

Otimização do Planejamento de Recursos na Produção de Mangueiras: Implementando Estoque de Segurança

Elton da Silva Mascarenhas

Hillary Ayala Moura

Romeu Campos Junior

Victor Henrique Augusto da Silva

Orientador: Prof. Me José Martino Neto

Co-Orientador: Prof. Me Marco Aurélio Feriotti

Faculdade de Tecnologia –FATEC GUARULHOS

EIXO 2 Inovação, Tecnologia e Engenharias

Processos industriais

Introdução

Devido à falta de matéria-prima, a empresa fabricante de mangueiras estava enfrentando dificuldades na entrega dos pedidos, resultando em cancelamentos e perda de vendas. Foi criado um projeto para enfrentar este desafio, que se dedicou a analisar as necessidades diárias de produção, o uso de matérias-primas e sugerir valores adequados para os estoques de segurança. Além disso, também se levou em consideração os prazos de entrega dos fornecedores ao determinar os pontos. O propósito central desta pesquisa consistiu em aprimorar a eficácia operacional e assegurar o fluxo contínuo da produção para atender prontamente às demandas dos clientes, sem a obrigatoriedade de grandes quantidades em estoque.

Descrição Detalhada da Experiência

O projeto iniciou com um levantamento de dados trimestrais da produção e dos pedidos cancelados ou entregues com atrasos por falta de material. A partir desses dados, foi realizada uma análise detalhada utilizando a curva ABC para identificar os itens de maior importância para a produção de mangueiras, com destaque para o Composto PVC Cristal, o material mais utilizado.

Foram consideradas várias etapas cruciais para o desenvolvimento da solução:

- Levantamento dos dados de produção e análise do número de pedidos cancelado ou entregues em atraso.
- Aplicação da curva ABC para classificação dos materiais utilizados.
- Cálculo do *Lead Time* do fornecedor e definição do nível de serviço desejado.
- Cálculo do estoque de segurança e do ponto de reposição com base nas variabilidades da demanda e nos prazos de entrega.
- Definição do lote econômico de compras e análise do ciclo de produção para alinhamento com o *Just-in-time*.

Os recursos utilizados incluíram investimento financeiro para aquisição de matéria-prima e adequação do espaço físico para estocagem.

Relação da Experiência com a Teoria

Foi adotada a filosofia conhecida como *Just-in-time* (JIT) com o objetivo de diminuir os níveis de estoque e sincronizar a entrega dos materiais conforme as necessidades da produção. A finalidade desse método é elevar a eficácia e eliminar o desperdício.

O JIT, também conhecido como *Just in time*, é uma abordagem que visa produzir somente a quantidade necessária de produtos, reduzindo assim o desperdício e maximizando a eficiência de acordo com as demandas. Ohno (1988) enfatiza o alinhamento das operações, a redução dos níveis intermediários de estoque e o aprimoramento dos métodos de produção para atender às demandas reais dos clientes.

Womack & Jones (1997), expandiram a ideia do JIT para incluir a filosofia *lean*, que visa eliminar desperdícios e gerar constantemente valor aos clientes. Eles detalham como o JIT se integra com outros princípios *lean*, como produção puxada, *takt time* e processos contínuos, ressaltando a relevância de ser adaptável e capaz de responder às variações na demanda.

Por outro lado, a curva ABC foi empregada com o intuito de dar prioridade aos itens mais críticos para a produção, focalizando os esforços de gestão nos itens mais valiosos.

Tersine (1993), aborda a Curva ABC como uma ferramenta de categorização e priorização de itens de inventário com base em seu valor relativo para a empresa. Os itens da categoria A são os mais preciosos e impactantes, necessitando de um gerenciamento rigoroso. Por outro lado, os itens B possuem um valor moderado e os itens C têm menos importância em termos de valor. Essa categorização auxilia na focalização dos esforços de gerenciamento nos elementos que têm maior impacto no desempenho financeiro e operacional.

No contexto da precisão do inventário, Piasecki (2003) explora a utilização da Curva ABC e discute maneiras de aprimorar os registros de estoque e otimizar a gestão por meio dessa técnica. Ele ressalta que é fundamental concentrar-se nos itens A para assegurar a disponibilidade e exatidão, ao mesmo tempo em que adapta os níveis de controle dos itens B e C conforme sua importância relativa.

