

GESTÃO COLABORATIVA DE ABASTECIMENTO NA REPOSIÇÃO DOS ESTOQUES DE EMBALAGEM DE PRODUTO DE BENS DE CONSUMO NÃO DURÁVEIS

Caio Lambert Negro

Orientador: Dr. Paulo Sérgio de Arruda Ignácio

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

Laboratório Aprendizagem em Logística e Transporte

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade expor uma aplicação prática para diminuir o nível de estoque de embalagens através da revisão do método de planejamento e programação de produção somada a boas práticas de gestão colaborativa com o fornecedor. Esse caso também possui como objetivo a eliminação de problemas com especificação de qualidade que afetem a eficiência da linha de produção. Ele foi desenvolvido por meio da revisão bibliográfica de sistemas de produção, critérios de planejamento de produção e análises referentes a capacidades de armazenagem e etapas produtivas do fornecedor. O resultado obtido foi uma redução significativa dos estoques de embalagens, de frete e eliminação dos problemas de qualidade, satisfazendo as necessidades do projeto em questão.

ABSTRACT

This work aims to expose a practical application to reduce the inventory packaging level by reviewing the planning method and production schedule coupled with good collaborative management practices with the supplier. This case also has as its goal the elimination of problems with quality specification that affect the production line efficiency. This work was developed through literature review of production systems, production-planning criteria and analysis relating to storage capacity and production stages vendor. The result was a significant reduction in packaging inventories, a freight reduction and the elimination of quality problems, satisfying the needs of the project in question.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, existe uma tendência de que a competição por mercados não será mais definida simplesmente por empresas, mas sim por toda a gestão da cadeia de suprimentos. Isso porque vivemos em um momento em que a concorrência se dá entre redes de suprimentos e que as recompensas irão para as empresas que melhor se adaptarem, se estruturarem e gerenciarem os relacionamentos com os elos da rede e seus clientes finais. Além disso, a organização precisa reavaliar constantemente seus processos em busca da redução de custos, tempo de entrega e melhores oportunidades, porque os clientes estão cada vez mais exigentes em relação a melhores produtos e serviços, com menor prazo de entrega e custo.

Este trabalho tem como objetivo o gerenciamento da disponibilidade de embalagens através da gestão colaborativa entre fornecedor e cliente e adoção de uma política de gerenciamento de estoques em uma cadeia de distribuição de bens de consumo.

Espera-se que esse trabalho possa colaborar para a prática de uma política mais enxuta de materiais, reduzindo o nível de estoque das embalagens ao mesmo tempo em que sejam reduzidos os problemas de qualidade enfrentados na linha de produção que impactam na eficiência da linha. Tanto o excesso de estoque de materiais, como o número de horas paradas na produção, implica em estoques elevados e custos internos logísticos. Por esses motivos, foi

desenvolvido esse trabalho com a justificativa de revisar o sistema de produção adotado pela organização que impacta diretamente no método de planejamento de materiais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gestão Colaborativa

De acordo com Chopra (2003), a cadeia de suprimentos reúne todos os estágios que estão envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido do cliente. A rede de suprimentos é formada por fabricantes, fornecedores, transportadoras, depósitos varejistas e clientes. Com esse ponto de partida, pode-se concluir que uma cadeia de suprimentos é composta por um conjunto coordenado de organizações que procuram atender a demanda de um cliente final de maneira eficaz e eficiente, por meio da troca de produtos, serviços e valores entre si. Os membros de uma rede de suprimentos são caracteristicamente delineados da seguinte maneira: fabricantes e fornecedores de matérias primas, varejistas, atacadistas ou distribuidores e clientes.

Atualmente, o sucesso das organizações para se manterem competitivas no mercado está atrelado, não mais a empresa individualizada, e sim como é formada, coordenada e gerenciada a cadeia de suprimentos como um todo. Segundo Chopra (2003), o objetivo da cadeia de suprimentos é maximizar o valor global gerado por ela, sendo que esse valor é a diferença entre o valor final do produto e os custos gerados por todo o fluxo decorrente da operação de transmissão do produto do primeiro estágio da cadeia até o cliente.

Do alto grau de compromisso entre todos os elos da rede de suprimentos, busca da redução dos desperdícios, otimização dos serviços prestados entre as partes e do avanço das práticas de integração e melhorias no processo de comunicação e informação surgiu o conceito de gestão colaborativa.

Esse conceito é caracterizado por um acordo entre os parceiros para integrar os recursos em busca de um ganho mútuo. Estes interagem seus recursos e esforços em busca de uma maneira que seja eficiente para a gestão do negócio. Esse relacionamento necessita de uma modificação básica no modelo como está estruturada a operação, de forma que aproxime as empresas através de uma estrutura operacional conjunta ao longo prazo. Com isso, o principal ganhador é o cliente final que recebe um serviço de alto nível e com custo mais competitivo.

De acordo com Sahay (2003), a empresa precisa adotar uma visão externa aos seus processos, analisando o impacto da tomada de decisão não apenas sobre seu desempenho, mas também a de seus fornecedores, distribuidores e transportadores. As organizações que reconhecerem que as inovações da cadeia de suprimentos não são apenas um elemento para reduzir os custos, mas também uma alternativa para conquistar a satisfação dos clientes, se tornaram mais competitivas no mercado. O processo de colaboração consiste em possuir fornecedores, distribuidores, produtores e clientes firmados em um relacionamento de colaboração mútua, criando benefícios para cada membro e para a cadeia como um todo.

Este comprometimento no relacionamento necessita que os agentes da cadeia façam um planejamento colaborativo em relação ao gerenciamento da demanda. Isso se dá por meio de um controle da informação e dos dados em tempo real entre os participantes da rede de abastecimento. É importante frisar que os conflitos e dificuldades são pertinentes ao processo de colaboração, mas é necessária a coordenação liderada pela empresa foco para poder contribuir para o sucesso desse relacionamento.

A logística tem o importante papel na promoção do gerenciamento das atividades dentro da cadeia de valor produzindo o lucro desejado. De acordo com Bowersox (2006), além da produção e venda, a rede de abastecimento precisa ter relacionamento com seus respectivos fornecedores transformando – se em um ponto estratégico relevante, pois cadeias de abastecimento empenhadas com a transparência da operação atingem uma vasta gestão das informações, reduzem custos e tempo do fluxo financeiro do sistema.

