



REDUÇÃO DE RUPTURAS DE ESTOQUE EM UMA DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS: APLICAÇÃO DO CICLO DMAIC

REDUCING STOCK OUTAGES IN A MEDICATION DISTRIBUTOR: APPLICATION OF THE DMAIC CYCLE

Lucas Gabriel da Costa SILVA
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: lucas.gdcsilva@aluno.uepa.br
ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1172-987X>

Adson Brito Pinheiro FILHO
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: adbfilho.16@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-0958-621X>

Pedro Henrique Capela TENÓRIO
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: pedro.tenorio@aluno.uepa.br
ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-8705-9759>

Mariana Pereira Carneiro BARATA
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: mariana.carneiro@uepa.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0722-319X>

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo reduzir as rupturas de estoque em uma distribuidora localizada no nordeste paraense, utilizando a metodologia Lean Seis Sigma em conjunto com o Ciclo DMAIC, além de outras ferramentas da qualidade, como o Diagrama de Ishikawa e o Gráfico de Pareto. A aplicação dessas abordagens permitiu identificar as principais causas das rupturas e, conseqüentemente, reduzir sua ocorrência. Os resultados obtidos demonstram que a implementação do Ciclo DMAIC e das ferramentas da qualidade teve um impacto significativo na eficiência operacional do setor logístico, evidenciando a importância dessas metodologias na mitigação de rupturas de estoque no processo de picking. A análise detalhada dos dados coletados ao longo de onze meses possibilitou um diagnóstico preciso das falhas no abastecimento dos produtos da distribuidora. Por fim, este estudo busca destacar os desafios enfrentados em um centro de distribuição e reforçar a relevância

do Lean Seis Sigma e do Ciclo DMAIC para a indústria, demonstrando como essas metodologias podem ser aplicadas na solução de problemas logísticos e operacionais.

Palavras-chave: Lean seis sigma. Ruptura de estoque. Ciclo DMAIC.

ABSTRACT

This study aims to reduce stockouts in a distributor located in the northeast of Pará, using the Lean Six Sigma methodology in conjunction with the DMAIC Cycle, in addition to other quality tools, such as the Ishikawa Diagram and the Pareto Chart. The application of these approaches allowed us to identify the main causes of stockouts and, consequently, reduce their occurrence. The results obtained demonstrate that the implementation of the DMAIC Cycle and the quality tools had a significant impact on the operational efficiency of the logistics sector, highlighting the importance of these methodologies in mitigating stockouts in the picking process. The detailed analysis of the data collected over eleven months allowed an accurate diagnosis of the failures in the supply of the distributor's products. Finally, this study seeks to highlight the challenges faced in a distribution center and reinforce the relevance of Lean Six Sigma and the DMAIC Cycle for the industry, demonstrating how these methodologies can be applied to solve logistics and operational problems.

Keywords: Lean six sigma. Stock outage. Cycle DMAIC.

INTRODUÇÃO

Com um cenário empresarial cada vez mais competitivo, a eficiência na gestão das operações da cadeia de suprimentos e dos estoques tornou-se essencial para garantir a sustentabilidade e a rentabilidade das empresas (Santana et al, 2023). Segundo (Bristot et al, 2024), a implementação e o planejamento eficiente dos estoques são fundamentais, uma vez que as empresas destinam uma parte significativa de seus recursos a essa área. Nesse contexto, a logística assume um papel estratégico, tornando-se cada vez mais relevante para o sucesso empresarial. Seu impacto não se limita apenas à eficiência operacional, mas também contribui diretamente para a criação de vantagens competitivas, a redução de custos e a

maximização dos resultados nas relações comerciais, tanto nacionais quanto internacionais (Machado, 2021).

A empresa analisada neste estudo enfrenta problemas recorrentes de ruptura de estoque de produtos fracionados durante o processo de picking, o que gera ordens de reposição urgentes, denominadas "imediatos". Essa situação tem causado atrasos significativos na cadeia de suprimentos, resultando em perda de eficiência e aumento dos custos operacionais. Além disso, a indisponibilidade de produtos no momento adequado compromete diretamente a capacidade da empresa de atender à demanda dos clientes, afetando sua satisfação e a reputação da organização no mercado.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo reduzir as rupturas de estoque de itens fracionados em um centro de distribuição de medicamentos localizado no Nordeste do Pará, por meio da aplicação do método DMAIC.

Especificamente, o uso do método DMAIC, oriundo do Lean Seis Sigma, permitirá uma abordagem estruturada e baseada em dados para identificar falhas no sistema de gestão de estoques. Para isso, serão utilizadas ferramentas como o Diagrama de Ishikawa, que auxiliarão no mapeamento e resolução de problemas críticos. Além da redução das rupturas de estoque, espera-se que a adoção dessas práticas contribua para a otimização dos processos logísticos, a redução de custos e a melhoria da qualidade do serviço prestado. Dessa forma, a distribuidora poderá não apenas atender às demandas dos clientes de maneira mais eficiente, mas também aumentar sua competitividade no mercado por meio de um serviço mais ágil e confiável.

