

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO COLABORATIVO ATRAVÉS DA FERRAMENTA VMI EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO FARMACÊUTICO-VETERINÁRIO

Leandro Inácio Lemes

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

RESUMO

Considerando os variados fatores do cenário de competitividade atual das empresas nos mais diversos segmentos, convergindo na busca incessante por melhor produtividade, ganho de mercado, menores custos operacionais e consequentemente melhor resultado financeiro, a perfeita integração dos vários elos da cadeia de suprimentos se torna cada vez mais importante. O trabalho em questão visa estudar detalhadamente os aspectos da relação entre uma empresa e seus fornecedores, de forma a propor a implementação de técnicas, ferramentas e processos que efetivamente melhorem o relacionamento, abordando temas como: previsibilidade, planejamento, redução de custos e desperdícios, melhor nível de serviço, entre outros. Através da abordagem de pesquisa exploratória foi realizada uma simulação de implantação da ferramenta VMI, visando melhorar o nível de serviço e reduzir custos por intermédio da integração fornecedor-empresa. Os resultados obtidos pela aplicação da metodologia em questão, demonstraram um potencial de redução em 13% de investimento em estoques.

ABSTRACT

Considering the various factors of the current competitive scenario of companies in several segments, converging into an incessant search for better productivity, market-share increase, lower operating costs and consequently better financial results, the perfect integration of the several links on a supply chain is becoming increasingly important. This study aims to deep-dive, in detail, the aspects of the relationship between a company and its suppliers, in order to propose the implementation of techniques, tools and processes that effectively improve the relationship between them, addressing topics such as predictability, planning, cost and waste reduction, improved service level, among others. Using an exploratory research approach, it was simulated the VMI tool deployment, in order to improve the level of service and reduce costs by integrating supplier-company. The results obtained by the application this methodology showed a reduction potential of 13% of stock capital investment.

1. Introdução

Nos tempos atuais, se torna impossível às organizações obterem resultados satisfatórios sem depender de outras empresas ou instituições. O sucesso das relações em que as empresas desenvolvem entre si, pode determinar ou, ao menos contribuir, para o sucesso individual da própria organização. A base da gestão da cadeia de suprimentos é a articulação e coordenação de processos entre as entidades, sejam elas fornecedores, clientes e/ou a organização em si. Portanto, a colaboração entre estas entidades se torna gatilho de melhorias e redução de custos ao longo da cadeia de suprimentos (Christopher, 2012).

A palavra-chave para entender a gestão da cadeia de suprimentos atualmente é “integração”. Adicionalmente, a concorrência hoje não é mais, necessariamente, entre empresas e sim entre cadeias de suprimentos (Corrêa, 2014). Citando o exemplo de grandes fabricantes de sabão em pó como a P&G e a Unilever. Neste caso, ambas compartilham dos mesmos fornecedores, empresas do setor químico que são capazes de fornecer os compostos necessários para produção ao consumidor final em larga escala. A diferença entre estas grandes empresas, na maior parte do tempo, estará na relação que elas desenvolvem com cada um de seus fornecedores.

A confiança no relacionamento entre parceiros de negócio é, ao mesmo tempo que muito subjetiva, essencial para o bom andamento do relacionamento entre as organizações. Quanto maiores os níveis de confiança entre parceiros, mais favorável a relação será para diminuir o comportamento oportunista na cadeia de suprimentos, para benefício de todos os envolvidos (Corrêa, 2014). Contratos de longo prazo, intensidade nas relações e cumprimento de promessas e acordos colaboram para índices mais altos de confiança entre parceiros bem-intencionados.

1.1. Objetivo

Este trabalho tem por finalidade avaliar e propor a implementação da ferramenta de VMI (*Vendor Managed Inventory*) de forma a melhorar a colaboração de uma empresa com seus fornecedores-chave. A partir da identificação dos principais fornecedores, com maior potencial de implementação desta proposta, serão analisados cenários para avaliar o impacto da falta e/ou excesso de materiais no processo de planejamento integrado da empresa em questão.

1.2. Problema da pesquisa

De uma maneira geral, as indústrias buscam se proteger de variações de demanda e rupturas na disponibilidade de produto através dos estoques. A prática de estocar produtos vem desde os primórdios da humanidade, citando o exemplo dos egípcios que construíram os primeiros depósitos de que se tem notícia, cerca de 3 mil anos a.C (Rodrigues, 2017). No entanto, existem fatores que vão além da previsibilidade e capacidade de se manter estoques. Uma empresa com cerca de 60 fornecedores, dos mais variados tipos de material produtivo, enfrenta um complexo gerenciamento para otimizar a utilização na linha de produção e reduzir os custos envolvidos.