Apesar do conceito de colaboração não estar arraigado na maioria das empresas, o desenvolvimento do comportamento colaborativo vem sendo altamente discutido, porque necessita de uma mudança comportamental, o que é difícil de conseguir.

Segundo Bowersox (2006), a colaboração entre as organizações deve estar baseada em três pontos:

- Incentivo à confiança e valores recíprocos são importantes para desenvolver e manter a operação e as estratégias alinhadas. Ela não deve beneficiar apenas uma das partes e é preciso uma definição e visão clara dos objetivos compartilhados entre ambas as partes. O foco do objetivo da colaboração precisa ser melhorar o valor para o cliente final da cadeia.
- É necessário estipular formalmente diretrizes que determinem procedimentos e políticas operacionais conjuntas para lidar com a rotina da operação e eventos imprevistos. É preciso definir papéis e responsabilidades, gerenciar como será o compartilhamento das informações operacionais criando-se vínculos financeiros que transformem o desempenho mútuo como forma de alcançar os resultados.
- As cooperações necessitam ter sensibilidade aos pontos negativos que possam ocorrer em suas ligações. Os parceiros precisam estar preparados para lidar com questões delicadas, como o fim do relacionamento.

Os relacionamentos colaborativos, apesar de em sua maioria serem voluntários, devem possuir um contrato que compreende os termos da parceria, tais como, duração mínima, custos envolvidos, gestão, papéis e responsabilidades, entre outros. Segundo Bowersox (2006), o alcance da colaboração logística está atrelado a seis objetivos operacionais que precisam ser simultaneamente atingidos e o valor de cada um deles varia de acordo com a estratégia logística da empresa. São eles:

- Redução de variância
- Redução de inventário
- Capacidade de resposta

- Consolidação de embarques
- Apoio ao ciclo de vida
- Qualidade

Segundo Min et al. (2005), o alinhamento entre os membros necessita de muito tempo para poder aprofundar e compreender os benefícios mútuos, o que exige muitas discussões e ajustes entre as partes. De acordo com a tabela um, são apresentadas as principais atividades envolvidas na colaboração, como também é evidenciada a necessidade de que as informações precisam ter em um fluxo que auxilie as operações, além de serem confidenciais e respeitadas por todos.

Tabela 1: Principais atividades Colaborativas

Compartilhamento de informações	Previsão
	Demanda do cliente
	Necessidade de materiais
	Plano de marketing
	Capacidade de produção e programação
Planejamento em conjunto	Objetivos de desempenho e vendas
	Orçamento
	Priorização de metas e objetivos
Resolução de problemas	Desenvolvimento de produtos
	Problemas logísticos
	Controle de qualidade
	Análise de custo benefício
Medidas de desempenho	Revisão de desempenho
	Indicadores
	Determinação de recompensas e ações corretivas
Alavancagem	Recursos e capacidades
	Habilidades e conhecimentos
	Especialização

Fonte: Adaptado de Min et al. (2005)

De acordo com Bowersox (2003), caso a relação entre os parceiros da cadeia cega as atividades indicadas na tabela 1, o conceito de trabalhar em conjunto para ganhos de ambas as partes fica claro.

2.2 Gestão de Estoques em Sistemas Puxados

Segundo Tubino (1999), a procura pela eficiência no atendimento ao mercado tem início dentro da própria organização, a qual busca transmitir valor e não custos a seus clientes através da racionalização das suas atividades, implementação de um processo de produção que minimiza os estoques parados e maximize todos os recursos disponíveis.

Os sistemas de planejamento de produção, cada qual com seus objetivos, podem ser aplicados visando o atendimento da especificidade de cada produto e aplicação solicitada por cada cliente.

De acordo com Tubino (1999), a produção puxada é um modelo em que cada estágio do processo produtivo deve iniciar a sua etapa / produção apenas quando o processo seguinte, ou

cliente final, faça a solicitação. Isso acaba se tornando uma maneira de controlar a produção entre as etapas do fluxo produtivo. Esse sistema puxado, relacionado ao just in time (produção na hora certa), tem como finalidade planejar e controlar a movimentação e produção dos materiais, utilizando o menor número de recursos e estoque possível e atingindo um nível de serviço desejável.

Ainda segundo Tubino (1999), a responsabilidade pela programação diária no modelo de produção puxado é transferida para o chão da fábrica, o que dá mais autonomia para os operadores na tomada de decisão do que e de quando fazer. Estas tomadas de decisões são feitas a partir de um sistema sinalização visual que indica o nível de estoque e as necessidades de produção.

A forma mais comum encontrada para realizar a sinalização visual desse sistema é um pedaço de papel que fica dentro de um envelope de vinil retangular, que contém as informações divididas em três grupos de informação: transferência, coleta e produção.

Além disso, a uma divisão de três estágios que indicam como está o nível de estoque. As cores de identificações podem variar de empresa para empresa, mas normalmente são adotadas as cores vermelha, amarela e verde. Essas cores têm como objetivo identificar o estoque de ciclo, estoque pulmão e estoque de segurança.

Conforme Smalley (2005), o estoque de ciclo é está relacionado ao atendimento da demanda normal. Já o estoque pulmão significa o volume para cobrir as variações de demanda, enquanto que, o estoque de segurança é utilizado para suprir perdas nos processos internos. A forma como é calculado cada um dos estoques citados é apresentado na tabela dois.

Tabela 2: Níveis de estoque

Estoque de ciclo	Demanda média diária X “Lead time” de reposição (dias)
Estoque de pulmão	Variação da demanda como %de estoque de ciclo
Estoque de segurança	Fator de segurança como % de (Estoque de ciclo + estoque pulmão)

Fonte: Smalley (2005)

Segundo Tubino (1999), devido à propriedade de puxar a produção, esse modelo de gerenciamento realiza algumas funções, tais como:

- Ativa o fluxo de produção somente quando for gerada uma necessidade;
- É baseado em previsões futuras, por isso não permite que haja produção para estoques;
- Identifica e interrompe a linha quando há algum desvio no processo;
- Admite gestão visual;
- Impede exagero ou falta de produção de itens;

2.3 Políticas de Reposição de Embalagens de Bens de Consumo Não-Duráveis

Garantir o controle e a velocidade na reposição do estoque é um diferencial competitivo na busca pela satisfação dos clientes. Há dois tipos gerais de sistemas que são utilizados para realizar a reposição dos estoques e que também se aplicam às embalagens: o sistema de revisão periódica e o sistema de reposição contínua. A diferença entre esses dois modelos está nos períodos de revisão e nas quantidades de reposição.