REFERENCIAL TEÓRICO

Lean Seis Sigma

A produção lean, ou Sistema Toyota de Produção, busca fazer mais com menos – reduzindo tempo, espaço, esforço humano, maquinaria e material – ao mesmo tempo em que visa atender às necessidades dos clientes, (Dennis, 2011). O seis sigma é uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que tem como objetivo aumentar expressivamente a performance e a lucratividade das empresas,

por meio da melhoria da qualidade de produtos e processos e do aumento da satisfação de clientes e consumidores (Werkema, 2011).

A integração entre os dois é denominado Lean Seis Sigma, uma estratégia mais abrangente, poderosa e eficaz que cada uma das partes individualmente e adequada para a solução de todos os tipos de problemas relacionados à melhoria de processos e produtos. O Lean Manufacturing, derivado do Sistema Toyota de Produção, foca na eliminação de desperdícios e na melhoria do fluxo produtivo, enquanto o Seis Sigma busca reduzir a variabilidade dos processos, garantindo maior previsibilidade e qualidade. A combinação dessas abordagens resulta no Lean Seis Sigma, uma estratégia poderosa que une a eficiência do Lean com o controle estatístico do Seis Sigma. Essa integração permite que as empresas não apenas eliminem desperdícios, mas também reduzam falhas e variabilidades, melhorando a qualidade e a satisfação do cliente. Dessa forma, Lean e Seis Sigma atuam de maneira sinérgica, proporcionando processos mais eficazes e competitivos no mercado (Montgomery, 2016).

Ciclo DMAIC

Para Lobo (2020) que retrata o DMAIC como uma ferramenta utilizada para a melhoria de processos e, por efeito, produtos e serviços. Seu uso mais comum é em projetos que utilizam a metodologia Seis Sigma, porém a sua aplicação não é exclusiva para projetos guiados pelo Seis Sigma, podendo ser utilizada em quaisquer situações em que se deseja implantar melhorias. O mesmo ainda diz que o DMAIC é uma sigla em inglês (Define, Measure, Analyze, Improve e Control) que significam definir, medir, analisar, controlar, melhorar e ao final do ciclo se o resultado atingido não for o esperado, deve-se reiniciar o ciclo. Desta forma, o autor traz as seguintes definições para cada etapa do DMAIC:

- a) Etapa Definir: o processo começa quando a equipe do projeto cria um regulamento que define o escopo do projeto, quem está na equipe, o processo que a equipe vai melhorar e o objetivo do projeto. A equipe coleta dados dos clientes para identificar os requisitos críticos para a qualidade (CTQ), essenciais para o sucesso do projeto.
- b) Etapa Medir: essa fase começa selecionando a medição-chave para o projeto que captura a saída do processo e a conecta às necessidades do cliente. Os dados são então

coletados no processo e analisados para variação – variação no processo é justamente o que o Seis Sigma busca eliminar. O objetivo é reduzir a variação até que o processo atenda ao padrão Seis Sigma.

c) Etapa Análise: essa fase procura identificar as possíveis causas de variação no processo. Ela usa mapeamento de processo e coleta de dados adicionais para desenvolver hipóteses sobre as possíveis causas da variação. Essas hipóteses podem ser utilizadas para determinar as causas da variação e inclui a quantificação do benefício financeiro de eliminar defeitos do processo.

d) Etapa Melhorar: essa fase se concentra em encontrar soluções para lidar com as causas-raiz dos problemas e reduzir ou eliminar a variação do processo. Requer pensamento criativo e constante refinamento da solução por meio de análise. Quando uma solução é desenvolvida, ela é testada com um programa-piloto de pequena escala e, se for financeiramente viável, é aplicada a todo o processo.

e) Etapa Controle: essa fase documenta o novo processo e seus controles. A equipe do projeto também cria um cronograma para implementar o plano. Depois que o processo for implementado, a equipe de projeto continuará a monitorá-lo por vários meses para garantir que o processo atenda às expectativas de produtividade e financeiras. Por fim, a equipe avalia o que aprendeu durante o projeto e procura outras áreas nas quais esse aprendizado pode ser aplicado.

Utilizou-se ferramentas importantes em cada etapa do ciclo como demonstra o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: ferramentas utilizadas para o Ciclo DMAIC

ETAPA	FERRAMENTA	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA
Define	Fluxograma	O fluxograma é uma ferramenta que permite visualizar e entender o fluxo de atividades em um processo. Ele facilita a identificação de gargalos, ineficiências e oportunidades de melhoria.	(Damélio, 2011a)
	SIPOC	O SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) é uma ferramenta de mapeamento que documenta os elementos principais de um processo. Auxilia na identificação de todas as partes envolvidas e suas relações.	(Damélio, 2011b)

