

Proposta de revisão dos processos de planejamento de reabastecimento e distribuição, através da aplicação de ferramenta de EDI, em uma empresa do segmento têxtil.

André Luiz Lima

Orientador: José Benedito Silva Santos Júnior
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp
Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes - LALT

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade avaliar uma aplicação de elementos informacionais, através da utilização de ferramenta de EDI-*Electronic Data Interchange*, na área de planejamento e distribuição da cadeia de suprimentos de uma empresa do segmento têxtil voltada ao mercado *B2B-Business to business* no Brasil. Este mercado é bastante concorrencial, com um grande conjunto de pequenas empresas fornecedoras que competem por preço. O estudo se concentrará em um segmento *Premium*, que fabrica os tecidos utilizando em sua composição uma fibra específica de origem sintética, conhecida por sua grande elasticidade, que dá características únicas à peça de vestuário final.

A metodologia utilizada neste estudo foi a pesquisa exploratória com uma aplicação prática que envolveu a análise de um modelo aplicado a uma amostra dos dados de estoque da empresa.

Os resultados obtidos através da aplicação deste modelo, na amostra de dados, representaram uma redução do estoque em 4 dias de cobertura e um aumento de aproximadamente 15 pontos percentuais na disponibilidade de materiais para vendas.

A empresa alvo do estudo é a fabricante de uma fibra de Elastano Premium, com características que a diferencia do Elastano genérico de mercado e com uma marca registrada líder de mercado que se tornou sinônimo de Elastano e fornecedora das indústrias de confecção de tecidos.

ABSTRACT

This paper aims to evaluate an application of the computing elements through the use of the EDI-*Electronic Data Interchange* tool in the planning and distribution area of a textile company supply chain focused on the *B2B-Business to Business* market in Brazil. This market is quite competitive, with a large set of small supplier companies competing for price. The study will focus on a *Premium* segment, which manufactures fabrics using a specific fiber of synthetic origin, known for its high elasticity, that gives unique characteristics to the final garment.

The methodology used in this study was the exploratory research with a practical application that involved the analysis of a model applied to a sample of the company stock data.

The results obtained through the application of this model in the data sample represented a reduction of the stock in 4 days of coverage and an increase of approximately 15 percentage points in the availability of materials for sales.

The company, the target of the study, is the manufacturer of an Elastane Premium fiber, with features that differentiate it from the generic Elastane market and with a market leading brand that has become synonymous of Elastane and supplier of the fabrics industries.

1. Introdução

A cadeia têxtil no Brasil, mercado da empresa foco do estudo, tem um faturamento anual na ordem de US\$ 37 bilhões, com investimentos de US\$ 479 milhões para uma produção de 5,4 bilhões de peças (Vestuário, Meias, Acessórios, cama, mesa e banho). Emprega 1,5 milhão de trabalhadores diretos, sendo o segundo maior empregador da indústria de transformação brasileira, é o segundo maior gerador de empregos com 32 mil empresas formais, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção - Abit.

A cadeia de valor do mercado têxtil brasileiro Premium, foco deste trabalho, é composto por empresas majoritariamente familiares onde ainda predomina a visão de que o proprietário é

responsável por todas as decisões, incluindo, por exemplo, a definição da compra de insumos, e que as ferramentas de suporte a gestão através da utilização de tecnologia da informação - TI não são necessárias, uma vez que o proprietário é conhecedor do processo e tem todas as informações “na cabeça”.

Este ambiente faz com que o reabastecimento de materiais seja feito a partir do momento que o material falta na prateleira pois somente neste momento o “proprietário” nota a falta do material. Com isso as empresas fornecedoras acabam assumindo a responsabilidade de manter estoques suficientes para estas entregas imediatas, assim como uma cadeia de distribuição que entregue o mais rápido possível, evitando as paradas de linha nos clientes.

Além das peças de vestuário, os produtos também podem chegar ao consumidor final na forma de artigos para cama, mesa, banho e decoração, além de serem destinados a usos industriais como, por exemplo, filtros de algodão e para componentes da indústria automotiva, dentre outras aplicações.

A interface da indústria química com a têxtil se dá, além do fornecimento de matéria prima para a produção de fibras sintéticas, também pelo fornecimento insumos químicos para o tratamento das fibras e tecidos, e a indústria de bens de capital pelo fornecimento das máquinas e equipamentos. Na figura 1 é ilustrada a estrutura de uma típica cadeia do segmento têxtil no Brasil.