No caso do sistema de revisão contínua, é mantido um registro do nível atual de estoque de cada item em uma base contínua, no qual ao ser reduzido a uma quantidade pré-determinada, é disparado um pedido com uma quantidade fixa para fazer a reposição. Ou seja, esse modelo vai sofrendo a ação da demanda, o qual vai consumindo o estoque continuamente, e o estoque é comparado ao ponto de reposição para a geração de um novo pedido.

Já no sistema de reposição periódico, a reposição é feita em tempos fixos, pré-determinados, ou seja, quando se passa um tempo estabelecido, por exemplo, de uma semana, verifica-se o que está faltando e o pedido é feito na quantidade suficiente para alcançar o estoque alvo daquele item. Esse estoque precisa suportar a demanda do determinado produto até a vinda do novo pedido. Esse espaço de proteção determinado pelo estoque alvo é composto por um espaço da colocação do pedido e o tempo de entrega.

3. MÉTODO

Esse trabalho surgiu da insatisfação das áreas internas da empresa em relação ao modelo que está sendo praticado atualmente com o fornecedor de embalagens. Os pontos mais críticos são o alto custo de estoque, o número de paletes no armazém e os problemas oriundos da qualidade das embalagens.

Com o objetivo de solucionar esse ponto ficou sobre responsabilidade desse estudo investigar a causa raiz dos problemas levantados, identificar os gargalos dessa operação, buscar oportunidades de melhoria e coordenar as atividades e pessoas para o desenvolvimento da solução encontrada.

Para iniciar o desenvolvimento desse trabalho foi necessário levantar informações a respeito dos processos envolvidos nessa operação. Dados desde a etapa de produção das embalagens no fornecedor até a utilização do material na linha de produção da empresa. Para isso, foram analisados os dados e o contrato firmado com o fornecedor, as etapas envolvidas na fabricação das embalagens, o fluxo de entregas e histórico de consumo semanal e mensal da fábrica.

Na sequência, foram feitas análises a respeito das capacidades e nível de utilização dos maquinários do fornecedor e das capacidades de armazenagem e transporte das embalagens. Também foi levado em consideração o formato de paletização dos itens, pois as quantidades de produtos transportados nos paletes semiacabados e acabados, assim como o local onde é faturado e entregue para a fábrica, apresentam volumes diferentes.

Com essas informações levantadas e as análises desenvolvidas, foi possível identificar que os gargalos e restrições da operação estavam na armazenagem e na capacidade produtiva de uma das etapas de fabricação do fornecedor.

Com a finalidade de mensurar os impactos causados pelos gargalos na operação foi calculado a média de estoque de virada dos últimos oito meses. Também foi calculado o custo de transporte de embalagens envolvido nessa operação. Além disso, foi feita uma medição, durante três meses, do tempo gasto com problemas de qualidade relacionado à especificação das embalagens que afetavam a linha de produção.

Identificado os gargalos de armazenagem e capacidade de um dos maquinários, foi feita uma reunião com o time de engenharia da fábrica e com o fornecedor para mostrar os resultados obtidos. Nessa conversa, foi proposto um trabalho em conjunto para a realização de

investimentos em mais uma máquina de colagem e ampliação do espaço destinado ao fornecedor.

Além disso, foi calculado e proposta uma mudança no gerenciamento das embalagens junto ao fornecedor, para um modelo de reposição contínuo, com o objetivo de reduzir os estoques envolvidos na operação. Também foi solicitada ao time de engenharia e *inbound* a revisão do layout do armazém para melhorar o fluxo de recebimento de materiais.

Durante o processo, foram feitas reuniões com a participação das áreas de Planejamento, Engenharia, Logística e Armazenagem, Compras, Qualidade e do fornecedor de embalagens, nas quais foram levantados dados históricos da operação atual, problemas e gargalos do modelo atual, alternativas e premissas para melhoria das entregas.

Para garantir a viabilidade financeira desse projeto, foi calculado o valor presente líquido (VPL) dos benefícios e custos envolvidos nesse estudo. Segundo Casarotto Filho e Kopittke (2008), o VPL é descrito como o somatório dos fluxos de caixa de um investimento, os quais são descontados a partir de uma taxa de juros a data presente, com a finalidade de determinar o valor no instante inicial, a partir de fluxos de caixa com séries negativas e positivas. O VPL pode ser encontrado a partir da aplicação da fórmula um:

$$VPL = \sum_t^n FCt / (1 + i)^t \quad (1)$$

Fórmula 1: Cálculo do VPL

Fonte: Casarotto Filho e Kopittke(2008)

Onde:

n: quantidade total de períodos na linha de tempo do fluxo de caixa.

t: quantia de tempo que o capital foi investido

FCt: entrada ou saída de capital no período t

i: taxa de juros a ser utilizada para descontar o fluxo de caixa

Além do cálculo do VPL, foi utilizado também o método do *payback* (tempo do retorno do investimento) para a análise da viabilidade econômica do projeto. Segundo Silva, Ferreira, Pazzini e Abrantes (2007), esse método é o mais simples para analisar investimentos, pois quantifica o tempo necessário para que o dispêndio de capital (valor do investimento) seja recuperado através dos benefícios líquidos (fluxo de caixa) gerados pelo empreendimento. Na equação 2, é possível verificar a fórmula do *payback* (retorno do investimento):

$$Payback = \frac{Valor\ do\ investimento}{Valor\ dos\ fluxos\ de\ caixa}$$

Fórmula 2: Cálculo do Payback

Fonte: Silva, Ferreira, Pazzini e Abrantes (2007)

Na figura um foram apontados os estágios envolvidos para a realização desse projeto.