Measure	Carta de Controle	A carta de controle é usada para monitorar e controlar o desempenho de um processo, distinguindo causas comuns e especiais de variação. Isso ajuda a entender se o processo está sob controle estatístico.	(Werkema, 2014a)
	Histograma	O histograma é um gráfico de barras que exibe a distribuição de frequência de uma variável, auxiliando na identificação de padrões e variações no processo.	(Werkema, 2014b)
Analyze	Gráfico de Pareto	O gráfico de Pareto é uma ferramenta que organiza os problemas em ordem de prioridade, destacando os itens mais relevantes com base no princípio 80/20.	(Werkema, 2014c)
	Diagrama de Causa e Efeito	Também conhecido como Diagrama de Ishikawa, é utilizado para identificar e organizar as possíveis causas de um problema.	(Werkema, 2014d)
Improve	Plano de Ação	Estruturado com base no 5W1H (O quê, Quem, Quando, Onde, Porque, Como e Quanto), o plano de ação organiza e orienta as etapas de implementação das soluções.	(Werkema, 2014e)
	Carta de Controle	Reaplicada para monitorar a implementação das melhorias e assegurar a estabilidade do processo.	(Werkema, 2014f)
	Gráfico de Pareto	Utilizado para avaliar os resultados das melhorias implementadas e identificar possíveis ajustes necessários.	(Werkema, 2014g)
Control	Gráfico de Colunas, Gráfico de Controle	O gráfico de colunas é utilizado para comparar os resultados após as melhorias, destacando o impacto das mudanças no desempenho do processo.	(Werkema, 2014f)

Fonte: Autores (2025).

No contexto do Lean Seis Sigma, a definição de metas é essencial para guiar as ações e garantir o foco nas melhorias contínuas. Segundo (Falconi, 2009, p. 55), as metas derivam do Planejamento Estratégico. No entanto, caso não haja um Planejamento Estratégico formal, as metas financeiras devem orientar o que será feito nas outras frentes, pois elas serão o critério de prioridade para escolher entre os vários problemas a serem atacados. Por seguinte, Falconi cita as determinações das lacunas onde ele diz que o valor da lacuna é a base sobre a qual podem ser estabelecidas metas racionais. Além disto, a lacuna dá a direção do gerenciamento.

Estas lacunas correspondem à diferença entre o valor atual de um indicador e um valor ideal. (Falconi, 2009, p.55)

MÉTODO DE PESQUISA

O presente estudo foi conduzido em uma distribuidora localizada no nordeste do estado do Pará, especializada na distribuição de produtos farmacêuticos, um setor de grande relevância para a região. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação, conforme descrito por (Severino, 2017), que se caracteriza por uma abordagem investigativa voltada não apenas para a compreensão da realidade, mas também para a intervenção e modificação dessa realidade, com o objetivo de promover melhorias. Esta metodologia mostrou-se particularmente adequada para este estudo, pois o objetivo era aplicar conhecimentos teóricos para transformar o processo logístico da distribuidora, melhorando a gestão de estoques e reduzindo as rupturas de produtos.

632

Etapas do Estudo

Definir

A primeira fase consistiu na definição clara do problema, dos objetivos e das metas do projeto, iniciada com uma visita técnica à distribuidora. Esse procedimento teve como objetivo compreender o fluxo do processo de distribuição, desde a solicitação do pedido até a expedição dos produtos, permitindo uma visão holística do processo. Foram realizadas entrevistas com os colaboradores diretamente envolvidos na operação, possibilitando a coleta de informações detalhadas sobre as práticas diárias e os desafios enfrentados. Com base nessas informações, foram elaborados diagramas SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) e fluxogramas representando o processo. Além disso, nesta etapa, foi elaborado o contrato do projeto, formalizando os compromissos entre as partes envolvidas e definindo a meta a ser alcançada, garantindo alinhamento e clareza para a condução das próximas fases.

Medir

Na etapa seguinte, os dados coletados foram processados e tratados, com o suporte da supervisão do processo em questão. O objetivo principal nesta fase foi identificar os gargalos operacionais responsáveis pelas rupturas de estoque.

A coleta de dados foi realizada e tratada por meio do Excel, permitindo uma análise detalhada do comportamento do processo. Para isso, foram utilizadas cartas de controle, que possibilitaram a identificação de variações e padrões no desempenho operacional. Além disso, gráficos de barras foram aplicados para monitorar a quantidade de imediatos ao longo do tempo, enquanto histogramas ajudaram a visualizar a distribuição dos dados.

Nesta etapa, também foi medida a capacidade do processo, permitindo avaliar sua capacidade de atender aos requisitos estabelecidos. Essas análises forneceram insights essenciais para a compreensão dos pontos críticos e para a definição de ações corretivas nas próximas fases do projeto.

Analisar

Foram empregados o Diagrama de Pareto e o Diagrama de Ishikawa para identificar as principais causas das rupturas de estoque, além de suas recorrências e impactos no processo logístico. O Diagrama de Pareto permitiu priorizar as classes de produtos mais relevantes, utilizando planilhas eletrônicas, onde tabelas dinâmicas foram aplicadas para categorizar as rupturas de estoque conforme diferentes critérios, incluindo produtos de baixo giro, alto giro, psicotrópicos, termolábeis e fornecedores específicos, destacando os fatores que mais contribuíam para as falhas, enquanto o Diagrama de Ishikawa ajudou a estruturar as possíveis origens dos problemas, organizando-os em categorias como mão de obra, método, material, máquina e meio ambiente, além disso, foram. Essa análise possibilitou um entendimento mais detalhada das variáveis envolvidas e ajudou a direcionar a atenção para as áreas críticas do processo.

