comerciais;
- Falhas de comunicação;
- Falta de percepção do comportamento do mercado regional;
- Falta de conhecimento da demanda;
- Conhecimento limitado do mercado.

Estas causas organizacionais estão diretamente ligadas ao engajamento dos colaboradores. Uma ação simples e que visa melhorar a atuação dos funcionários acerca do problema é a atribuição de um KPI de perdas de produtos por vencimento para o time comercial. As perdas não são de responsabilidade exclusiva do armazém, sendo o setor comercial o maior causador do problema. Dessa forma, é importante que os colaboradores tenham ciência dos resultados e que trabalhem para melhorá-los. Outra ação sugerida foi a de bonificar vendedores engajados na venda de produtos com idade crítica, pensando na

importância de reconhecer o esforço do colaborador para tratar o problema, além de ser fator de motivação e de competição saudável. Também foi aconselhada a criação de uma equipe focada em perdas, visando investigação do mercado e da demanda, além da promoção treinamento para o time comercial e logístico acerca das quebras operacionais. No quadro 4 é apresentado o plano de ação para minimizar as causas com raízes organizacionais discutidas anteriormente.

Quadro 4 - Plano de ação para causas com raízes organizacionais

Plano de ação para causas com raízes organizacionais					
WHAT / O QUE	WHO / QUEM	WHEN / QUANDO	WHY / PORQUE	HOW / COMO	WHERE / ONDE
Atribuir KPI de perdas de produtos por vencimento para o time comercial.	Diretores	Anualmente	As perdas não são de responsabilidade exclusiva do armazém, tendo o setor comercial como maior causador do problema. Dessa forma, é importante que os colaboradores tenham ciência dos resultados e que trabalhem para melhorá-los.	Através dos dados históricos, definir um valor máximo tolerável de perdas de produto por vencimento, sendo esta meta compartilhada entre armazém e setor de vendas.	Revenda de Bebidas
Bonificar vendedores engajados na venda de produtos com idade crítica.	Gerente de Vendas	Mensalmente	É importante reconhecer o esforço do colaborador para tratar o problema, além de ser fator de motivação. Além disso, gera uma competição saudável.	Criar uma premiação podendo ser uma folga, um prêmio em dinheiro, viagem ou apenas o reconhecimento ao colaborador que menos deixar produtos vencer.	Comercial
Criar uma equipe focada em perdas.	COD	Semestralmente	Visto que as perdas causam impacto no financeiro da empresa, é interessante que haja um grupo de pessoas que estejam acompanhando de perto o problema.	Criar uma equipe composta por estagiários, que irá acompanhar se a comunicação está sendo eficiente, se as informações estão sendo passadas corretamente, se os produtos entraram em ação de preço, etc.	Logística
Promover treinamento para o time comercial e logístico acerca das quebras operacionais.	Analista de Controle	Semestralmente	É de fundamental importância treinar e capacitar os colaboradores objetivando maior conhecimento e engajamento dos mesmos.	Explicar o que é quebra operacional, por quais motivos ela ocorre, como pode ser evitada, como cada funcionário pode colaborar para sua redução, mostrar o valor do prejuízo anual, etc.	Revenda de Bebidas

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

É importante notar que nenhuma das ações de melhoria propostas pelo estudo envolvem gastos financeiros, mostrando que atitudes simples, treinamento e melhor acompanhamento dos processos contribuem positivamente nos resultados da empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nessa abordagem observa-se que os contextos nela descritos, tanto de qualidade (melhoria) quanto de perdas de produtos por vencimento, foram abordados, tendo como foco uma resposta para a pergunta direcionada ao problema deste estudo: Como reduzir as perdas de produto por vencimento no processo logístico em uma revenda de bebidas, mediante o uso da metodologia DMAIC? Ao final desta pesquisa, foi obtida e defende-se a seguinte resposta: as perdas de produtos por vencimento no processo logístico de uma revenda de bebidas podem ser reduzidas com a aplicação do método proposto pelo estudo.