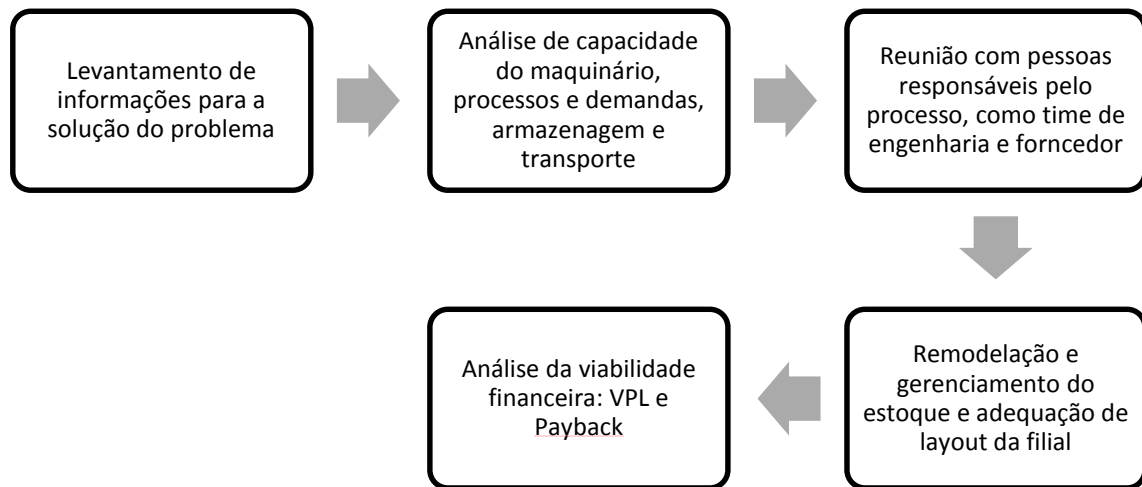


Figura 1: Estágios envolvidos na realização do estudo

4. APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1 Perfil da Empresa e Produtos

A companhia objeto desse estudo é uma multinacional anglo-holandesa que produz bens de consumo em mais de 190 países, nas categorias de cuidados pessoais, alimentos, limpeza, *refreshment* (bebidas de soja e sorvetes) e alimentação fora do lar (restaurantes). Ela está presente no Brasil há mais de 85 anos com 700 itens divididos em 25 marcas, entre elas, algumas marcas líderes em seus respectivos segmentos.

Atualmente, a empresa objeto desse estudo possui aproximadamente 13 mil colaboradores no Brasil, que estão locados na sede administrativa da empresa, em São Paulo e nas nove fábricas que estão localizadas no estado de São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco e Goiás, além dos mais de vinte centros de distribuição nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

4.2 Situação Atual

A empresa estudada trabalha com um fornecedor chave de embalagens, que está localizado a 88 quilômetros da sede. Há cinco anos as duas empresas decidiram atuar em um modelo de gestão colaborativa em relação ao suprimento de matérias primas, no qual se passou a compartilhar as informações de previsão da demanda e necessidades de materiais.

Além de compartilhar informações, as duas empresas atuaram em busca de oportunidades logísticas no fluxo de suprimento das embalagens. Em um desses trabalhos foi identificado que seria possível reduzir estoques, fretes e tempo de entrega da cadeia, através de um investimento em recursos e capacidades dentro da planta estudada, onde o fornecedor passaria a ter uma área dentro da empresa estudada para realizar a última etapa do processo que fabricação das embalagens, que é o processo de colagem do material. Na figura 1, são mostradas as etapas envolvidas na fabricação das embalagens até a entrega e inspeção de qualidade realizada na planta da fábrica e seus respectivos tempos de processo:

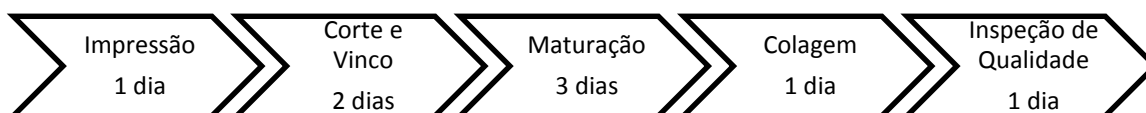


Figura 1: Processos e tempo médio da produção de cartuchos

No entanto, com o crescimento da demanda nos últimos anos, a capacidade produtiva instalada pelo fornecedor no perímetro da fábrica, o qual trabalha seis dias na semana produzindo 1.2 mil embalagens por dia, não estava comportando a realização de toda a etapa de colagem. Por conta desse motivo, está sendo necessária a utilização do maquinário do fornecedor que está localizado na matriz para complementar a necessidade de embalagens.

Na tabela três é mostrado que a demanda média da fábrica gira em torno de 9.121.998 embalagens e que a capacidade da coladeira da fábrica, que produz 1.2 mil embalagens por dia, totalizando 7.2 mil, não consegue suprir a demanda e por esse motivo é necessário utilizar o maquinário localizado no fornecedor. Além disso, a tabela três evidencia que as outras etapas do processo produtivo do fornecedor (impressora, corte e vinco) que possuem capacidade de 38.880.000 e 30.240.000, possuem taxas de utilização semanal do maquinário em relação à demanda média da fábrica de 13% e 24% respectivamente.

É importante ressaltar que nas etapas de impressão, corte e vinco, processos que são feitos na matriz do fornecedor, são feitas campanhas de produção baseada na previsão da demanda enviada pela empresa. Nessas campanhas de produção são produzidos e estocados, em média, o volume de embalagens de duas semanas da previsão mensal, com o objetivo de maximizar a eficiência dos maquinários da matriz, visto que essas máquinas também são usadas para produzir materiais de outras empresas.

Tabela 3: Capacidades dos processos e suas respectivas utilizações

Demanda média semanal da fábrica	9.121.998
Capacidade da coladeira na fábrica	7.200.000
Utilização	100%
Capacidade da coladeira na matriz	14.400.000
Utilização	13%
Impressora	38.880.000
Utilização da impressora	23%
Corte e Vinco	30.240.000
Utilização	30%

A figura dois mostra como está desenhada a operação de entregas das embalagens do fornecedor para a empresa estudada. É possível verificar que o fornecedor envia 87% da demanda semanal da fábrica para ser finalizado o processo de colagem na filial da fábrica; os outros 13% das embalagens são enviadas prontas e vão diretamente para o armazém da fábrica. Depois de

concluída a colagem na filial, o material é enviado para o armazém da empresa, que fica no aguardo da fábrica para ser puxado para a linha de produção.