Melhorar

Com base na análise dos dados levantados, foram estruturadas etapas de ação voltadas para a redução das ocorrências de imediatos e a otimização do fluxo de abastecimento do estoque em picking. Para garantir que as medidas implementadas fossem eficazes e bem direcionadas, utilizou-se a ferramenta 5W2H, que permitiu um planejamento detalhado e estruturado das ações a serem tomadas.

Além disso, foi adotado um processo contínuo de monitoramento e intervenção, garantindo que as decisões fossem embasadas em informações concretas e alinhadas com a realidade operacional da empresa. Dessa forma, as medidas implementadas puderam ser ajustadas conforme necessário, assegurando a eficácia das mudanças e a sustentabilidade das melhorias ao longo do tempo.

Controlar

Com os dados obtidos após a etapa de ação, devidamente tratados, foi iniciada a fase de análise dos resultados, utilizando o Minitab para aplicar técnicas estatísticas avançadas. O software foi fundamental para o monitoramento do processo, oferecendo ferramentas como cartas de controle tipo "C" e gráficos de barras, que permitiram visualizar a distribuição e a variabilidade dos dados de forma clara e objetiva.

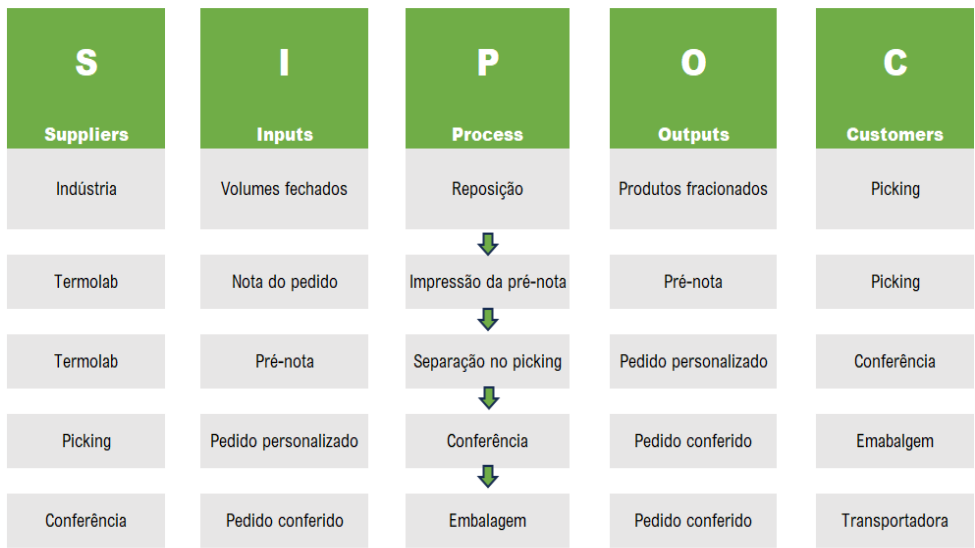
As cartas de controle tipo "C" foram utilizadas para monitorar a quantidade de ocorrências de eventos específicos ao longo do tempo, ajudando a identificar qualquer variação fora do comum que pudesse indicar um problema ou uma melhoria no processo. Por exemplo, ao monitorar o número de rupturas de estoque, foi possível identificar padrões sazonais ou problemas recorrentes em determinados períodos.

Os gráficos de barras foram úteis para comparar diferentes categorias e segmentos, como os produtos de baixo giro, alto giro, psicotrópicos, termolábeis e fornecedores específicos. Isso permitiu uma visualização objetiva das áreas que precisavam de mais atenção e das que já estavam performando bem

RESULTADOS

A redução das rupturas de estoque no processo de picking da distribuidora foi estabelecida como o principal objetivo do estudo, no qual o processo foi analisado, estruturado e melhorado com a aplicação das ferramentas do Seis Sigma e controle estatístico, seguindo as etapas do ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), visando melhorar a eficiência operacional e reduzir as falhas no processo. A primeira etapa foi a definição clara do problema, dos objetivos e das metas do projeto, buscando identificar os principais componentes e suas interações entre si durante o processo, foi elaborado um SIPOC como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: SIPOC.



Fonte: Autores (2025).