Observa-se uma série de episódios onde é necessário priorizar e agilizar processos internos, como de recebimento físico, análise e liberação da área de qualidade e separação dos materiais para a produção, devido ao atraso na entrega de materiais por parte dos fornecedores. Em alguns poucos registros acontece a parada da linha de produção devido a esse mesmo problema. Nos casos onde a parada não acontece, muitas vezes os processos internos à organização são estressados ao seu limite máximo, para agilizar a disponibilidade do material na linha, causando margem para erros e conflitos entre as áreas.

Como consequência da terceirização das atividades não essenciais, a dependência de fornecedores externos de bens e serviços se torna muito comum entre as empresas. Esses fornecedores, por sua vez, também são dependentes de uma rede de fornecedores de segunda camada, e assim por diante (Christopher, 2012). Nesses casos, o potencial de interrupções inesperadas na cadeia de suprimentos é consideravelmente ampliado devido essas redes estendidas.

A falta de coordenação é apontada como um dos principais fatores pelo qual as empresas geram estoques em excesso. Pode ser impossível ou inviável coordenar todas as fases do processo produtivo, de tal maneira, a alterar suas taxas de consumo de suprimentos (Corrêa, 2014). A empresa fruto desse estudo busca reduzir o capital investido para manter os níveis de estoque; melhorar o nível de serviço relacionado ao atendimento da linha de produção, evitando estresse ao longo dos processos e departamentos; utilizando-se dos benefícios trazidos pela integração com o fornecedor através do *VMI*.

1.3. Justificativa

Grande visibilidade é gerada no site produtivo fruto desse estudo, pois se trata do segundo mais variado e maior site da empresa no mundo. Seus resultados financeiros, bem como de utilização e produtividade estão em evidência aos olhos da alta gerência. Ao mesmo tempo, boas práticas desenvolvidas nesta planta servem de *benchmark* a outros sites e aumentam a visibilidade tanto dos colaboradores envolvidos quanto da própria fábrica.

É possível observar que, das métricas apresentadas nas reuniões de operação, uma das mais relevantes para esse estudo, a métrica “Suficiência de Materiais” é um relatório que esgota as ordens de processo abertas com relação aos materiais disponíveis para atender a estas ordens. As ordens de processo representam o plano de produção já sequenciado, que a empresa precisa produzir no mês em questão. O resultado alcançado nesse quesito, com relação ao plano de produção do mês corrente e meses futuros é muitas vezes inferior a 50% (considerando a porcentagem de materiais que realmente estão disponíveis em estoque no momento da análise – excluindo produtos em análise da qualidade e em pedido com o fornecedor), o resultado desse trabalho tem como principal objetivo aumentar esse valor para 100% (para os materiais escolhidos como pilotos para a implementação da proposta), registrando faltas somente em casos excepcionais, como por exemplo, rupturas causadas por eventos alheios a normalidade.

Os motivos de ruptura da linha de produção são, em raríssimas vezes, relacionados a falta de materiais. No entanto, a quase-parada da linha é muito comum. Em outras palavras, gera-se um estresse elevado nos processos de recebimento, inspeção e liberação para que os produtos estejam separados horas ou minutos antes de serem utilizados na linha de produção.

A performance dos fornecedores é medida através de uma série de relatórios internos à organização. Serão abordados nesse estudo os seguintes indicadores: a performance de entregas, o índice de entregas de materiais feitas em atraso, no prazo ou adiantado, e também o controle de emissão de notas fiscais em conformidade com os pedidos de compra. O fornecedor que será escolhido para a simulação fruto desse estudo deverá possuir resultados satisfatórios nas medições citadas.

Por outro lado, observa-se também excessivo estoque para determinados tipos de materiais, que são entregues pelos fornecedores quando não são necessários. Atualmente, não existe nenhuma forma de integração entre os fornecedores, exceto pela comunicação por e-mail, feita pelo planejador de materiais. A meta estabelecida pela direção da empresa é de redução 10 dias no estoque de materiais de embalagem ainda no ano de 2018 e também a eliminação de *dead-stock* executado com causa raiz de problemas com fornecedor (planejamento, tamanho de lote, janela de entregas), hoje o valor é de 125 dias de estoque. Ao longo do desenvolvimento desse trabalho esta meta será validada. Dentre os itens que são analisados durante o comitê de obsolescência, observa-se que esses representam 44% do estoque dos itens top 10 em valor de *dead-stock*.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Gestão dos relacionamentos na cadeia de suprimentos

As várias unidades operativas analisadas e as interações entre estas unidades diferem a gestão de cadeias de suprimentos da gestão de operações tradicional. São vários os níveis que registram estas relações: a troca de materiais (fluxo direto de vendas e reverso de devoluções), troca de

informações e fluxos financeiros, em ambos os sentidos (Corrêa, 2014). Os aspectos desses relacionamentos podem ser mais objetivos, como contratos e acordos de nível de serviço e também podem ser mais subjetivos, como níveis de confiança observados entre parceiros na cadeia de suprimentos.