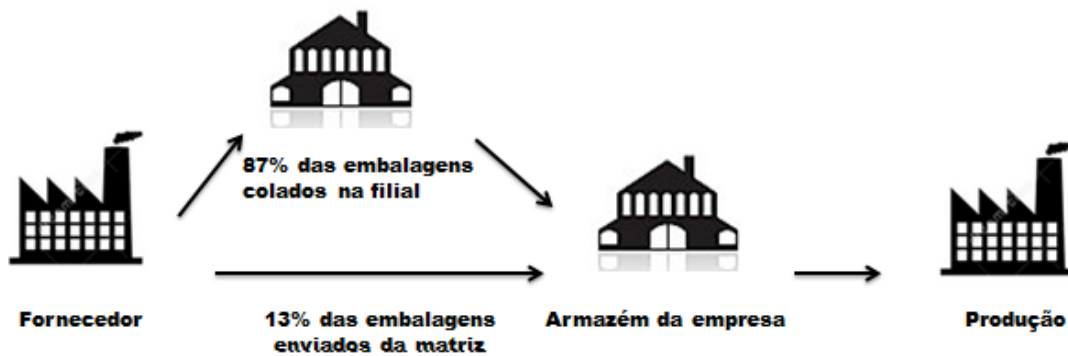


Figura 2: Fluxo de entregas das embalagens

Com a realização da colagem de 13% do volume semanal sendo feito na matriz do fornecedor, foi comprovado pelo time técnico de qualidade, que estão ocorrendo pequenos problemas de maquinabilidade e, conseqüentemente, perda de eficiência na produção da empresa. Esses problemas tem origem em pequenas variações da qualidade de colagem dos cartuchos que são entregues pela matriz e pela filial. A variação acontece, pois o material que é colado na matriz compete com produtos de outros clientes do fornecedor no momento de utilização da máquina de colagem. Pelo fato dos produtos possuírem diferentes especificações de tamanho e gramatura, é necessário fazer ajustes na máquina a todo instante, e com isso aparecem variações de difícil percepção que prejudicam a eficiência operacional da fábrica estudada.

Para quantificar o problema oriundo da perda de eficiência relacionado à qualidade do material, foi feito uma medição durante três meses, do tempo gasto com os problemas de especificação do material fornecido. É importante ressaltar que foi utilizado para efeito de cálculo o custo de hora de R\$ 286,89, que foi fornecido pelo setor de manufatura da empresa.

Na tabela quatro, é evidenciado o dia que aconteceram os problemas, a descrição e o impacto em minutos que eles causaram na linha. Somados todos os minutos de linha parada (387), dividido por três meses, que foi o tempo de medição dos problemas, chegou-se á 126 minutos por mês, que se transformado em horas e depois multiplicado pelo custo informado pela manufatura e, em seguida, por 12 meses, chegou se custo anual de R\$7.401,76.

Tabela 4: Horas perdidas x custo

Data do Problema.	Descrição detalhada do Problema	Impacto (Minutos)
14/01/2015	Cartucho fechado	34,8
30/01/2015	Cartucho não armava	18
26/01/2015	Cartucho com aba colada	30
30/01/2015	Cartucho com aba colada	24
26/02/2015	Marca de equipamento na superfície	10,2
12/03/2015	Cartucho com selagem torta	36
10/03/2015	Cartucho fechado	120
12/03/2015	Aba do cartucho torta	36
13/03/2015	Cartucho aberto	30
23/03/2015	Colagem desalinhada	30
27/03/2015	Cartucho com selagem torta	18
Total de horas paradas		387
Média / Mês		129
Custo da hora parada		R\$ 286,89
Custo médio anual		R\$ 7.401,76

Além do problema de utilizar toda a capacidade do maquinário instalado no perímetro da fábrica, há outro: a restrição de espaço físico. Conforme evidenciado na tabela cinco, é possível armazenar apenas 38 paletes na operação do fornecedor, entre produto acabado e semiacabado. Atualmente, o fornecedor separa esse espaço para 13 paletes de material colado e 25 paletes de material que estão aguardando o processo de colagem - que representam respectivamente, 673.920 e 2.2250.00 embalagens. É importante ressaltar que o volume de embalagens por palete de produto acabado e semiacabado é diferente - 51.840 e 90.000 unidades, respectivamente.

Tabela 5: Capacidade de armazenagem do fornecedor

Descrição	Volume	Paletes
Armazenagem material colado	673.920	13
Armazenagem de material sem colar	2.250.000	25
Capacidade de armazenagem	2.923.920	38

Por conta da restrição de espaço, todo material que será utilizado no plano de produção da semana, independentemente do dia, necessita passar pelo processo de colagem e faturamento do fornecedor para que não haja ruptura na operação da fábrica. Como agravante da situação, a empresa aumentou seu portfólio de produtos de cinco para 20 itens nos últimos anos. Consequentemente, o número de embalagens produzidas pelo fornecedor necessitou acompanhar a variação de itens na mesma proporção dificultando ainda mais a estocagem dos itens no espaço destinado ao fornecedor no perímetro da fábrica.

Em relação ao transporte das embalagens para a fábrica é constatado que é possível enviar 57 % a mais de embalagens se o material for enviado para colar no perímetro da fábrica, ao invés de enviar o material colado da matriz. Essa diferença é oriunda do modelo de paletização do material semiacabado (sem colar) do acabado (colado). Ao comparar o envio de uma carreta,

com capacidade para 28 paletes, uma contendo somente material colado e outra somente com material a ser colado na operação da fábrica, é constatado que é possível enviar 1.088.640 e 2.520.00 embalagens respectivamente. Na tabela seis, é possível analisar essa diferença entre os envios de matéria prima.

Tabela 6: Transporte de cartuchos sem colar X cartuchos colados

Envio de material	Pallet	Capacidade carreta (pallet)	Total de cartuchos	Diferença
Colado / fechado	38.880	28	1.088.640	
Sem colar /aberto	90.000	28	2.520.000	57%

Ao somar todos os pontos citados acima, problemas de qualidade da embalagem, o modelo de entrega dos materiais para reduzir o estoque de produtos no armazém da empresa, as restrições de espaço e necessidade de colagem e envio de todos os itens que estão sendo finalizada a colagem na filial, nota-se que a empresa possui, em média, nove dias de estoque de embalagens no valor de, aproximadamente, R\$ 607.000. Conforme verificado na tabela sete, isso representa 11.780.382 embalagens, ou 237 paletes.