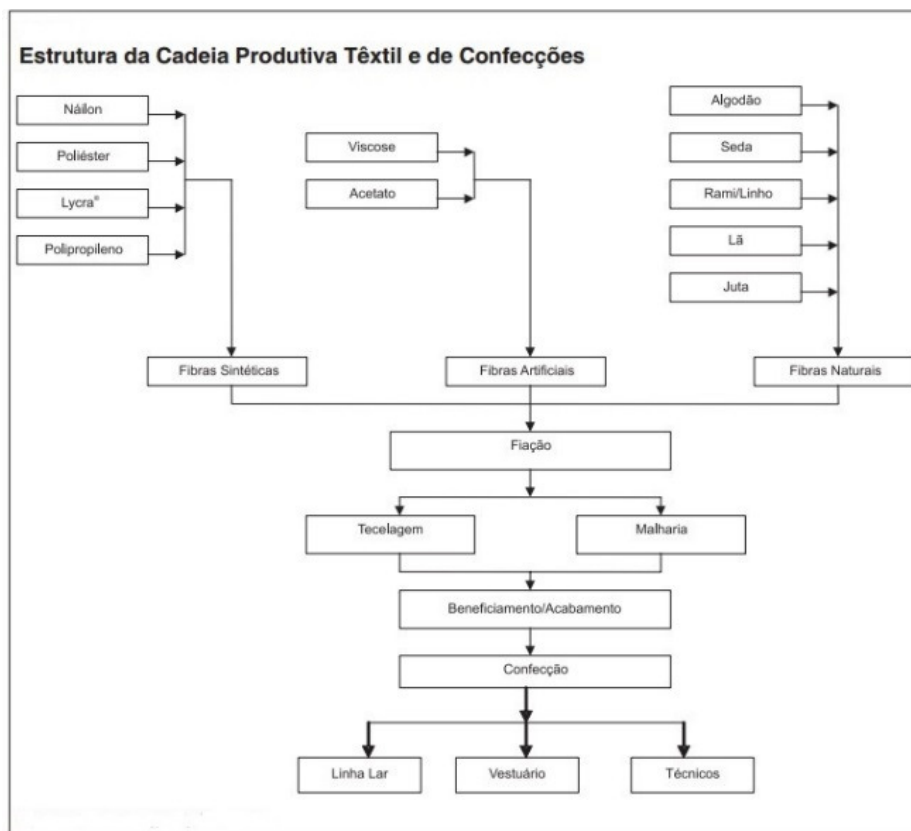


Figura 1: Estrutura da Cadeia Produtiva Têxtil e Confecções; Fonte BNDES

Este trabalho será focado na utilização de tecnologias para que as informações de reabastecimento e consumo possam ser enviadas automaticamente do ponto de expedição para a produção, gerando uma redução de custos de estoques e de distribuição.

1.1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de revisão do processo de planejamento de reabastecimento e distribuição, aplicando ferramentas de TI na busca por um fluxo de informação mais rápido e preciso, que traga maior eficiência ao processo de planejamento integrado da cadeia.

1.2. Problema da pesquisa

O problema atual é o custo elevado da empresa fornecedora com a manutenção de altos estoques e fretes especiais para atendimento das necessidades não planejadas pelos clientes, assim como a ruptura da cadeia de fornecimento, em especial no segundo nível (*Tier2*), que supre a fornecedora (nível 1 – *Tier1*).

Sendo o produto manufaturado com a utilização de produtos químicos importados, com *lead times* longos e meios de transporte restritos, esta falta de planejamento acarreta mais que custos adicionais, mas também grande insatisfação com a perda da confiança entre os elos da cadeia.

O acompanhamento dos gastos com transporte de distribuição da empresa, nos últimos 18 meses, demonstra um acréscimo de até 28% no custo por quilo transportado quando da utilização de fretes emergenciais. Isto ocorre principalmente devido a pedidos não programados em que é necessário atender imediatamente o cliente. Como não foi realizado um agendamento prévio para este transporte, a solução é utilizar um veículo que não é adequado para a carga e um frete *LTL – Less than a Truck Load* que é mais caro que o normal contratado da empresa *FTL – Full Truck Load*.

No mesmo período, o armazém da empresa, que é localizado fora do site e sob a responsabilidade de uma empresa terceirizada, operou, com movimentação acima da capacidade contratada, em 57% dos dias úteis trabalhados e o índice de entregas, *On Time Delivery*, foi de 80%.

1.3. Justificativa

A empresa mantém um estoque médio que corresponde a 60 dias de venda então, considerando uma taxa de custo de capital de 8%, cada dia reduzido no estoque em função da implementação das medidas propostas neste trabalho, irá gerar uma economia de 2% do valor médio do estoque que impactará positivamente o fluxo de caixa, em função da redução do desembolso e o resultado da empresa em função da redução do custo de manutenção e administração de estoques.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Indústria 4.0 - A Nova Onda

O termo Indústria 4.0 foi publicamente usado pela primeira vez na em 2011 durante a Feira de Hannover, quando um grupo de estudo, liderado pelo Prof. Dr. Henning Kagermann, da *National Academy of Science and Engineering*, apresentou ao Governo Alemão, suas recomendações para promover a informatização da manufatura.

A explicação do uso do termo 4.0 é porque representa a quarta grande revolução nos meios de produção, sendo a primeira a introdução das máquinas a vapor no fim do século 18, a segunda, no início do século 20 com a introdução do uso da energia elétrica e os modos de produção em massa e a terceira, com a introdução da automação na produção. Na figura 2 é apresentada esta evolução ao longo do tempo.

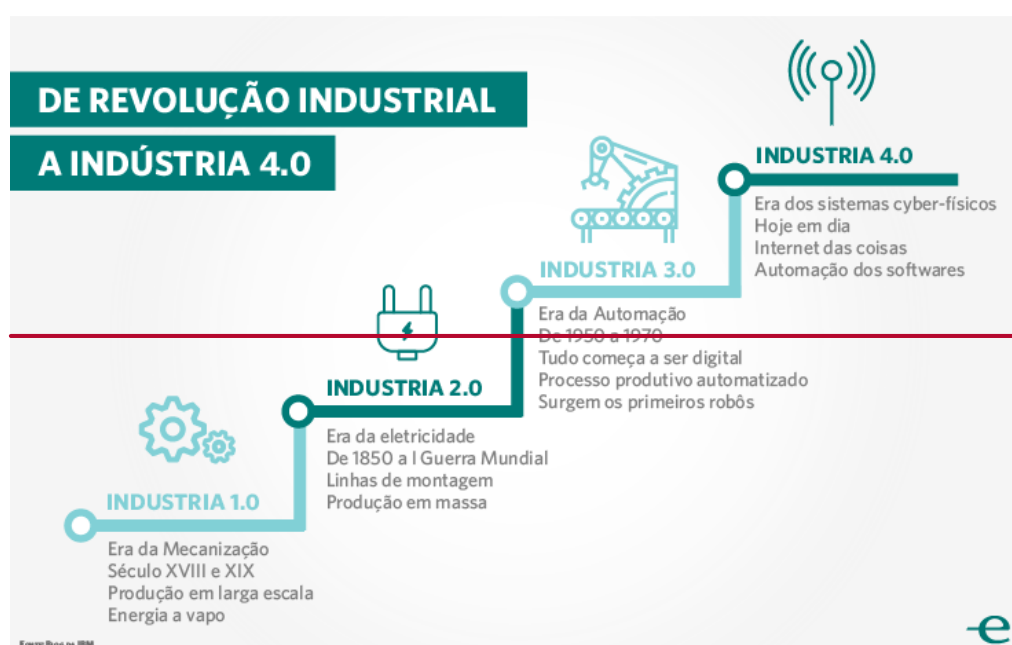


Figura 2: Os Quatro Estágios da Revolução Industrial; Laís Grilletti,- Instituto Endeavor Brasil (2018)

Essa onda traz para a indústria o desafio de atender a este mercado consumidor que, por um lado, deseja possuir itens exclusivos e, por outro, deseja também um atendimento rápido de suas necessidades.