Após a avaliação do processo de produção, foram identificados os itens cruciais para fabricar mangueiras. Foi observado que o composto PVC Cristal é o material mais amplamente empregado nesse procedimento.

Com base na análise dos dados coletados na linha de produção, os materiais utilizados foram categorizados por prioridade no processo da fabricação de mangueiras de acordo com seu impacto de valor nos pedidos em carteira para aplicação da ferramenta Curva ABC, conforme gráfico demonstrado na Figura 1.

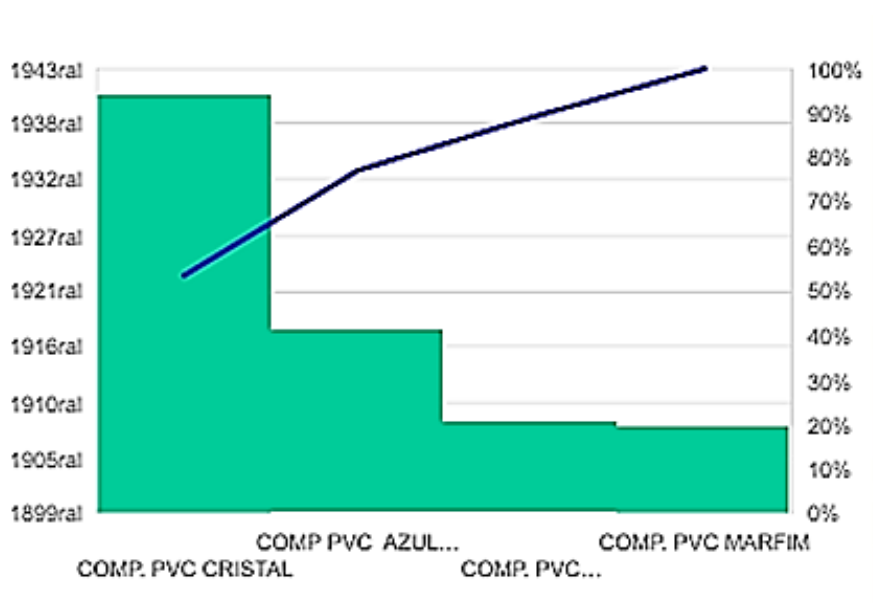


Figura 1 – Gráfico da Curva ABC dos materiais utilizados no processo

Foram coletados dados da produção e a quantidade média diária utilizada mensalmente de acordo com a demanda. A Figura 2 representa o gráfico mensal do consumo diário do material PVC Cristal.



Figura 2 – Gráfico mensal do consumo diário do material PVC Cristal

Analisando o consumo diário deste material, os dados coletados foram analisados, demonstrando alguns resultados:

- i. Média: 4.058 kg;
- ii. Desvio padrão 864,42 kg;
- iii. Lead time fornecedor 5 dias;
- iv. Nível de serviço 95% ($Z = 1,65$).

A partir dos resultados obtidos, o cálculo do estoque de segurança considerou o nível de serviço desejado de 95% e a variabilidade da demanda, aplicando a fórmula:

$$ES = Z \times \sqrt{L} \times \sigma = 1,65 \times \sqrt{5} \times 864,42 = 3.189,35 \text{ kg de PVC Cristal}$$

Estes dados coletados demonstraram a demanda média mensal e fundamentaram os cálculos do Estoque de Segurança para proteger o processo produtivo de possíveis paradas por falta de matéria prima e o comprometimento dos prazos de entrega dentro do *lead time* previsto.

Arnold & Chapman (2017), explicam o Estoque de Segurança como uma reserva adicional que serve para proteger contra incertezas na demanda e no tempo de entrega. Eles detalham como calcular o estoque de segurança com base na variabilidade desses fatores, ajudando as empresas a manter níveis de serviço elevados sem manter estoques excessivos.

Silver, Pyke & Peterson (1998), fornecem um método detalhado para calcular o estoque de segurança, incluindo fórmulas que levam em conta a incerteza na demanda e nos prazos de entrega. Destacam a importância do estoque de segurança na gestão dos riscos de ruptura de estoque e como a sua correta aplicação equilibra os custos de inventário com os níveis de serviço ao cliente.