Essa análise foi constatada através da média coletada dos últimos oito meses do volume de estoque de virada da fábrica. Esses volumes foram multiplicados pelo preço das embalagens, que é de R\$0,05, para se chegar ao valor de estoque médio nesse período. Foram considerados 1.303.142 cartuchos como a produção de um dia de estoque, visto que a produção semanal média é de 9.121.998 embalagens, para o cálculo de quantos dias de estoque a empresa possui armazenado por mês. Por fim, para o cálculo do número de paletes, foi feita uma média ponderada entre a quantidade fornecida pela matriz de material colado e a quantidade colada na operação da fábrica, 38.880 e 51.840 embalagens, respectivamente, visto que a paletização deles é diferente.

Tabela 7: Analise do estoque de virada

Mês	Quantidade em estoque	R\$	Dias de estoque	Paletes
Julho	13.580.005	651.960	10	273
Agosto	12.225.269	604.443	9	246
Setembro	9.848.648	506.608	8	198
Outubro	11.274.345	581.958	9	227
Novembro	11.722.884	602.392	9	236
Dezembro	10.745.346	578.167	8	216
Janeiro	8.572.641	484.287	7	173
Fevereiro	16.273.917	849.380	12	328
Média	11.780.382	R\$ 607.399	9	237

4.3 Situação Futura

Após análise da situação atual foi identificado que a falta de capacidade de colagem na operação do fornecedor, no perímetro da fábrica, somada a falta de espaço para armazenar paletes semiacabados e acabados, eram os fatores geradores da alta quantidade de estoque e dos problemas de qualidade na linha de produção.

Para solucionar esse problema, foi estudada a ampliação da estrutura da filial ao mesmo tempo em que o fornecedor analisou a possibilidade de um investimento em uma segunda coladeira, com a mesma especificação e capacidade que a utilizada hoje na operação. Além de recursos para poder operar o maquinário, com a finalidade de reduzir os custos de estoques, fretes e o gargalo do processo de colagem.

Na tabela oito, é evidenciado que, com a vinda de um segundo maquinário de colagem, a nova capacidade de utilização da operação da fábrica seria elevada para 63%. Isso acontece, pois ao implementar mais maquinário, com capacidade e especificação iguais a máquina atual, (7.200.000 embalagens por semana) será possível produzir 14.400.000 embalagens, volume superior a demanda média da fábrica que é de 9.121.998 embalagens.

Tabela 8: Nova capacidade de colagem

Demanda fábrica	9.121.998
Duas coladeiras na filial	14.400.000
Utilização %	63%

Em relação à obra estudada para ampliação da operação do fornecedor, foi verificado pela equipe técnica da fábrica que o melhor custo benefício para a empresa seria a reforma e aproveitamento de um galpão, situado ao lado da operação do fornecedor da fábrica. Esse galpão era usado para armazenar pequenos maquinários obsoletos da área de manutenção, os quais foram realocados para outros depósitos da fábrica e outra parte foi descartada/ revendida para outras empresas. Na tabela nove, são detalhadas as etapas e valores da obra que ficou orçada em R\$ 425.942.

Tabela 9: Custos de ampliação da operação

Obras de ampliação do armazém	Custos
Projeto detalhado Civil / Utilidades	R\$ 45.000
Projeto detalhado executivo estrutural	R\$ 10.000
Mobilização / Desmontagens / Demolições	R\$ 65.540
Construção Civil / elétrica / ar comprimido	R\$ 424.942
Equipamentos suporte (plataforma guindaste)	R\$ 51.000
Contingência	R\$ 74.748
Total	R\$ 672.230

Pelo fato do antigo espaço apenas possuir uma doca, que tinha a finalidade de receber os cartuchos semiacabados e expedir o produto acabado para armazenagem na fábrica, foi contemplado a criação de uma nova doca do lado oposto à doca atual na obra. O objetivo disso é melhorar o fluxo de produção e movimentação dos paletes semiacabados e acabados no armazém. Na figura três, foi comparado o layout antigo com o proposto.

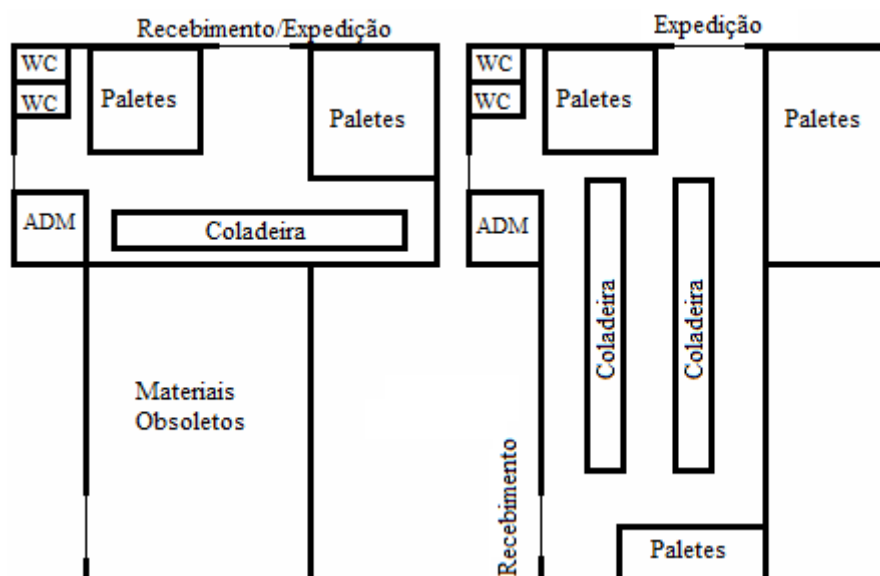


Figura 3: Layout antigo X proposto

Com a vinda da coladeira é possível solucionar a capacidade produtiva e a qualidade das embalagens. Além disso, o processo de colagem na fábrica não será mais um gargalo para a operação, eliminando assim a necessidade de envio de material colado da matriz. No entanto, o benefício mais importante desse projeto colaborativo entre as empresas está relacionado a redução de estoque.