Para ilustrar claramente a dinâmica da confiança nos relacionamentos entre parceiros, utiliza-se o “dilema do prisioneiro” (Axelrod e Hamilton, 1981): dois indivíduos de passado não exatamente honesto, Pedro e Paulo, foram presos pela polícia após uma má sucedida tentativa de roubo a uma empresa. Assim que se inicia o interrogatório de cada um deles, separadamente, ambos os suspeitos com experiência no sistema penal, sabem que têm as seguintes opções: confessar ou não confessar. De maneira resumida, as consequências para cada ação dos suspeitos são:

- Se ambos confessam: os dois teriam pena de cinco anos cada;
- Se Paulo confessa e Pedro não confessa: Paulo sairia livre e Pedro pegaria uma pena de dez anos de prisão;
- Se Paulo não confessa e Pedro confessa: o resultado seria o contrário, Paulo pegaria dez anos e Pedro, por sua vez, sairia livre;
- Se ambos não confessam: os dois teriam uma pena menor, de dois anos cada;

Uma situação que ocorre no dilema do prisioneiro é que os ambos assumem que o outro não é confiável, por isso, fogem do risco, não colaborando para o bem comum, que seria os dois não confessarem (a menor pena possível para os dois, dois anos cada). Uma explicação para que esse comportamento seja comum é que os dois homens não possuem uma relação de confiança entre eles, por isso agem de forma oportunista. Este tipo de comportamento também é muito comum nas relações da cadeia de suprimentos, gerando ineficiência para ambos as partes.

Dentre os fatores que envolvem a estratégia de suprimentos, de grande relevância são os custos de transação. Os custos de transação são os custos totais associados à relação da empresa com seu fornecedor, excluindo-se o mínimo preço possível do produto. Em outras palavras, os custos de transação existem porque os mercados são imperfeitos. Os custos de transação abrangem a busca por informações sobre o fornecedor, os custos de não conhecê-las perfeitamente, os custos de cotação e elaboração de contratos, os eventuais custos judiciais que podem haver nesta relação, entre outros (Corrêa, 2014).

Os custos de transação influenciarão as relações entre a empresa e seu fornecedor através de alguns aspectos. Destacam-se os seguintes fatores:

- O número de fornecedores potenciais, ou seja, se há poucos fornecedores disponíveis para tal atividade/produto, a probabilidade de haver um comportamento oportunista por parte do fornecedor é maior, como aumento de preços;
- As fontes de perturbação para as quais adaptações são necessárias no fluxo de relação fornecedor-cliente, quanto maior a incerteza em volta da transação, maiores são seus custos;
- A frequência, quanto maior a frequência que determinado serviço/produto é transacionado, maior os custos de transação em relação àquele item (Corrêa, 2014).

Mais adiante nos relacionamentos na cadeia de suprimentos, é necessário entender os conceitos que envolvem os termos competição, cooperação e colaboração. A competição está relacionada

com uma relação conflitante, associada ao poder de mercado (como valor da marca), atratividade da indústria, gerenciamento de conhecimento e a ética nas organizações (Rajagopal, 2007). Já a cooperação se refere à intenção de contribuir entre as organizações, sejam os participantes subordinados ou não, na relação hierárquica. Enquanto a colaboração é uma atividade coordenada e sincronizada, constatada através do esforço de construir e manter operações compartilhadas entre as partes e envolve diversos aspectos, como: comunicação, confiança, compromisso, compartilhamento de informações e planejamento conjunto (Barrat, 2004).

2.2. Ferramentas de Colaboração em Cadeias de Suprimentos

Normalmente, nas cadeias de suprimentos convencionais, as fases de cada etapa da cadeia tendem a ser desconectadas umas das outras. Mesmo ao analisar o funcionamento interno de uma empresa, observa-se que funções distintas tendem a otimizar seu próprio desempenho e deixam de colaborar com seus clientes e fornecedores, sejam internos ou externos. O efeito desta desconexão é que as interfaces dentro ou fora das organizações necessitam ser baseadas em estoques e intervalos, muitas vezes longos, de tempo. Gerando um longo tempo dentro da cadeia ponta a ponta, receptividade baixa e altos custos totais (Christopher, 2011).

Para contornar esses problemas, é necessário que a cadeia de suprimentos aja como uma rede sincronizada. Sincronização implica que cada fase da cadeia esteja ligada a outra. É por meio de informações compartilhadas que os elos em uma cadeia de suprimentos se tornem conectados, são elas dados e previsões de demanda, cronogramas de produção, detalhes de lançamento de novos produtos e listas de alterações de materiais.