Para isso, os meios de produção devem ser flexíveis de modo a atender todas as customizações desejadas pelos clientes, o que implica grande número de *setup* e uma cadeia de suprimentos capaz de entregar toda a variedade de insumos necessários para esta produção.

Kagermann et al. (2013), afirma que “as três primeiras revoluções trouxeram a mecanização, a eletricidade e a Informática. Agora, com a introdução da Internet das Coisas e Serviços no ambiente de manufatura estamos inaugurando a quarta revolução”.

Para que isso ocorra a indústria terá que estabelecer uma rede global integrada que encorpará suas máquinas, sistemas e instalações em um só sistema.

O resultado disso serão fábricas digitais que produzem uma grande quantidade e variedade de produtos de alta qualidade, com rápido tempo de resposta – *Time To Market* - e, espera-se, baixo custo.

O mundo está se tornando um grande sistema de informação e os ganhos de produtividade não irão ocorrer somente nas fábricas, mas também ao longo de toda a cadeia de valor, e destaca-se aqui, a logística com um dos pontos críticos na cadeia.

Esta mudança resultará em uma melhor utilização da capacidade instalada e também da otimização das equipes.

Três grupos de indústrias terão que trabalhar em conjunto para que esta mudança aconteça: Fornecedores de Infraestrutura (Cisco, Tesco, etc.) fornecendo serviços de instalação e suporte, Empresas de tecnologia (GE, Siemens, ABB, etc.) suprindo robôs colaborativos ou manutenção remota e fabricantes mundiais (Ford, GM, Fiat, etc.).

Estes três grupos irão criar um novo panorama de produção que fabricará produtos melhores e personalizados.

2.1.1. Indústria 4.0 e o Setor Têxtil.

A indústria têxtil brasileira possui uma das últimas cadeias de valor completas do mundo, produzindo desde as fibras até o produto final nas confecções. Ela reúne mais de 32 mil empresas das quais aproximadamente 25 mil são empresas de pequeno e médio porte.

Uma estrutura típica da cadeia produtiva e de distribuição do segmento têxtil é apresentada na figura 3.



Figura 3 – Cadeia Produtiva e Distribuição do Setor Têxtil; Fonte ABIT – Associação Brasileira das Indústrias Têxteis;2013.

Esta indústria vem sofrendo um impacto bastante forte das importações de vestuário, principalmente os produzidos na Ásia, uma vez que estes países produtores estão mirando

nos países emergentes, com o Brasil, para escoarem o excesso de produção que está ocorrendo devido ao recuo dos mercados consumidores tradicionais.

Este impacto, aliado ao fato histórico de que este mercado é baseado em produtos de baixo custo, produzidos por mão de obra barata, muitas vezes em empresas informais ou de pequeno porte, faz com que os níveis de investimentos, tanto em automação como em especialização da mão de obra sejam bastante baixos.

Adicionalmente, segundo pesquisas da ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confeção de 2013, o setor tem uma carga tributária média de 18% sobre a receita bruta, o que torna este quadro ainda mais desafiador.

Para tentar reduzir o impacto desta carga tributária, os empresários do setor de confecção, parte final da cadeia produtiva, optam, na maioria das vezes, pelo regime de tributação do SIMPLES.

Esta ação, por um lado minimiza os custos tributários, por outro traz consequências nefastas pois, as empresas deixam de crescer para não ultrapassarem o limite de tributação por este sistema e outras empresas, também pequenas, surgem para suprir a demanda do mercado. Este círculo vicioso faz com que as empresas não obtenham ganhos de escala e produtividade e não consigam atender a demanda em quantidade, qualidade e preços.

Neste cenário, não há de se pensar em Indústria 4.0 com o setor, basicamente, trabalhando como se ainda estivesse nos primórdios da 3ª. Revolução.

2.2. Métodos de Planejamento de Estoques

Corrêa (2007), afirma que “Planejar é projetar um futuro que é diferente do passado, por causas sobre as quais se têm controle.”.

Muito embora se esteja falando em métodos de planejamento de estoques, segundo Ballou (2006), existem muitas razões para que não existam estoques na empresa, como, por exemplo o argumento de que estoques encobrem os problemas da empresa, causam perdas e obsolescências, causam custos de armazenagem e por último, mas não menos importante, tem um custo de capital para serem mantidos e um efeito negativo no fluxo de caixa.

Desta forma, torna-se mais importante ainda que o planejamento seja o mais próximo da realidade possível para se evitar estes custos.

Dentre os métodos de planejamento de estoques, podemos destacar os seguintes, baseado em Ballou (2006):

- a) **Modelo de Ponto de Ressuprimento:** Após ser calculado o estoque mínimo do item, determinamos o ponto de reposição que leva em consideração os tempos necessários para o pedido (emissão, liberação, preparação, etc.), tempo de trânsito entre o fornecedor e o cliente.

Estes tempos devem ser determinados com a maior precisão possível e, assim que o estoque atinja o ponto de reposição, é solicitado um novo lote ao fornecedor.

- b) Modelo de Revisão Periódica: A principal característica do sistema de revisão periódica de estoques é que os níveis de estoque são verificados em intervalos regulares de tempo. Ao fazer essa verificação, o tamanho do pedido de compras é definido visando atingir um determinado nível de estoque.

A característica mais importante do sistema de revisão periódica de estoques é que o intervalo de tempo é sempre constante. Como consequência disso, os tamanhos dos pedidos variarão a cada ciclo de ressuprimento.

- c) LEC – Lote Econômico de Compra: O LEC, também denominado EOQ -*Economical Order Quantity*-, é um método que tem como foco minimizar os custos de compras e manutenção de estoques. Aqui, a compra é efetuada em um nível que busca o equilíbrio entre o número de pedidos de compras e o nível estoque de insumos, sendo assim mais econômico para a empresa.

Segundo o Blog Universidade Estoque, existem, dentre outros, os seguintes tipos de estoque:

- a) Estoque de segurança: É um acréscimo ao estoque normal, funcionando como um colchão contra a variabilidade na demanda e dos prazos de reposição.

O estoque de segurança combina as incertezas relativas à oscilação da demanda e à variabilidade do prazo de entrega. Estas duas incertezas são combinadas em um único indicador e confrontadas com o risco de falta que a empresa aceita assumir.