A proposta é mudar o modelo de gerenciamento de estoques para um sistema de reposição contínuo, com o objetivo de reduzir os estoques da empresa dos atuais nove dias para apenas um turno de produção. Para isso acontecer, é preciso estreitar ainda mais o compartilhamento de informações em relação à previsão demandada de materiais e a visibilidade do plano de produção.

Nesse novo modelo de reposição contínua, o mais importante será o comprometimento do fornecedor em deixar o volume referente a um dia de produção estocado já produzido em seu estoque e garantir material semiacabado para a programação dos próximos três dias de produção. Isso será possível graças ao investimento em capacidade produtiva a ser feito pelo fornecedor na etapa de colagem da embalagem e pelo investimento em infraestrutura para armazenagem a fazer pela empresa estudada, que garantem mais agilidade e flexibilidade na entrega das embalagens.

A tabela dez mostra que o número de paletes necessários para garantir o cumprimento do acordo com o fornecedor de armazenar três dias de estoque de semiacabados e um dia de material acabado é de 69 posições paletes. Para chegar a essa conclusão, foi visto que a demanda média da fábrica (9.121.998) dividida por sete dias ajuda a encontrar o número de embalagens necessárias para a produção de um dia.

Esse um dia de estoque, que representa 1.303.143 embalagens, ao ser dividido pela quantidade de embalagens que compõem um paleta colado e fechado, 51.840 e 90.000 embalagens, respectivamente, ajuda a descobrir as quantidades de paletes necessárias para armazenagem. Vale salientar que foi considerado apenas um dia de estoque de produto acabado como estoque mínimo para a reposição de material, pois além do fornecedor ser informado semanalmente do plano de produção e ter uma visão das próximas seis semanas de entregas, ele possui material estocado para realizar a última etapa de colagem do material que tem capacidade de fabricação

superior de 37 % em relação à capacidade produtiva da empresa estudada, conforme mencionado na tabela oito.

Tabela 10: Estoque do fornecedor no modelo de reposição contínua

Descrição	Embalagens	Paletes
Demanda média semanal da fábrica	9.121.998	176
Estoque de 1 dia de embalagem colada	1.303.143	25
Estoque de 3 dias de embalagem sem colar	3.909.428	43
Total	5.212.570	69

O fluxo de movimentação de materiais na fábrica será reduzido, pois não haverá mais necessidade de enviar o material para o armazém da fábrica. Isso se deve ao fato da alteração para um modelo de reposição contínuo dos estoques na linha de produção. Com isso, o fluxo de suprimento de embalagens será do fornecedor para colagem na operação e, em seguida, o material é enviado para a linha de produção, conforme necessidade da fábrica. A figura quatro mostra o fluxo dessa operação.

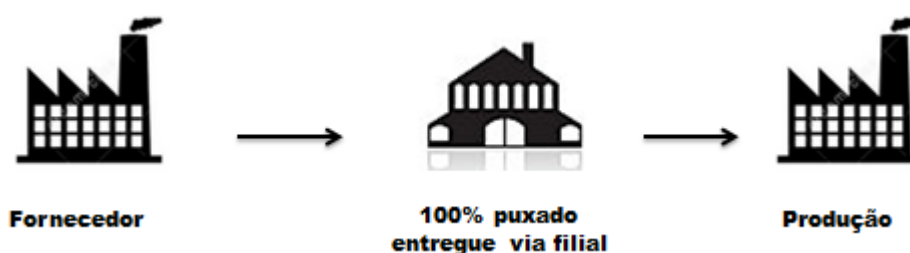


Figura 4: Fluxo de abastecimento proposto

A única premissa para a realização desse projeto é a da fábrica mudar a operação de recebimento e análise de qualidade para sete dias na semana ao invés de seis dias.

4.4 Análise dos Resultados

O principal benefício desse projeto está na redução no custo de estoque da empresa dos atuais nove dias para apenas um turno de produção, visto que o restante do estoque será puxado conforme necessidade. A tabela 11 faz um comparativo entre a situação atual e o modelo proposto, evidenciando que haveria um ganho de R\$ 585.680 por ano com a redução de 11.346.001 embalagens de estoque, que representam 228 paletes. O modelo atual considera a média de estoque utilizado na tabela seis.

Enquanto que para o volume proposto foi utilizado o valor de um dia de produção, 1.303.143 embalagens, valor utilizado da tabela seis, que dividido por três, número de turnos da operação da fábrica, representa 434.381 embalagens. É importante ressaltar que a quantidade proposta em embalagens foi calculada através da divisão da quantidade de estoque pela quantidade de embalagens que compõem o paletê, que é 51.840.

Tabela 11: Comparativo entre o nível de estoque antes x depois

Modelo	Quantidade em estoque	R\$	Dias de estoque	Paletes
Atual	11.780.382	R\$ 607.399	9	237
Proposta	434.381	R\$ 21.719	0,33	8,4
Redução	11.346.001	R\$ 585.680	8,67	228,6

Outro benefício financeiro desse novo modelo estudado é redução no custo do transporte anual, visto que antes a empresa enviava paletes de material acabado da matriz para a empresa estudada. Com essa nova operação isso não será mais necessário.

Se for considerado que a empresa enviava colado 13% da produção da semana (9.121.998 embalagens), conforme mostrado na tabela três, o volume que passaria a ser enviado para colagem a mais na filial seria de 1.1185.860 embalagens. Considerando que o frete de uma carreta é de R\$1235,71, com capacidade para 28 paletes e que a paletização das embalagens coladas e semiacabadas são diferentes, 38.880 e 90.000 embalagens, respectivamente, é possível verificar que o volume de carretas é o dobro, quando se envia material colado ou terminado direto da matriz do fornecedor. Com isso, ao multiplicarmos o número de carretas na semana por 52 semanas e pelo valor do frete, é possível constatar que existe uma redução anual de frete R\$64.256,92 com essa nova operação. Na tabela 12 é possível verificar esse benefício com frete.