Um nível elevado de trabalho colaborativo é necessário para habilitar tal grau de visibilidade e transparência entre organizações, isso requer intenso alinhamento de processos. A figura 1 mostra alguns dos principais processos que precisam estar ligados, para tornar possível a base para a sincronização da cadeia de suprimentos.

- **Planejamento e programação:** Posicionamento/visibilidade de materiais, planejamento avançado, programação, previsão, gestão de capacidade.
- **Design:** Design mecânico, design elétrico, design para a cadeia de suprimentos, seleção de componentes.
- **Nova introdução de produto:** Gestão de lista técnica de materiais, desenvolvimento de protótipos, validação de design, testes, validação de produção, transferência para volume.
- **Gestão de conteúdo de produto:** Geração de mudança, avaliação de impacto de mudança, lançamento de alteração do produto, *cut-in/phase-out* de mudança.
- **Gestão de pedidos:** Captação/configuração de pedidos, disponível para promessa, gestão de exceções.
- **Fornecimento e aquisição:** Gestão de fornecedores aprovados, *strategic sourcing*, seleção de fornecedores, seleção de componentes.

Figura 1: Principais processos para integração. **Fonte:** Christopher, 2011.

A abordagem fundamentada em parcerias para a gestão das interfaces do comprador/fornecedor é chamada de planejamento, previsão e reabastecimento colaborativo (*collaborative planning forecasting and replenishment* – CPFR).

2.2.1 VMI – *Vendor Managed Inventory*

O VMI é o processo pelo qual o fluxo de produtos nas operações é gerido pelo fornecedor, ao invés do próprio cliente (Christopher, 2011). Este fluxo só é possível através da troca sincronizada e frequente de informações sobre o *off-take* (consumo do produto) efetivo pelo cliente. Com essas informações em posse, o fornecedor tem condições de realizar toda a tomada de decisão do que diz respeito ao fluxo de materiais, reduzindo estoques excessivos e melhorando a precisão na disponibilidade dos materiais para o cliente.

No ambiente VMI não existe o fluxo de pedidos do cliente, ao invés disso, o fornecedor decide sobre as quantidades de embarque, aumentando a visibilidade da cadeia no médio e no longo prazo, sendo capaz de otimizar sua produção, como mostra a figura 2. Em sistemas convencionais de reposição de estoques, é muito comum o uso de “colchões”, ou seja, estoques de segurança para prevenir os efeitos da incerteza. Com o VMI, o uso desses estoques de segurança é consideravelmente reduzido, como resultado de substituir os estoques desnecessários por informações mais precisas.

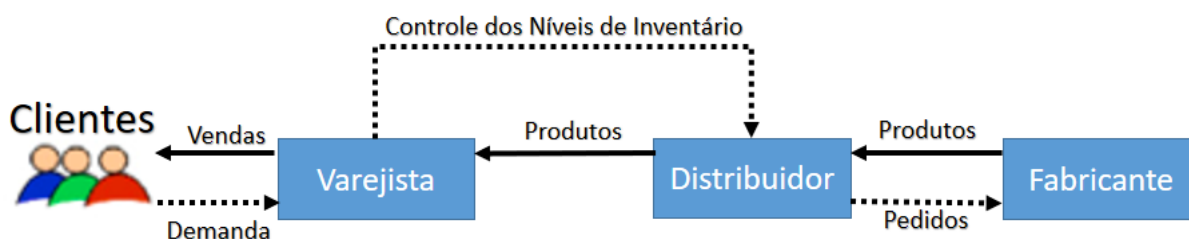


Figura 2: Prática VMI. **Fonte:** Adaptado de Ryu et al. (2013)

Assim como será sugerido nesse estudo, a recomendação é que no VMI o fornecedor tenha mais foco do que o cliente teria. Nesses casos, o fornecedor será responsável por uma faixa limitada de produtos, tendo condições de fazer melhores previsões de curto prazo sobre o consumo dos materiais, desta forma, desempenhando melhor a gestão dos estoques. (Corrêa, 2014)

2.2.2 CPFR – *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*

Planejamento, previsão e reabastecimento colaborativos (CPFR) trata-se de uma abordagem que gerencia interfaces do comprador e fornecedor na cadeia de suprimentos, através de parcerias. O CPFR está relacionado a uma estrutura comum que sustenta a forma como as informações são compartilhadas entre parceiros e como serão tomadas as decisões de reabastecimento da cadeia de suprimentos. (Christopher, 2011)

Considerando esses conceitos, o CPFR é, na verdade, uma extensão do VMI, uma vez que vai a um segundo-nível de colaboração entre parceiros da cadeia de suprimentos. Isto é, manter o CPFR é desenvolver uma estrutura comum da maneira como as informações serão compartilhadas entre os parceiros e como as decisões serão tomadas. A geração de uma previsão

conjunta, em comum acordo, firmada por fornecedor e cliente é considerado o elemento-chave do CPFRR.