- b) Estoque de Ciclo: Ocorre quando um ou mais estágios na operação não podem fornecer todos os itens simultaneamente.
- c) Estoques em Trânsito: Estoque que está sendo transportado ao longo dos canais de distribuição.
- d) Estoque de Antecipação: Ocorre nos produtos com grande variação de demanda ou sazonalidade.

Na figura 4 é demonstrado a função dos estoques como regulador do fluxo no processo de atendimento da demanda:

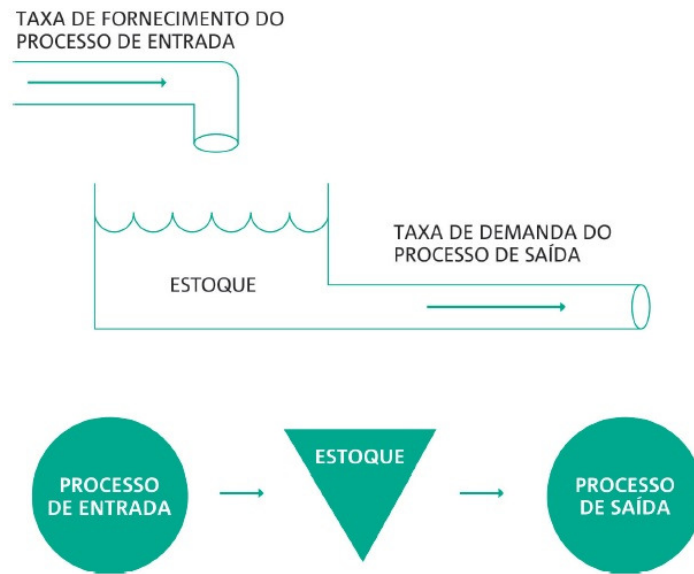


Figura 4: Função do Estoque. Fonte Maestrelli (2016).

2.3. Ferramentas de TI Aplicadas ao Processo de Planejamento de Estoques.

Segundo Barbieri (2006, p. 35) “os estoques são constituídos por todos os itens de materiais destinados à venda, ao processamento interno e ao consumo concernente às atividades fins da organização” e segundo Ballou (2006, p. 272) “O Custo de manutenção dos estoques podem representar de 25% a 40% do seu valor por ano. Por isso mesmo, administrar cuidadosamente o nível dos estoques é economicamente sensato”.

Os estoques surgem em função de desbalanceamentos no processo, sejam estes entre oferta e demanda, problemas de manutenção, problemas entre etapas do processo produtivo, etc.

Então os estoques são construídos para proteger o cliente e não interromper o processo produtivo sendo desta forma, vital sua administração.

Desta forma cabe escolher a ferramenta de TI mais adequada para esta administração e para isso, deve-se utilizar alguns requerimentos como os que listamos abaixo, baseado em Banzato (2017):

- a) Capacidade de emitir relatórios: Os dados utilizados para o cálculo assim como os resultantes devem ser emitidos de uma maneira clara e amigável para que o usuário tenha condições de analisar e tomar decisões corretamente;
- b) Segurança: O sistema deve ter controle de acesso dos usuários de acordo com o seu nível de autoridade e os acessos devem ser rastreados para futura auditoria;

- c) Custos: Os custos do programa, das máquinas a serem utilizadas, renovações de licenças, suporte para implementação e treinamento além de eventuais customizações devem ser considerados;
- d) Outros aspectos próprios da companhia: Considerar se o sistema será parte de um sistema de gerenciamento global ou será um sistema a parte que deverá trocar informações com os demais sistemas, se o sistema será baseado em nuvem ou em um servidor físico, etc.

Após este levantamento de informações será possível escolher o sistema/tecnologia que mais se ajuste a necessidade da companhia, sendo que este sistema poderá ser um programa de Planejamento de Recursos de Manufatura que tem, dentre outras funções, o controle de inventário, a lista de materiais e a programação que possibilitará responder as perguntas a respeito de que item é necessário, quanto deste item é necessário e quando ele é necessário.

Os critérios listados acima poderão também levar a empresa a escolher um sistema mais abrangente que gerencie todas as funções da companhia os chamados Sistemas de Gestão Empresarial que incluirá, além das funcionalidades citadas acima e contempladas no sistema de Planejamento de Recursos de Manufatura, os sistemas de Contabilidade, Compras, Finanças e Distribuição

Dentro das possibilidades de ferramentas a serem utilizadas podemos citar:

- a) EDI – Esta sigla significa *Electronic Data Interchange* ou, troca eletrônica de dados, e consiste em uma tecnologia cujo objetivo é viabilizar a comunicação padronizada entre sistemas de informação diferentes, independente de quem os desenvolveu, basta para isso que os parceiros de negócios (empresas que desejam trocar informações) sigam as especificações de um padrão previamente estabelecido entre eles. São diversas as possibilidades de uso do EDI nos mais diversos ramos de atividade empresarial, porém, todas elas acabam sendo relacionadas com ganho de agilidade, qualidade, custo e segurança na comunicação e nos pois a troca eletrônica de dados elimina a entrada manual (digitação)
- b) APS – Ferramentas APS – *Advanced Planning and Scheduling* são sistemas de planejamento avançado da produção, complementares aos ERPs, que se propõe a gerir melhor a capacidade de recursos produtivos e sequenciamento da produção. Os softwares APS se mostram extremamente adequados para empresas que atuam em ambientes mais complexos e dinâmicos, pois conseguem absorver e tratar a maioria das variáveis envolvidas no processo de decisão sobre programação, deixando na mão do programador apenas as decisões estratégicas de produção.

2.4. Custo de Manutenção de Estoques.

Segundo Ballou (2006, p. 272) existem inúmeros motivos que justificam a presença de estoques na empresa e mesmo assim, nos últimos anos, é cada vez maior as críticas a respeito da manutenção deste porque seria desnecessária e cara.

De acordo com a filosofia de gestão chamada de *Lean manufacturing*, ou Produção Enxuta, criada na década de 50 por Taiichi Ohno, e conhecida muito mais como TPS – *Toyota*

Production System ou Sistema de Produção Toyota, estoques são *Muda*, ou desperdício e devem ser evitados sempre.