Para consolidar o método proposto, foram estudados na literatura, assuntos relacionados à metodologia Seis Sigma de Qualidade. Com base nesta metodologia, foi identificado que o processo DMAIC de melhoria contínua poderia ser usado como guia deste trabalho. O ciclo DMAIC defende que a busca e a priorização da melhoria precisam de uma abordagem sólida, que fixe sua aplicação não apenas em aspectos técnicos, mas também, em aspectos estratégicos, enfatizando os resultados que a organização realmente deseja.

Enfim, o modelo proposto é fundamentado na metodologia DMAIC de melhoria contínua, o qual permite, de uma forma simples e consistente, medir a eficácia do processo analisado, identificar os problemas que estão impedindo o seu desempenho ótimo, propor melhorias para reduzir os efeitos das causas-raízes e controlar a evolução da performance do processo. Um ponto a destacar é que, do conjunto de recomendações, nenhuma das ações de melhoria envolvem gastos financeiros, mostrando que atitudes simples, treinamento e melhor acompanhamento dos processos contribuem positivamente nos resultados da empresa.

Ressalta-se aqui que, devido ao tempo escasso para execução do projeto, as fases *Improve* e *Control* não foram executadas e não foi possível contabilizar o impacto das ações propostas. No entanto, a equipe envolvida no projeto ficou responsável por realizar estas fases para entender a efetividade das recomendações.

O estudo tem sua contribuição positiva para o campo de estudos da gestão da qualidade e de operações e para a área de logística. Isso se dá em função da aplicação da metodologia DMAIC a serviços, o que ainda é pouco explorado pelos estudos contemporâneos. Logo, pode-se utilizar esse trabalho como base para desenvolvimento de outras intervenções com foco na melhoria contínua da prestação de serviços.

Perante às delimitações da aplicação relatada, é possível fazer algumas recomendações para futuros trabalhos: aplicar o método em outros setores da revenda de bebidas, ou seja, a primeira recomendação para futuros trabalhos é a utilização do método proposto nos demais setores da indústria, desde que os dados sejam coletados com grande precisão e haja um controle ativo durante a aplicação de cada etapa. E, aplicar o método para reduzir o índice de perdas de produtos por avarias, isto é, como a perda de produtos por avaria correspondeu a 30,5% do total da perda de produtos, esta mostra-se uma causa importante a ser estudada e tratada, visando reduzir o prejuízo causado na organização.

REFERÊNCIAS

ANTONY, J. Six sigma for service processes. **Business Process Management Journal**, v. 12, p. 234-248, 2006.

BORGES, M. A. Gerenciamento da cadeia logística: oportunidades de criação de valor através da logística de distribuição. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2006.

BRAITT, BAA; FETTERMANN, D. de C. Aplicação do DMAIC para a melhoria contínua do sistema de estoque de uma empresa de informática. **Produto & Produção**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 29-41, 2014.

CARVALHO, M. **Mapeando a ISO 9001 para o CMMI**. Trabalho Final de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Fortaleza - CE. Universidade Lourenço Filho, 2007.

CRATO, C. **Qualidade: Condição de Competitividade**. Porto: SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação. Porto, 2010.

FERNANDES, C. H. A.; SILVA, A. C. G. C.; FERRAZ, A. V.; SANTOS, P. V. S. Aplicação da metodologia DMAIC para redução dos desperdícios em uma indústria de gesso do interior de Pernambuco, Brasil. **NAVUS Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 11, p. 01-19, 2021.

FERREIRA, C.R.C.; FAGUNDES, L.C.P.; SOUZA, B. G. Qualidade logística e seus efeitos nas exportações mundiais de bens agrícolas. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 205-224, 2022.

FRANCO, M. B. J. F. **Aplicação da metodologia Seis Sigma: redução de desperdícios em uma indústria de bem de consumo**. São Carlos, 2016.

GALVANI, L. R.; CARPINETTI, L. C. R. Análise comparativa da aplicação do programa Seis Sigma em processos de manufatura e serviços. **Production Journal**, v. 23, n. 4, p. 695-704, 2013.