No geral, a maioria das iniciativas do CPFRR foca a redução de custos variáveis, como a redução de níveis de estoque. No entanto, outros benefícios podem ser notados, como mostra a figura 3.

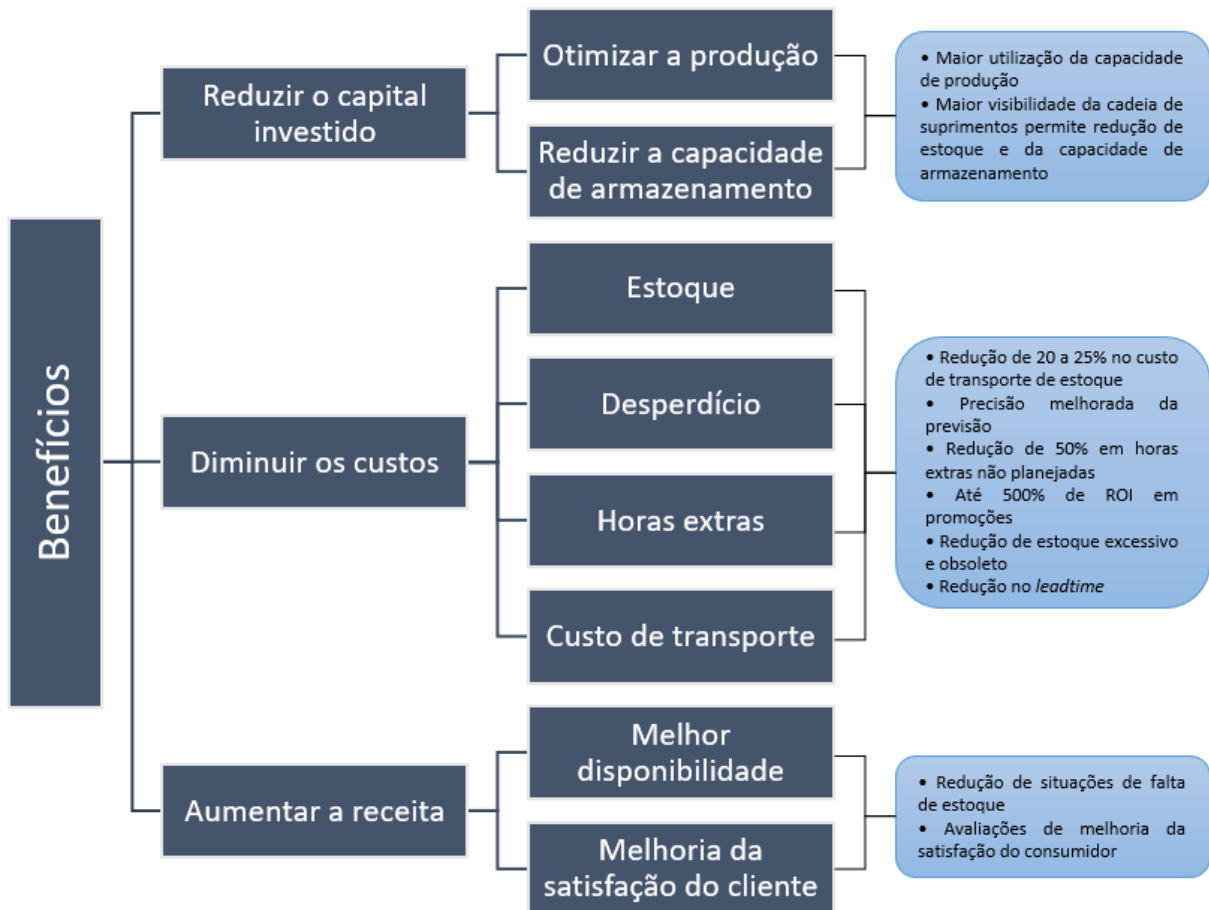


Figura 3: Benefícios do CPFRR. **Fonte:** Christopher, 2011.

2.3 Planejamento de Abastecimento

Planejamento é o entendimento de como a consideração conjunta da situação atual, somada a visão de futuro, gera influência nas decisões que serão tomadas no presente para que os objetivos de médio e longo prazo sejam atingidos (Corrêa et al., 2017). Adicionalmente, planejar é projetar o futuro de forma a ser diferente do passado, com base em aspectos aos quais se tem controle.