Ainda segundo esta filosofia, o desperdício ocorre na manutenção do estoque de matéria prima, peças e material em processo que são resultado de uma produção que não está ligada ao ritmo de compra do cliente.

A produção em excesso significa produzir produtos que não serão vendidos, significando capital que teria utilização mais rentável se fosse utilizado para incrementar a produção através de investimentos na produtividade e competitividade.

Além disso, segundo Ballou (2006, p. 273), os estoques não contribuem com qualquer valor direto para os produtos de empresa, apesar de armazenarem valor.

Porém Ballou (2006, p. 272) argumenta que os estoques existem para a manutenção do serviço ao cliente e para a economia dos custos indiretamente resultantes.

Os custos da manutenção dos estoques, muitas vezes, podem ser tão relevantes como os custos decorrentes de sua falta, conforme apresentado na figura 9:-

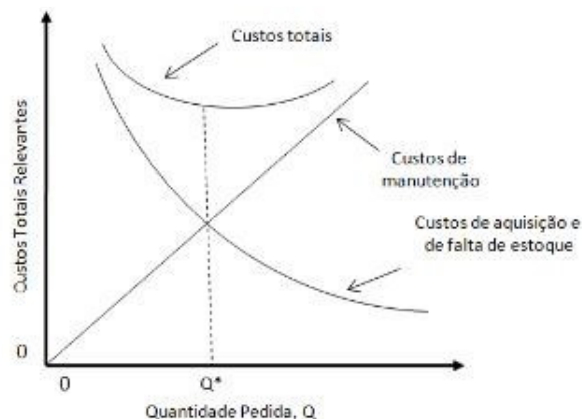


Figura 5: Custos Relevantes de Estoques. Fonte Ballou (2006).

O gerenciamento de estoques deve balancear a disponibilidade de produtos com os custos do abastecimento.

Os custos relevantes de estoques podem ser classificados em três classes gerais:

- 1) Custos de Aquisição que são relacionados com a aquisição das mercadorias para a reposição dos estoques e incluem seu custo, ou preço e os custos de pedir, que são os custos da estrutura necessária para a compra;
- 2) Custos de Manutenção que são os resultantes de armazenagem e podem ser classificados como custos de espaço, custos de capital, custo de serviço de estocagem e custo de risco de estoque.

- a. **Custo de Espaço** que são os cobrados pela utilização do prédio para a estocagem e podem ser os custos de aluguel de uma área ou, sendo prédio próprio, os custos operacionais para a manutenção do espaço como, eletricidade, água, impostos e taxas e a depreciação do prédio, máquinas e equipamentos.
- b. **Custo de Capital** que é o custo do dinheiro imobilizado no estoque. De acordo com Ballou (2006) este custo pode representar até 80% dos custos totais do Estoque e ainda assim eles são custos intangíveis e subjetivos. Este custo é o valor imobilizado no estoque custeado a uma taxa “i” que seria a remuneração possível em outro investimento da empresa.
- c. **Custos dos Serviços** de Estocagem que são seguros e impostos cobrados sobre os estoques sendo que estes representam uma pequena parte dos custos de manutenção.
- d. **Custos de Riscos de Estocagem** que são os custos relativos a deterioração, roubos, danos e obsolescência dos materiais em estoque.

Na Tabela 1, podemos ver a composição percentual dos custos de manutenção dos estoques:

Tabela 1: Custos de manutenção de estoques	
Custos de Juros e Oportunidade	82,00%
Obsolescência e Depreciação física	14,00%
Armazenagem e Manuseio	3,25%
Impostos sobre a Propriedade	0,50%
Seguros	0,25%
Total	100,00%

Tabela 1: Custos de Manutenção dos Estoques. Fonte Adaptado de Landeros & Lyth (1989).

- 3) Ainda segundo Ballou (2006), os custos de Falta de Estoque que ocorrem quando um pedido não pode ser atendido por falta de material podem ser classificados em duas categorias:
 - a. **Custo da Venda Perdida** que é o lucro que deixa de ser obtido pela venda que não ocorreu e uma possível consequência deste não atendimento nas vendas futuras.
 - b. **Custo dos Pedidos Atrasados** que ocorrem quando o cliente aceita esperar pela entrega, mas para que ela seja concretizada a empresa tem custos adicionais para processar o pedido, fabricar ou comprar os materiais e com fretes especiais para entrega.

Então, os estoques têm uma importância crucial para a empresa pois permite a manutenção do nível de atendimento aos clientes e evita os custos advindos da falta de entrega e perda da

venda, mas também representam uma parcela grande do Ativo da empresa e, se mal administrados, encarecem os produtos produzidos e evita que a empresa gere mais lucros uma vez que imobiliza o capital investido.

3.Método

3.1. Abordagem metodológica

A abordagem metodológica utilizada neste trabalho é a pesquisa exploratória com uma aplicação prática, que é assim definida por Theodorson & Theodorson (1969): "Estudo Exploratório. Um estudo preliminar com o objetivo principal de se familiarizar com um fenômeno que é investigar, para que o estudo principal a seguir possa ser projetado com maior compreensão e precisão. O estudo exploratório (que pode utilizar qualquer uma de uma variedade de técnicas, geralmente com uma pequena amostra) permite que o investigador defina seu problema de pesquisa e formule sua hipótese de forma mais precisa. Ele também permite que ele escolha as técnicas mais adequadas para sua pesquisa e decida sobre as questões que precisam de mais ênfase e investigação detalhada, e pode alertá-lo para possíveis dificuldades, sensibilidades e áreas de resistência."

O fluxograma com os passos necessários para a realização deste trabalho está apresentado na figura 10, a saber:

- 1 - Levantamento dos dados: Análise dos arquivos recebidos diariamente com o estoque dos materiais, selecionar os itens a serem analisados e verificar a correção dos dados;
- 2 – Simulação do Novo Processo: Utilizando-se as informações recebidas, simular o planejamento de produção de maneira a atender o consumo verificado na análise dos dados;
- 3- Implementação: Implementar o novo processo, tornando as informações recebidas do armazém em fonte das informações de consumo para o planejamento da produção, transmitindo as informações para o sistema de cálculo de maneira automática;
- 4- Verificação dos Resultados: Comparar os níveis de estoque e disponibilidade de materiais em estoque para venda atingidos com o novo método com os dados históricos do período anterior a implementação;
- 5- Documentação e *feedback*: Alterar o procedimento de Planejamento de Produção para que seja utilizado o método e informar a organização.