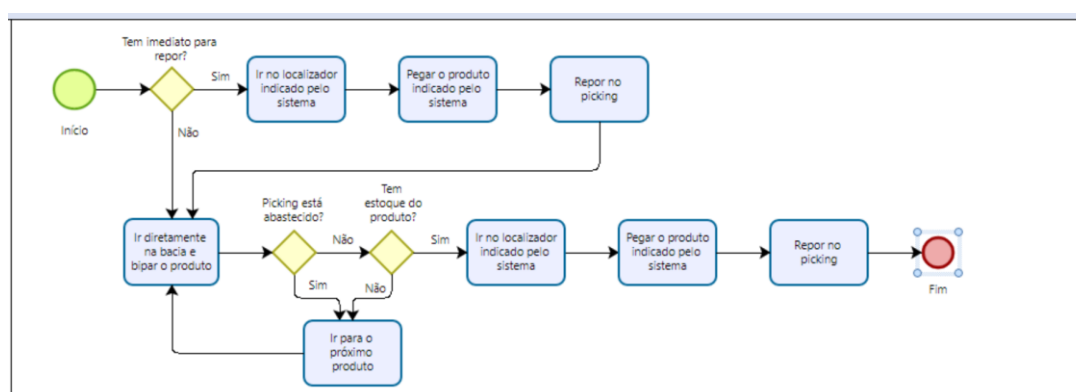
Após esta etapa, elaborou-se um fluxograma detalhado para representar o processo completo de abastecimento do picking onde o principal problema identificado foi a ruptura de estoque no processo. O fluxograma ilustra as etapas do processo de reposição de produtos, especificamente quando o colaborador não encontra o produto solicitado disponível para retirada, gerando um ‘imediato’.

Os ‘imediatos’ representam uma etapa crítica do processo de separação de pedidos. Esse termo é utilizado para designar a situação em que um produto solicitado pelo cliente não está disponível no estoque de picking, ou seja, no local destinado à separação manual dos itens fracionados. Quando isso ocorre, o processo

de atendimento ao pedido é interrompido até que o produto seja reabastecido. O funcionamento dos imediatos ocorre da seguinte forma: ao receber um pedido, o colaborador responsável pela separação dos itens verifica a disponibilidade do produto no estoque em picking. Caso o item esteja indisponível, um imediato é gerado, acionando o processo de reabastecimento do picking.

A fase de repor o produto. Se trata de um fluxo repentino que varia conforme a demanda dos produtos, caso a demanda seja alta consequentemente se repete mais vezes, conforme a Figura 2.

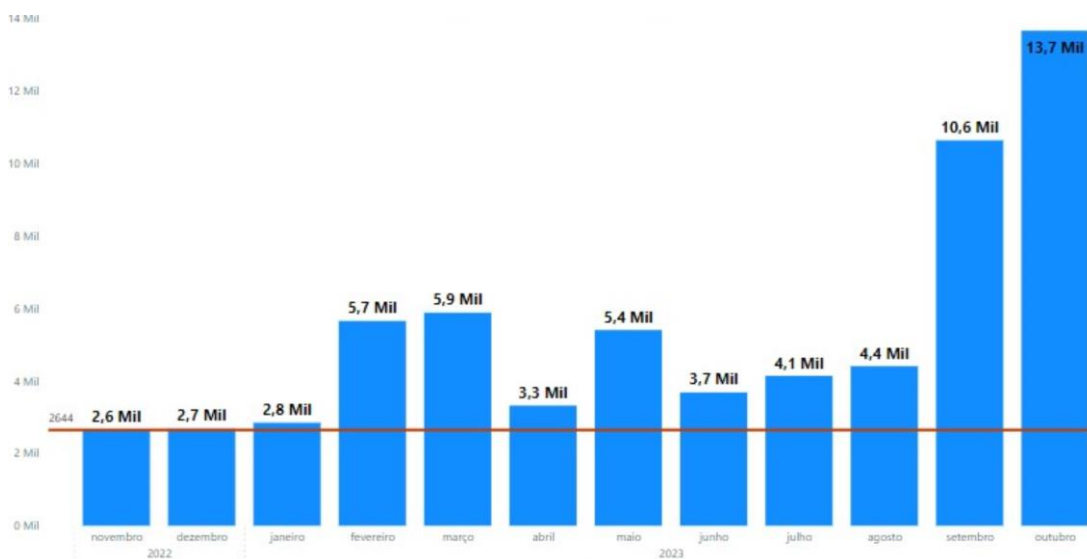
Figura 2: Fluxograma do picking.



Fonte: Autores (2025).

O Projeto de Redução de Rupturas de Estoque no Picking foi então definido, com a meta de reduzir as rupturas mensais para até 2664. A meta foi definida pelo método de lacunas de Falconi, que calcula a diferença entre o mês com mais e o mês com menos ocorrências de ruptura. O objetivo do estudo foi reduzir as rupturas em 100% desse parâmetro. Então foi iniciado a etapa de separação dos dados onde os que eram irrelevantes foram descartados durante o processo assim também como dados duplicados. Foram coletados dados históricos de rupturas de estoque ao longo de 11 meses disponibilizados pela empresa para o estudo e após serem mensurados e extraídos, foi obtido as seguintes quantidades como demonstra a Figura 3.