Tabela 12: Benefício de frete

Descrição	Material colado	Material semiacabado
Embalagens	1.185.860	
Capacidade da carreta	28 paletes	
Semanas no ano	52	
Valor do frete	R\$ 1.235,71	
Paletização	38880	90000
Pallets	30,5	13,17
Carretas na semana	2	1
Custo ano	R\$ 128.513,84	R\$ 64.256,92
Redução de frete	R\$ 64.256,92	

Além desses dois benefícios, é esperada a eliminação dos problemas de qualidade envolvidos na colagem das embalagens, pois as máquinas serão utilizadas somente para a mesma finalidade. Ou seja, os produtos da empresa estudada não terão concorrência para ser finalizado com outros itens com diferentes especificações. Por esse motivo, não haverá um custo de R\$ 7.401,76 com perdas de eficiência na produção.

Ao analisar a viabilidade do projeto através da equação matemática financeira do valor presente líquido (VPL), é possível constatar que o projeto é economicamente viável e lucrativo para a empresa, pois o resultado esperado é de R\$ 879.847,69. Além disso, ao ser calculado o *payback* simples desse projeto, nota-se que o retorno dele ocorrerá em um período de quase um ano. Na tabela 13, é mostrada a viabilidade do projeto.

Tabela 13: Viabilidade do projeto

Descrição	Ano			
	0	1	2	3
Investimento com ampliação da operação	-R\$ 672.230			
Redução de estoque		R\$ 585.680	R\$ 585.680	R\$ 585.680
Redução com perdas de qualidade		R\$ 7.402	R\$ 7.402	R\$ 7.402
Redução de frete		R\$ 64.257	R\$ 64.257	R\$ 64.257
Total	-R\$ 672.230	R\$ 657.339	R\$ 657.339	R\$ 657.339
Taxa de retorno utilizado (i)	13%			
VPL (valor presente líquido)	R\$ 879.847,69			
<i>Payback</i> simples	1,02 anos			

5. CONCLUSÃO

É importante ressaltar que o projeto aqui desenvolvido é justificado e está alinhado com a estratégia da empresa de crescimento e redução do impacto ambiental causado por ela ao meio ambiente.

Hoje esse caso já foi aprovado pelo fornecedor e pelos gerentes da fábrica, pois é notória a viabilidade econômica e financeira alcançada através da redução dos custos logísticos de estoque e frete. No entanto, o projeto está aguardando a liberação de capital para o início das obras de ampliação do armazém.

Com a conclusão das obras de ampliação no armazém e a implementação da segunda coladeira, será possível atingir o objetivo de reduzir o nível de estoque nas dependências da empresa sem comprometer e por em risco o atendimento das linhas de produção. Para isso acontecer, será necessário acompanhar e colocar em prática a adoção do modelo de reposição contínuo, que permitirá um gerenciamento de estoques mais enxuto de embalagens. A troca de informações e a clareza dos papéis e responsabilidades entre o fornecedor e o time de planejamento serão indispensáveis para o sucesso desse objetivo.

Esse projeto também contribuirá com a eliminação da variação de qualidade das embalagens, de modo a garantir uma melhor eficiência da linha. O acompanhamento no início da utilização da segunda linha será importante para garantir a padronização e eliminação das variações no processo.

Já implementado o estudo, será possível reduzir o frete da empresa com esse fornecedor pela metade. Isso será possível graças a melhor utilização da capacidade das carretas usadas nessa operação, que se beneficiaram da oportunidade de postergar toda a última etapa envolvida no processo de fabricação do fornecedor.

Por fim, é possível concluir que a adoção de atividades colaborativas entre as empresas, como compartilhamento de informações, busca em conjunto para resolução de problemas e alavancar recursos e capacidades, somadas as boas práticas no modelo de gerenciamento de estoques serão de suma importância para garantir a minimização dos custos da cadeia produtiva e,

consequentemente, garantir a maior competitividade dos produtos que chegam aos clientes finais desse processo.

6. BIBLIOGRAFIA

- BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. São Paulo: Editora Bookman, 2006;
- BOWERSOX, D. J.; Closs, D. V.; Cooper, M. B.- *Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos*. In REIS, Gustavo;
- MELLO, Junior, Fernando Lage Bicalho; MOTA, Eduardo Mendonça; Vieira, José Geraldo Vidal - *Colaboração logística entre uma empresa de prestação de serviços de buffet e seus fornecedores* (2007) [Consult. 1 Jun. 2008];
- CASAROTTO FILHO, Nelson C.; KOPITTKKE, Bruno H. *Análise de Investimentos*. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2008;
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. São Paulo: Prentice Hall, 2003;
- LEE, H.L., BILLINGTON, C.; *Managing supply chain inventory: pitfalls and opportunities*, Sloan Management; Review, pp.65-73, 1992;
- LIKER, JEFFREY K. – *Lean Process and Product Development*: McGraw-Hill, 2007.
- MIN, SOONHONG; Roath, Anthony S.; Daugherty, Patricia J.; Genchev, Stefan E.; Chen, Haozhe; and Arndt; Aaron D.; *Supply Chain Collaboration: What's happening?* The International Journal of Logistics Management, Vol. 16 n. 2, pg. 237-256, 2005;
- OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção de larga escala*. Porto Alegre: Bookman Companhia, 1997;
- ROBENSON, J.COPACINO, W;HOWE,R. *The Logistics Handbook*. Nova Iorque: Free Press,1994. 954p;
- SAHAY, B.S. *Supply chain collaboration: The key to value creation*. Work Study. Vol. 52, n.1, pp.76, 2003;
- SMALLEY, A. *Criando o sistema puxado nivelado*. Tradução de Cintia G. Alencar e Mariana Zambon. Lean Institute Brasil, 2005;
- SILVA, Francimar N.; FERREIRA, Marco A. M.; PAZZINI, Felipe L. S.; ABRANTES, Luis A. *Abordagem Determinística e de Simulação de Risco como Instrumentos de Análise de Viabilidade Financeira em Investimentos Imobiliários*. Revista de Negócios da FURB, Blumenau, v.12, n.3, p.03-17, 2007;
- TARDIN, G. G. - *O kanban e o Nivelamento de Produção*. Tese de Mestrado, FEM, Unicamp, 2001;
- TUBINO, D. F. *Manual de Planejameno e Controle da Produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas,1999;