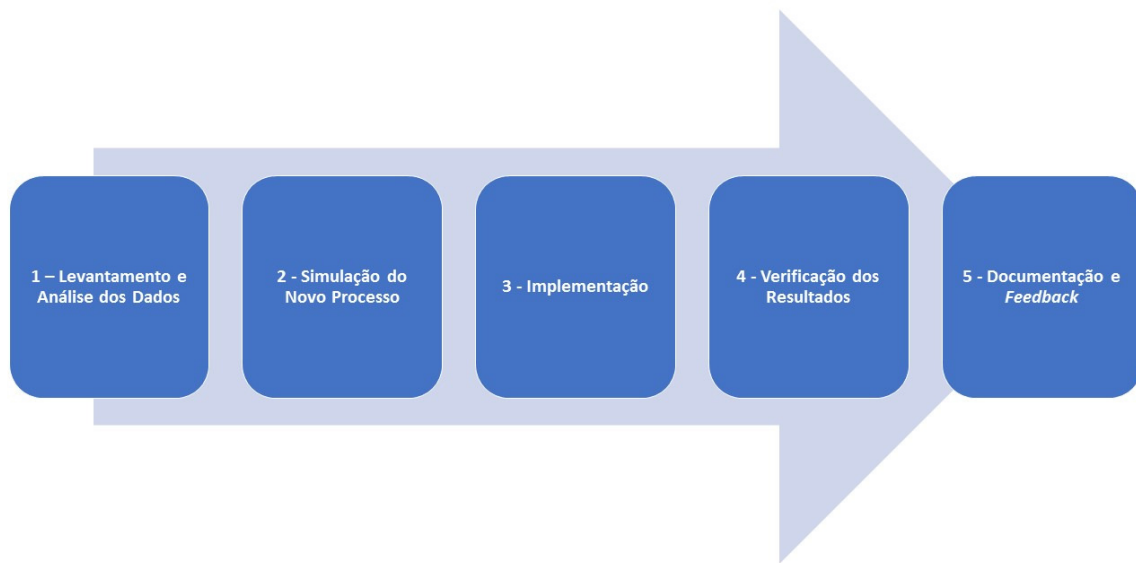


Figura 6: Fluxograma de atividades - Adaptado de Law & Kelton (1991)

4. Aplicação Prática

4.1. Perfil da Empresa

A empresa objeto deste trabalho é uma multinacional chinesa que produz fibras sintéticas em mais de 20 países da América do Norte, Sul, Europa e região da Ásia-Pacífico, com cerca de 10.000 colaboradores.

Está presente no Brasil a mais de 40 anos e possui em seu portfólio algumas das marcas líderes do mercado de fibras sintéticas para diferentes aplicações como fabricação de carpetes, bagagem, garrafas plásticas, *air bags*, vestuário e *personal care*.

A empresa possui uma fábrica no interior de São Paulo e um escritório de vendas na Capital do estado e seu armazém de produtos acabados é operado por uma empresa terceirizada e é localizado fora do site.

Os sistemas de controle dos estoques operam de maneira independentes, no armazém e no site da empresa, e são atualizados através de trocas de arquivos eletrônicos a cada transação efetuada, como vendas, transferências e devoluções.

4.2. Levantamento e Análise dos Dados

Utilizamos como base de dados as informações recebidas diariamente, através de arquivos eletrônicos, com as posições de estoque dos materiais, enviados pelo sistema de administração de estoques do armazém terceiro.

Este arquivo foi desenvolvido inicialmente para controle das posições de estoques ocupadas no armazém uma vez que, a cobrança do serviço é baseada no número máximo de posições ocupadas no período.

Com base nestas informações, definimos uma classificação ABC por valor de estoque e selecionamos 36 itens de um universo de 322, que representam 80% do estoque total da empresa, para serem analisados e tomados como base para as alterações no planejamento de materiais. Estes 36 itens “A” estão, em média do ano, com 48 dias de cobertura.

O estoque atual da empresa é de aproximadamente 60 dias em média que, de maneira geral seria suficiente para atender o mercado e ser repostado de acordo com os tempos necessários para produção, porém apresenta um perfil desbalanceado em relação as vendas, ou seja, a empresa tem em estoque produtos que não serão vendidos no curto prazo e enfrenta perda de vendas em função de não ter em estoque produtos que tem demanda.

A análise dos dados mostrou ainda que, para o rol de itens “A” objeto da pesquisa, o estoque é bastante constante, ou seja, a demanda é atendida pela produção e o estoque não se altera no período. Isto demonstra uma possibilidade de redução no estoque, adicional à redução esperada pelo resultado deste trabalho.

Embora a empresa utilize um sistema de administração de recursos (*ERP* na sigla em inglês para *Enterprise Resource Planning* ou Planejamento de Recursos Empresariais) de mercado, ela não utiliza o módulo de controle de produção deste sistema. O planejamento e controle da produção é administrado por um sistema desenvolvido internamente para atender as particularidades envolvidas na fabricação de fibras sintéticas chamado Merlion.

Isto causa um problema de comunicação entre os sistemas e afeta o cálculo correto das quantidades a serem produzidas e, conseqüentemente, o nível do estoque de produtos acabados.

Na figura 7 vemos o fluxograma do processo atual de planejamento da empresa:

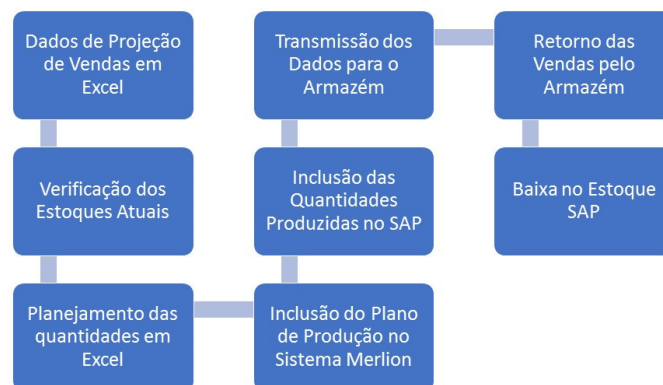


Figura 7: Fluxograma do Processo Atual

4.3. Simulação do Novo Processo

Utilizando-se as informações enviadas pelo armazém, que consiste em um arquivo eletrônico com os saldos de estoques no final do dia, após as operações de recebimento da produção e saídas para os clientes, iremos alimentar o sistema de planejamento de produção para que reponha os estoques dos produtos vendidos no período.