Os pontos de reabastecimento são então calculados, levando em consideração o *lead time* do fornecedor de 5 dias e a demanda média diária de 4.058 kg, resultando em:

$$Ponto\ de\ reposição = (L \times D) + ES = (5 \times 4.058) + 3.190 = 23.615 \text{ kg}$$

A Figura 3 representa o gráfico do ponto de ressuprimento conforme o resultado do cálculo.

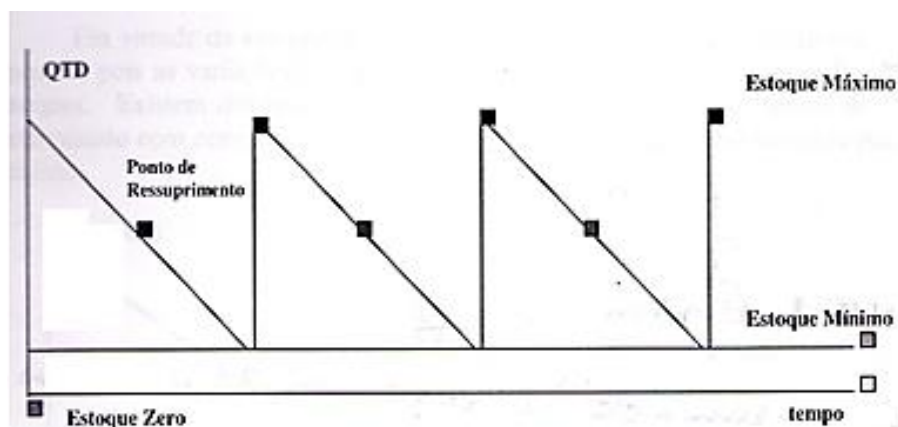


Figura 3 – Gráfico do ponto de ressuprimento

Bowersox, Closs & Cooper (2013), abordam o Ponto de Reposição como um nível crítico de inventário no qual um novo pedido deve ser feito para evitar rupturas. Eles discutem o cálculo do ponto de reposição com base no *lead time* e na demanda média, além de considerações sobre variabilidade e níveis de serviço desejados. A meta é assegurar uma produção estável e garantir a disponibilidade do produto.

No seu livro, Christopher (2016), destaca a relevância dos pontos de reposição na logística e no gerenciamento da cadeia de suprimentos, salientando que é crucial determiná-los com exatidão para atender adequadamente à demanda. Ele destaca o papel dos pontos de reposição no sentido de diminuir os níveis de estoque e aprimorar o fluxo dos materiais, dessa forma harmonizando a gestão do estoque com as estratégias para atender aos clientes e otimizar o planejamento da cadeia de suprimentos.

Conclusões

A escassez de matéria-prima na produção de mangueiras, especialmente compósitos de PVC cristal, diminuiu significativamente graças à implementação de técnicas eficientes de gestão de estoques e à adoção do conceito *Just-in-time*. Garantir a continuidade das operações e a satisfação dos clientes torna-se possível ao definir estoques de segurança e pontos de reabastecimento adequados, o que permite uma resposta mais flexível diante de mudanças na demanda ou possíveis atrasos por parte dos fornecedores.

Neste estudo, é destacada a relevância da gestão eficaz de inventários para garantir competitividade e sustentação operacional.

É recomendável que se faça a análise e ajuste dos parâmetros de inventário de forma regular, além do monitoramento das variações na demanda e da adaptação às mudanças no ambiente de mercado.

Referências Bibliográficas

- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill.
- Chapman, S. N., Arnold, J. T., Gatewood, A. K., & Clive, L. M. (2017). *Introduction to Materials Management*. New York: Pearson Education Limited.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. Pearson Education.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Nova York: Productivity Press. doi:<https://doi.org/10.4324/9780429273018>
- Piasecki, D. J. (2003). *Inventory Accuracy: People, Processes, & Technology*. OPS Pub.
- Silver, E. A., Pyke, F. D., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. Reino Unido: Wiley.
- Tersine, R. J. (1993). *Principles of Inventory and Materials Management*. Prentice Hall.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48 (11). doi:<https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>