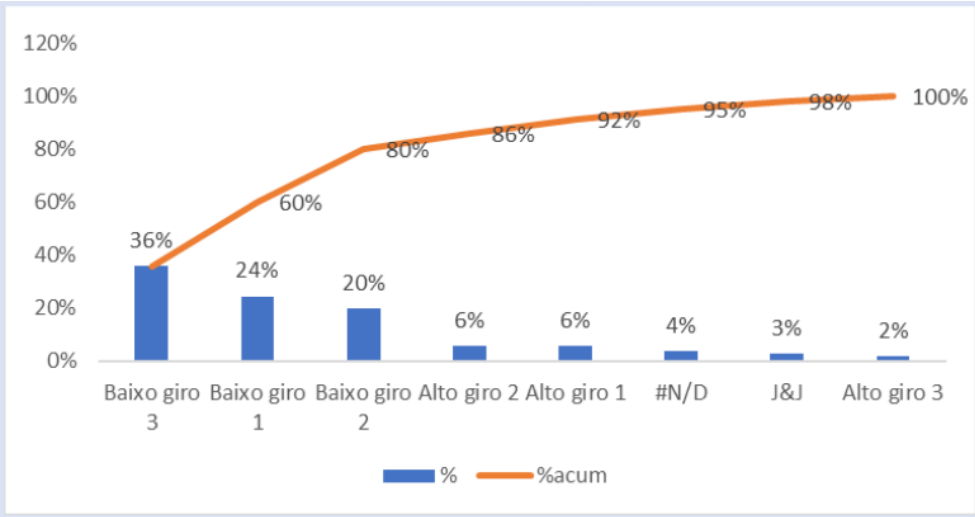
Figura 3: Quantidade de imediatos por mês.



Fonte: autores (2025).

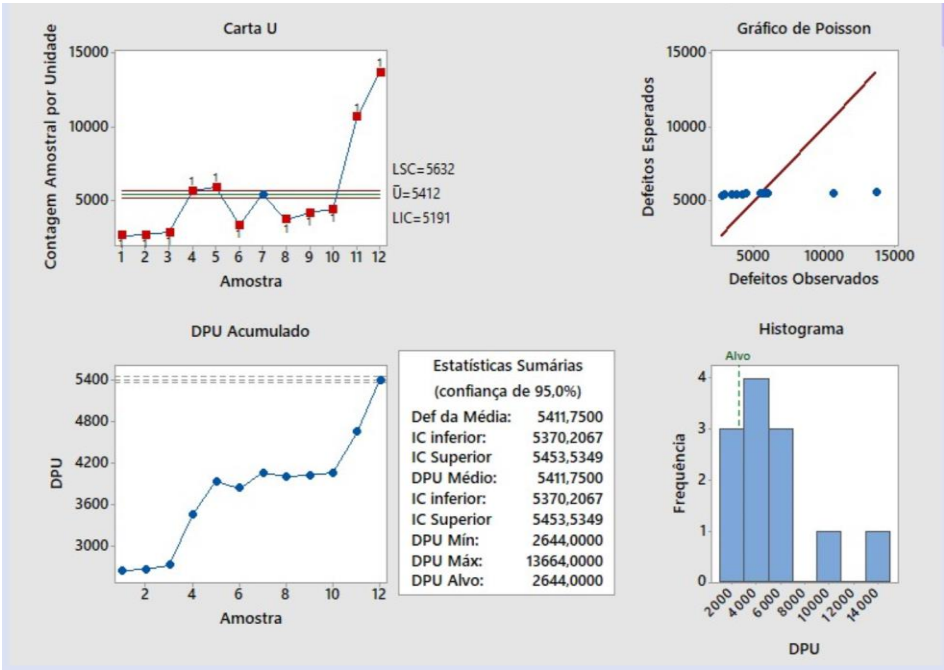
Utilizando os dados coletados, foi possível elaborar um gráfico de Pareto afim de se obter uma visão dos problemas de forma prioritária para identificar os produtos e períodos com maior frequência de rupturas. O gráfico revelou que os produtos de baixo giro (classes 3 e 2, e outros itens de baixo giro) foram os principais responsáveis pelas rupturas, acumulando 80% das ocorrências, conforme será mostrado a seguir. Para analisar o desempenho do processo de forma estatística, foi implementado o Controle Estatístico de Processo (CEP), utilizando especificamente a carta de controle tipo C. Os limites superiores e inferiores de controle foram estabelecidos para o número de rupturas de estoque, sendo o LSC de 5632, a média de 5412 e o LIC de 5191. A análise revelou que o processo estava fora de controle, com exceção de um mês em que o número de rupturas estava dentro dos limites estabelecidos. Além disso, foi utilizado o método Poisson para avaliar a capacidade do processo de contar as rupturas e identificar as variáveis que afetavam diretamente a contagem, gerando mais insights para o ajuste do processo sendo ilustrados na Figura 4 e Figura 5:

Figura 4: Frequência de rupturas.



Fonte: Autores (2025).