Os arquivos são enviados diariamente, porém utilizaremos as variações semanais para retroalimentar o sistema, com a premissa de que somente as variações acima de 20% no estoque da semana serão aproveitadas para, assim, evitar muitas variações na produção e respeitar os lotes mínimos de fabricação.

Os máximos e mínimos serão cadastrados no mestre de materiais, que é a base de dados de todas as informações básicas do material e que determinará se as quantidades devem ser replanejadas ou não.

A primeira semana, subsequente à semana analisada, tem o planejamento congelado e as alterações deste será iniciada sempre na semana posterior.

Figura 8 demonstra a situação esperada no processo proposto:

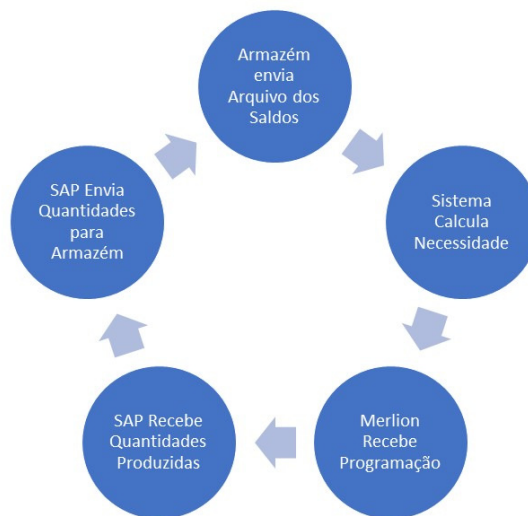


Figura 8: Fluxograma do Novo Processo

4.4. Implementação

Os arquivos de estoque enviados no formato de texto (.TXT) e com as informações formatadas de maneira que possam ser incorporadas no sistema de planejamento e controle de produção.

O envio, hoje via sistema de troca de mensagens eletrônicas (*E-Mail*), será alterado para *EDI* – *Electronic Data Interchange*, ou troca de dados eletrônica que já é um sistema utilizado

para trocas de outras informações e, portanto, não será necessário implementações adicionais significativas.

Com as alterações do Mestre de Materiais executadas, o sistema receberá as informações de estoque, comparando com o máximo e mínimo, e executará o planejamento.

4.5. Verificação dos Resultados

Conforme Dias (2009), a taxa de cobertura é um índice de análise de estoque que pode ser bastante útil, sendo a taxa de cobertura igual ao estoque médio dividido pelo consumo então, utilizaremos este índice para compararmos a taxa de cobertura antes e depois da implementação do novo método de planejamento, calculado pela fórmula abaixo:

$$\text{Cobertura de Estoque} = \frac{\text{Estoque Médio do Período}}{\text{Demanda Média do Período}}$$

4.6. Documentação e Feedback

Comprovando-se, através da análise comparativa da cobertura de estoque, que o método foi eficaz, este será incorporado para o cálculo do planejamento dos demais itens do estoque e será o método padrão de planejamento da companhia.

5. Análise dos Resultados

O benefício deste projeto é ter um planejamento adequado para o atendimento correto aos clientes utilizando para tal resultado informações recebidas através de arquivos eletrônicos do armazém, que é terceirizado, e enviadas no momento do faturamento.

Analisando os dados, anteriores e posteriores a implementação da ação, foi apresentado uma redução do nível do estoque, conforme demonstrado na figura 09, embora em alguns meses tenha ocorrido aumento, demonstrando que se não houvesse a ação, provavelmente os estoques não atenderiam a demanda prevista para o mês posterior a formação do estoque.

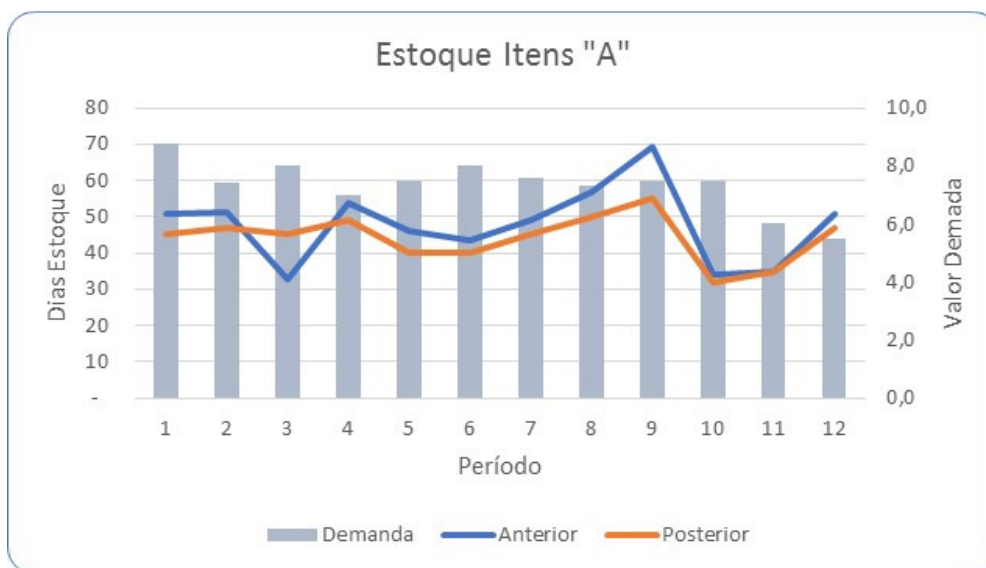


Figura 9: Comparativo do nível do Estoque, em Dias, antes e depois da implementação.

A disponibilidade de estoque para venda também demonstrou uma melhora com um aumento da disponibilidade de itens no armazém entregues sem atraso, ou dentro de 24 horas e, conseqüentemente, os itens entregues ao armazém em atraso, acima de 24 horas, apresentaram queda, conforme demonstrado na figura 10.