HARRY, M; SCHROEDER, R. **Six Sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations**. New York: Currency 2004.

HENDERSON, K. M.; EVANS, J. R. Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company. **Benchmarking An International Journal**, [S. l.]: v. 7, n. 9, p. 260-281, 2000.

KUMI, S.; MORROW, J. Improving self-service the six-sigma way at Newcastle University Library. **Electronic Library and Information Systems**, v. 40, p. 123-136, 2006.

LIN, C. et al. Continuous improvement of knowledge management systems using Six Sigma methodology. **Robotics and Computers-Integrated Manufacturing**, v.29, p. 93-103, 2013.

LOPES, J. C. C. **Gestão da Qualidade: Decisão ou Constrangimento Estratégico**. 2014.

MARÇOLA, J. A. et al. **Utilização do método Seis Sigma para melhoria do processo de atendimento de uma empresa de serviços**: Estudo de caso em uma empresa do setor alimentício. São Paulo, 2010.

MARIANO, I. C. **Melhoria de Processos pelo BPM**: aplicação no setor público. Porto Alegre, 2012.

MATOS, J.L. **Implementação de um projeto de melhorias em um processo de reação química em batelada utilizando o método DMAIC**. 2003.

MCADAM, R.; LAFFERTY, B. A multilevel case study critique of Six Sigma: statistical control or strategic change? **International Journal of Operations and Production Management**, p. 530–549. 2004.

MOSCHIDIS, V. I. O. Six Sigma's critical success factors and toolbox, **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, p. 108 - 117, 2013.

OLIVEIRA, T. C. T.; SILVA, A. C. G. C.; SANTOS, P. V. S. Aplicação do Controle Estatístico de Processo: Estudo Aplicado Em Fabricante de Chapas de Gesso Drywall. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 8, p. 59-66, 2022.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **Estratégia Seis Sigma**: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PERGHER, I.; RODRIGUES, L. H.; LACERD, D. P. Discussão teórica sobre o conceito de perdas do Sistema Toyota de Produção: inserindo a lógica do ganho da Teoria das Restrições. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 673-686, 2011.

PONTES, A. V. V.; BERNARDO, J. M. L.; ZOTES, L. P.; OLIVEIRA, S. C. de. Qualidade em serviços: um olhar dos responsáveis pelos internos de uma comunidade terapêutica em JUIZ DE FORA, MG. **Revista Vianna Sapiens**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 28, 2017.

SATOLO, E. G.; ANDRIETTA, J. M.; MGUEL, P. A. C.; CALARGE, F. A. Análise da utilização de técnicas e ferramentas no programa Seis Sigma a partir de um levantamento tipo survey. **Produção**, v.19, n.2, p.400-416, 2009.

SANTOS, A. B. **Modelo de referência para estruturar o programa de qualidade Seis Sigma**: proposta e avaliação. UFSCAR, 2006.

SANTOS, P. V. S.; SOUZA, J. A. F.; SILVA, E. C.; FERNANDES, C. H. A. Integração do índice OEE e o método Heijunka: uma análise sobre uma possível relação. **Journal of Lean Systems**, v. 5, p. 1-25, 2020.

SANTOS, P. V. S. A introdução de tecnologias a favor da eficiência em operações logísticas: um estudo de caso no setor de serviços. **NAVUS Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 9, p. 55-68, 2019.

SILVA, M. S. F. **Análise da gestão de estoques de cervejas importadas em uma companhia de bebidas**. São Paulo, 2011.

SOARES, L. M. C.; SILVA, A. C. G. C.; SILVA, J. C.; SANTOS, P. V. S. Previsão de demanda de peças sobressalentes utilizando rede neural artificial. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 17, p. 1, 2022.

SOUZA JUNIOR, W. W. R.; SANTOS, P. V. S.; SILVA, A. C. G. C.; AMARAL, T. M. Abordagem matemática aplicada à problemática de escolha de fornecedor de Allium cepa. **NAVUS Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 12, p. 01-19, 2022.

TERNER, G. L. K. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa metalomecânica**. Porto Alegre, 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008.

WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.