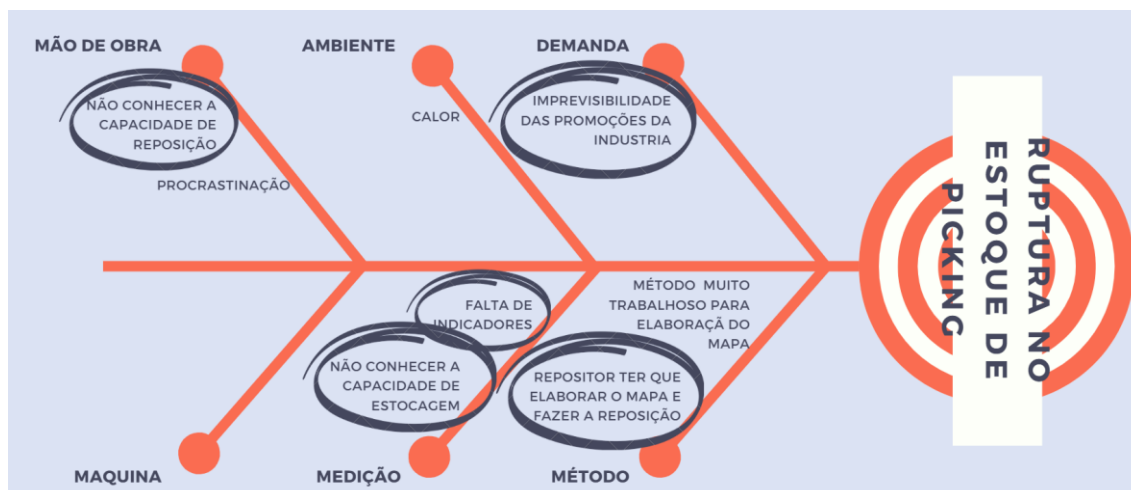
Figura 5: Relatório de capacidade do processo Poisson para contagem de imediatos.



Fonte: autores (2025).

A análise das causas das rupturas foi aprofundada com a criação de um Diagrama de Ishikawa com as possíveis causas e efeito. (Figura 6)

Figura 6: Gráfico de causa e efeito.



Fonte: autores (2025).

As principais causas foram agrupadas em seis categorias: Mão de obra, Ambiente, Demanda, Máquina, Medição e Método. Entre as causas foram mencionadas aquelas que acreditava-se estar ligada à problemática ou que contribuíssem. Falta de conhecimento sobre a capacidade de reposição. Ambiente: O calor foi identificado como um fator que afetava a produtividade. Demanda: A imprevisibilidade das promoções da indústria foi um fator relevante que afetou o planejamento de estoque. Máquina: Não foram identificados problemas significativos relacionados a máquinas. Medição: A falta de conhecimento sobre a capacidade de estocagem e a ausência de indicadores de performance foram fatores críticos. Método: O processo de reposições era considerado excessivamente trabalhoso, com a necessidade de elaborar o mapa de reposição manualmente. Para a formulação do plano de ação, foi utilizada a ferramenta 5W2H, que estrutura as ações a serem tomadas por meio de perguntas claras. Neste estudo, foram priorizadas duas etapas dessa ferramenta: 'What' (O QUE) e 'Why' (POR QUE). A etapa 'What' define as ações específicas a serem implementadas, enquanto a etapa 'Why' justifica as razões por trás dessas ações, permitindo uma compreensão mais clara do impacto e dos objetivos que se deseja alcançar conforme o Quadro 2 mostra:

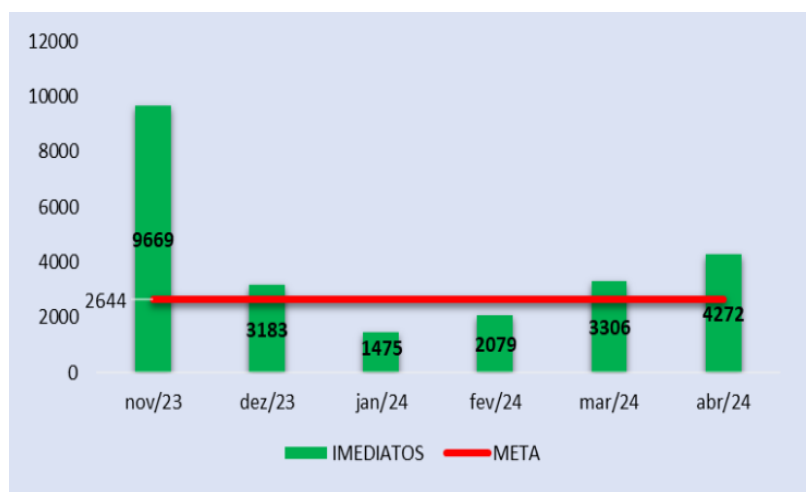
Quadro 2: Plano de ação.

O QUE	POR QUE?
Aumento no quadro de repositores por setor (mais um por setor)	Melhorar a eficiência operacional
Controle de indicador de produtividade (diariamente) por repositores e setor	Garantir que a qualidade do serviço não seja comprometida enquanto se busca a otimização da produtividade
Estabelecimento de metas diárias e acompanhamento de volume de reposição x volume de vendas	Criar um ciclo de melhoria contínua, onde a produtividade e a eficiência são constantemente otimizadas para atender às demandas
Balanceamento de linha no picking - envio de produtos com alto volumes de venda que estavam cadastrados no baixo giro para o alto giro	Melhorar a produtividade, reduzir erros e garantir que os produtos de alto giro sejam tratados com a devida prioridade.
Incentivo para a equipe: rodada de pizza quando atingisse 600K de unidades abastecidas no picking	Incentivar a equipe a manter ou até mesmo superar os níveis de produtividade alcançados.