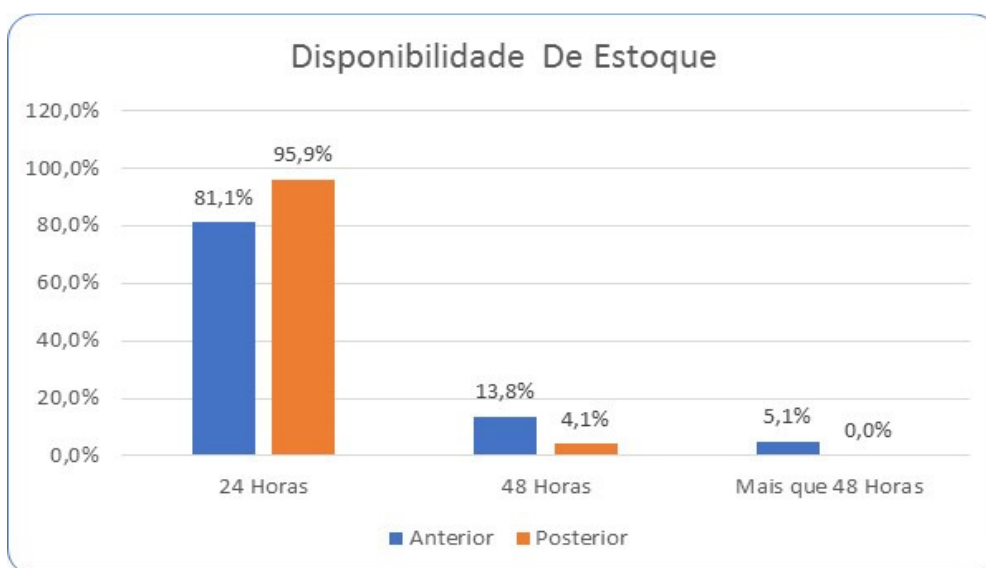


Figura 10: Comparativo da disponibilidade de Estoque antes e depois da implementação.

Consolidando-se os números apresentados, no período o estoque apresentou uma redução de aproximadamente 11% do faturamento médio mensal e, em dias, uma redução de 4 dias na média do período e apenas para os itens “A” do estudo.

6. Conclusão

Os resultados desse trabalho foram satisfatórios quando se compara os números conseguidos após a implementação com a situação anterior.

Este resultado permite afirmar que após a extensão do método ao demais itens do estoque o resultado esperado será uma redução de estoque adicional e uma melhora incremental na disponibilidade de estoque para vendas.

Não obstante os resultados já apresentados neste método, para o futuro temos a proposta de automatizarmos ainda mais o processo, implantando etiquetas inteligentes, chamadas comercialmente de *I-tags* com capacidade captura de dados através da tecnologia de rádio frequência, em inglês *RFID – Radio frequency Identification*.

Estas etiquetas anexadas as embalagens dos produtos permitem a retroalimentação da cadeia de suprimentos de maneira automática a cada vez que uma caixa de produtos deixar a linha de produção ou a área de expedição tornando o processo mais dinâmico e seguro em termos de evitar erros humanos na manipulação das informações.

Este trabalho demonstrou também que uma análise mais criteriosa do processo e das informações já disponíveis e como estas são utilizadas, permite uma melhora substancial no resultado sem que seja necessário a realização de grandes investimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderl, Prof. Dr.-Ing Reiner (2015) *Industrie 4.0 Fundamentals, Scenarios for Application and Strategies for implementation*. Technische Universitat Darmstadt.
- Banzato, Eduardo (2017) *Tecnologia da Informação aplicada à Logística*. IMAM.
- Barbieri, José Carlos; Machline, Claude (2006) *Logística hospitalar: teoria e prática*. Saraiva, 325p. São Paulo.
- Ballou, Ronald H (2006) *Gerenciamento da cadeia de suprimento: planejamento, organização e logística empresarial*. Bookman (5. Ed). Porto Alegre.
- Bruno, Flávio da Silveira (2016) *A Quarta Revolução Industrial do Setor têxtil e de Confecção – A Visão de Futuro para 2030*. Estação das Letras e Cores (1ª. Edição).
- Costa, Ana Cristina Rodrigues e Rocha Érico Rial Pinto (2009) *Panorama da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções e a Questão da Inovação*. BNDES.
- Corrêa, Henrique Luiz; Gianesi, Irineu G.N.; Caon, Mauro (2007) *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. Atlas (5ª. edição).
- Corrêa, Henrique Luiz (2014) *Administração de Cadeias de Suprimento e Logística*. Atlas.
- Corrêa, Henrique Luiz; Corrêa, C (2005) *A Administração da produção e de operações, manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. Atlas. São Paulo.
- Dennis, Pascal (2007) *Lean Production Simplified: A Plan-Language Guide to The World's Most Powerful Production System*. (2nd. Edition) Productivity Press.
- Dias, Marco Aurélio P (2009) *Administração de materiais: uma abordagem logística*. Atlas (4ª. Edição). São Paulo.
- Kagermann et al (2013) *Securing the Future of German manufacturing industry – Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4. 0*.
- Law, A. M. & Kelton, W.D (1991) *Simulation Modeling and Analysis*. (2nd. Edition) McGraw-Hill, New York.
- Leimkuher, Ferdinand F (2009) *An Endurance Quest: The Story of Purdue Industrial Engineers*; Purdue University Press.
- Robert Landeros and Davie M. Lyth (1989) *Economic-Lot Size Models for Cooperative Inter-Organizational Relationships*. Journal of Business Logistics (Vol 10; No. 2; p. 149)
- Rosen, Nolan (2015) *Multi-Enterprise Computing: Competitive Advantage for Those Who Do it Well; Inbound Logistics*. Thomas Company.
- Theodorson & Theodorson (1969) *A modern dictionary of sociology*.: (1st. Edition) Barnes & Noble Books. New York
- Treacy, Michael and Wiersema, Fred (1993) *Customer Intimacy and Other Value Disciplines*. Harvard Business Review.
- Blog Universidade De Estoque; Tipos de Estoques; Disponível em : <http://universidadeestoque.com.br/blog/index.php/tipos-de-estoque-voce-sabe-quais-sao-os-principais/>; Acesso em 16/06/2018.