Para se obter um bom processo de planejamento é necessário garantir algumas situações. Em primeiro lugar ter uma visão adequada do futuro, essa visão do futuro pode ser construída através de sistemas de previsão. Em segundo lugar, também é importante buscar um conhecimento fiel sobre a situação presente. E em terceiro lugar, é necessário construir um modelo lógico que consiga traduzir a situação presente e a visão do futuro em boas decisões no

presente. Acima de tudo, é necessário ter objetivos claros que se pretendam atingir (Corrêa et al., 2017).

O MRP (*Material Requirements Planning*) está presente na maioria dos ERPs (*Enterprise Resource Management Systems*). Trata-se de um sistema empurrado que auxilia a coordenar sistemicamente o abastecimento e o consumo dos itens de estoque nas cadeias de suprimentos. O MRP utiliza-se de “estruturas de produto”, que representam as relações de dependência entre os materiais de um determinado produto, para realizar o cálculo das necessidades de compra junto aos fornecedores. A figura 4 reproduz a estrutura de produto de uma caneta simples, bem como a explosão de componentes que acontece em um sistema MRP.

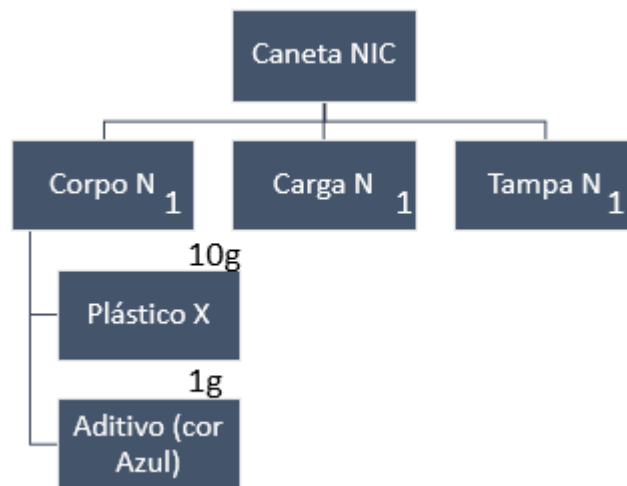


Figura 4: Estrutura de produto de uma caneta simples. **Fonte:** Christopher, 2011.

Demanda dependente é a demanda calculada pela rodada do MRP, tendo como ponto de partida a demanda independente, que deve ser prevista através de metodologias específicas (*forecast*). O consumo futuro dos componentes de produtos acabados nas operações de uma fábrica, segue diretamente o volume que a operação decidiu produzir daquele produto. Obtendo o plano de produção para os produtos acabados, a explosão dos insumos necessários para seguir esse plano passa a ser uma questão de cálculo, a partir da lógica de consumo dos itens representados na lista técnica de materiais (BOM – *Bill of Material*).

2.4 Gestão de Estoques

De forma bastante simplificada, o objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é tão simples quanto tentar equiparar oferta e demanda. Embora, o que torna esta aparentemente fácil missão em uma tão difícil realidade, é a presença da incerteza. Em outras palavras, o grande desafio da maioria das organizações é que não se pode ter certeza sobre alguns fatores que não estão sob o controle dos líderes destas empresas (Corrêa, 2014). Os índices de volatilidade e turbulência do ambiente de negócios também são adicionados a esse cenário. Todas as previsões são suscetíveis a erros, e esses aumentam na mesma proporção que o horizonte de tempo da previsão.

A maior parte das organizações enfrenta um problema de grande relevância, o tempo total para que a empresa possa adquirir, produzir e entregar o seu produto acabado para um cliente é,

muitas vezes, mais longo do que o tempo que o cliente se dispõe a esperar. Esta é a chamada lacuna do *lead time*, que é evidenciada pela figura 5:

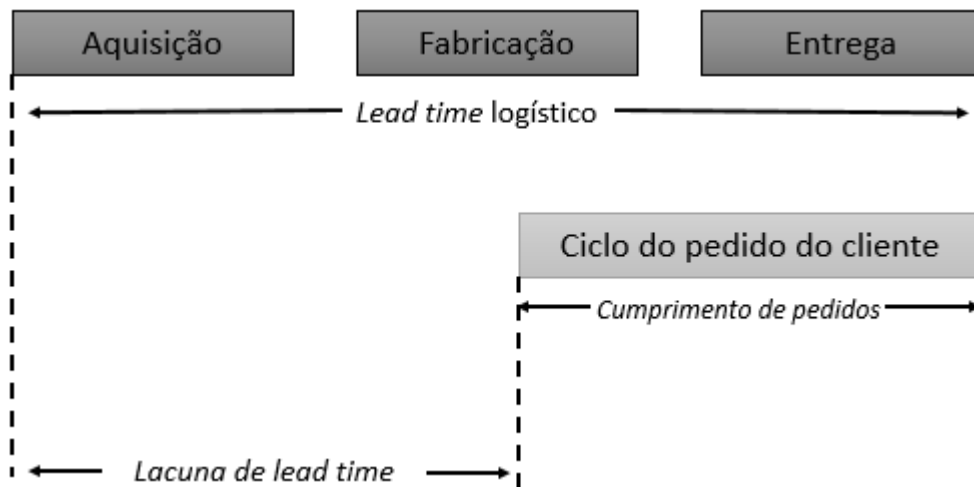


Figura 5: A lacuna do *lead time*. **Fonte:** Corrêa, 2014.