Fonte: autores (2025).

A escolha das etapas 'What' e 'Why' do 5W2H foi motivada pela necessidade de um planejamento claro e objetivos bem definidos. O 'What' ajudou a delimitar as ações necessárias, enquanto o 'Why' garantiu o alinhamento dessas ações com os objetivos estratégicos da distribuidora. Após a implementação do plano de ação na empresa, foi possível observar uma melhoria nos cinco meses seguintes a novembro, demonstrando que as ações implementadas geraram resultados positivos, com uma redução nas rupturas de estoque e atingindo valores próximos à meta estabelecida para o estudo, como mostra a Figura 7:

Figura 7: Quantidade de imediatos após o plano de ação.



Fonte: autores (2025).

CONCLUSÃO

A implementação do ciclo DMAIC e das ferramentas da qualidade gerou um impacto significativo na eficiência operacional do setor logístico, destacando a importância dessas metodologias para a redução de rupturas de estoque no processo de picking. A análise detalhada dos dados coletados ao longo do período possibilitou um diagnóstico preciso das principais falhas no abastecimento, com base na aplicação do Gráfico de Pareto e na implementação do Controle Estatístico de Processo (CEP). Os resultados mostraram que o processo apresentava instabilidade durante grande parte do período analisado, caracterizando um cenário de variabilidade significativa que comprometia a previsibilidade e confiabilidade do fluxo logístico. Identificar essas falhas não só permitiu a correção pontual dos problemas, mas também o desenvolvimento de ações preventivas para evitar a reincidência dos mesmos ao longo do tempo. Dessa forma, os achados deste estudo reforçam a importância da adoção do Lean Seis Sigma, por meio do ciclo DMAIC, como um instrumento essencial para a otimização de processos logísticos. A aplicação estruturada dessas metodologias viabiliza a identificação e eliminação de desperdícios, padronização de procedimentos e aprimoramento do desempenho operacional, contribuindo para a redução das falhas sistêmicas e o aumento da eficiência global da distribuição.

Além disso, o uso das ferramentas da qualidade oferece uma abordagem baseada em dados, favorecendo uma tomada de decisão mais assertiva e resiliente diante das variabilidades do mercado. A implementação dessas práticas não apenas impacta positivamente o desempenho operacional da distribuidora, mas também fortalece sua capacidade competitiva, assegurando um nível de serviço mais confiável e responsivo às demandas do setor.

A principal limitação da pesquisa foi a falta de acesso completo ao processo operacional. Futuras pesquisas poderiam investigar os impactos da digitalização e automação, juntamente com as ferramentas da qualidade, na eficiência dos processos logísticos.

REFERÊNCIAS

BRISTOT, V. M. et al. Gestão de estoque – um estudo de caso numa empresa agropecuária de pequeno porte. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 6, p. e4690, 2024. Disponível em: <https://revistacadernopedagogico.ifsc.edu.br/index.php/rcp/article/view/4690>. Acesso em: 10 jul. 2025.

DENNIS, Pascal. **Produção lean simplificada**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. E-book. p.30. ISBN 9788577802913. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788577802913/>. Acesso em: 11 nov. 2024.

FALCONI, Vicent. **O Verdadeiro Poder**: Práticas de gestão que conduzem a resultados revolucionários. 2ª edição. Minas Gerais. Editora Falconi. 2009.

LOBO, Renato N. **GESTÃO DA QUALIDADE**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Érica, 2020. E-book. pág. 58. ISBN 9788536532615. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536532615/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**, 7ª edição. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2016.

MACHADO, L. K. C.; SANTOS, A. C. DOS. **Índice de Desempenho Logístico (LPI)**: uma análise da eficiência logística e da importância relativa dos seus indicadores. *Revista de Ciências da Administração*, v. 23, n. 60, p. 53–72, 2021.

SANTANA, A. M. et al. Otimização da Gestão de Estoques na Indústria Metalúrgica: Uma Análise da Aplicação da Curva ABC e Histograma para Determinação de Estoque de Segurança. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de*

REDUÇÃO DE RUPTURAS DE ESTOQUE EM UMA DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS: APLICAÇÃO DO CICLO DMAIC. Lucas Gabriel da Costa SILVA; Adson Brito Pinheiro FILHO; Pedro Henrique Capela TENÓRIO; Mariana Pereira Carneiro BARATA. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 – MÊS DE JUNHO - Ed. 63. VOL. 02. Págs. 626-643. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

Produção. **Anais...ENEGEP 2023 - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2023.**

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**— 21. ed. rev. e ampl. — São Paulo: Cortez Editora, 2000.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma** - Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. Rio de Janeiro: GEN Atlas, 2011. E-book. p.13. ISBN 9788595158214. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158214/>. Acesso em: 11 nov. 2024.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas**. Rio de Janeiro: GEN Atlas, 2014. *E-book*. p.171. p.104. p.66. p.88. ISBN 9788595152311. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595152311/>. Acesso em: 14 nov. 2024.