Para adicionar complexidade a este esquema, as condições de concorrência do mercado podem diminuir ainda mais a disposição do cliente em aguardar a entrega do produto por determinada empresa. Em alguns casos, como o segmento de bens de consumo, essa espera acaba não ocorrendo, onde a similaridade dos produtos é muito grande e na ausência do produto fabricado pela empresa A, automaticamente leva a compra de um produto similar feito pela empresa B.

Nas organizações convencionais, através da manutenção de estoques é possível fechar a lacuna entre o *lead time* logístico (tempo necessário para aquisição de matérias primas, produção e entrega do produto acabado) e o ciclo de pedido do cliente (período que ele está disposto a esperar pela entrega). A saída encontrada pela maioria das empresas é estabelecer uma previsão das necessidades do mercado e, em seguida, construir o estoque para se antecipar à demanda. No entanto, não importa o quão sofisticada seja a previsão, sempre estará errada. Resultando em problemas de estoque – excesso ou falta (Christopher, 2011).

Para que os estoques possam atender adequadamente a demanda, eles precisam estar disponíveis obedecendo um determinado ciclo, o momento do ressuprimento e a quantidade necessária (Corrêa et al., 2017), essa curva é representada de maneira simplificada como pode ser observado na figura 6.

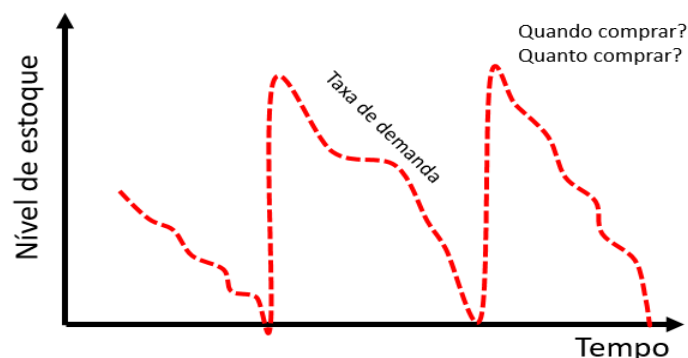


Figura 6: Modelo genérico de curva de nível de estoques. **Fonte:** Corrêa, 2017.

De acordo com a filosofia de *Lean Manufacturing*, os estoques devem ser evitados porque “camuflam” as ineficiências do sistema e dos processos, e reduzem a visibilidade dos problemas aos olhos dos gestores, impedindo a correção e melhoria. Apenas quando se entende as causas-raízes pelas quais os estoques surgem, pode-se identificar quais são evitáveis e inevitáveis (Corrêa, 2014). No que diz respeito às causas inevitáveis, se torna necessário também, dimensionar adequadamente os níveis de estoque necessários para atenuar determinada incerteza ou risco.

Basicamente existem quatro tipos de estoque na cadeia de suprimentos (Corrêa, 2014): estoques de matérias-primas e suprimentos, estoques em processo, estoque de produtos acabados e estoques de materiais para manutenção, reparo, consumo e movimentação. Os estoques de matéria-prima servem para regular diferentes taxas de suprimento – pelo fornecedor e a demanda pelo processo de transformação. A diferença nas taxas de suprimentos é causada por vários motivos, por exemplo: falta de confiabilidade do fornecedor e entregas maiores do que o esperado. Já os estoques em processo têm como objetivo regular possíveis diferenças nas taxas de produção entre dois equipamentos subsequentes, por exemplo. Por fim, os estoques de produtos acabados são necessários para regular diferenças entre o processo produtivo e a demanda do mercado (Corrêa et al., 2017).

A importância dos níveis saudáveis de estoques está relacionada com os custos que compõe os materiais diretos. As matérias-primas, componentes, embalagens e outros materiais usados no processo produtivo devem ter os custos que envolvem seu processo de aquisição, como transporte, segurança, armazenagem, impostos, entre outros, devidamente contabilizados (Martins, 2017). Um ponto importante a se destacar é a maneira que empresas industriais e comerciais tratam seus estoques, empresas comerciais os tratam como despesas, enquanto as industriais, ao estocar matéria-prima, não consideram como despesa, mas sim como acréscimo ao valor dos itens estocados.

Por outro lado, é comum a indústria ratear os gastos com armazenagem entre os produtos, ao invés de acrescentá-los aos materiais. Em geral, essa prática acontece quando o fluxo é homogêneo e irrelevante às eventuais diferenças entre um processo produtivo/de armazenagem e outro. O rateio também é necessário com relação aos valores de frete, seguros e outros custos para se trazer o material à fábrica, quando um único montante representa o custo de transporte de diversos materiais (Martins, 2017).

2.4.1 Ponto de Reposição

O modelo de ponto de reposição é amplamente utilizado nas organizações como metodologia de planejamento de estoques, geralmente suportada por sistemas que realizam o planejamento de forma automática, sugerindo novas ordens para suprir os *gaps* com quantidade e data necessárias. Este modelo funciona da seguinte forma: sempre que determinada quantidade do item é subtraída do estoque, é verificada a quantidade restante. Se o saldo for menor que uma quantidade predeterminada (chamada de “ponto de reposição”), é disparada uma solicitação de compra ou produção daquele item, com uma determinada quantidade que é chamada de “lote de ressuprimento”. O fornecedor, por sua vez, leva um determinado tempo para atender a esse pedido, que é chamado de “tempo de ressuprimento” ou *leadtime*.

Para colocar em prática esse tipo de modelo, é muito importante que os parâmetros de ponto de reposição e o tamanho do lote de ressuprimento sejam ajustados adequadamente. Para defini-

los, a matemática simples pode ser usada. A figura 7 ilustra o funcionamento de um modelo de ponto de reposição.

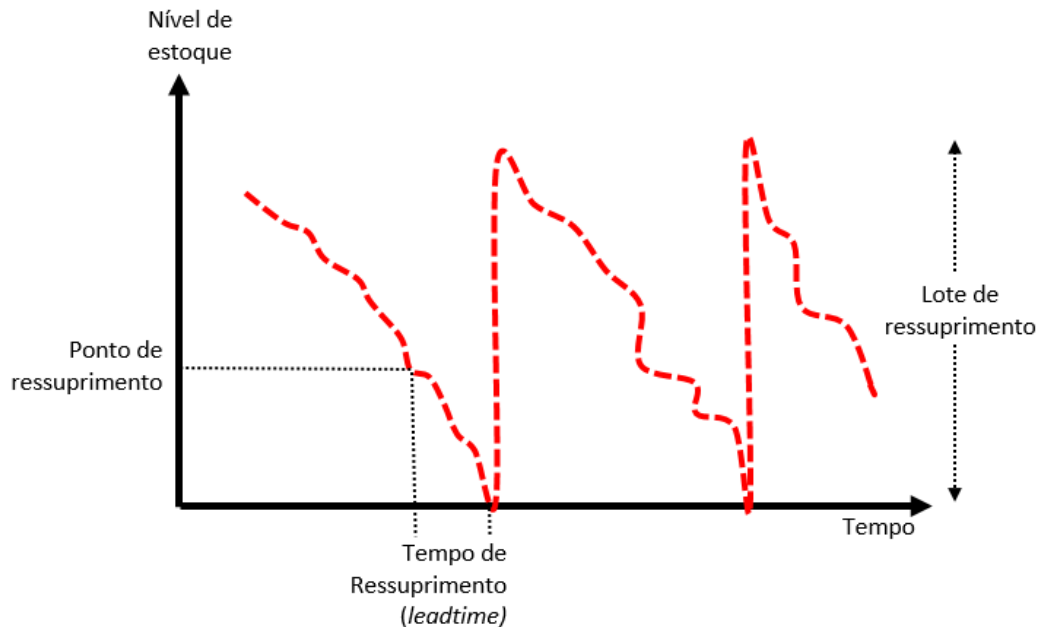


Figura 7: Modelo de “Ponto de Reposição”. **Fonte:** Corrêa, 2017.

Apesar da abordagem principal do modelo de ponto de reposição estar relacionada com os custos envolvidos nos materiais, sendo custos fixos e custo unitário anual de armazenagem. Nesse estudo optou-se por utilizar o sistema de revisão periódica, uma vez que esta abordagem facilitaria o fluxo de informações com o fornecedor e simplificaria o controle dos estoques, no primeiro momento da implementação do VMI (Corrêa et al, 2017).

2.4.2 Revisão Periódica

O sistema de revisão periódica é mais fácil e barato de operar, que pode ser um benefício para esse tipo de integração fornecedor-empresa, não exigindo a verificação do saldo do estoque a cada movimentação. Por outro lado, existem riscos associados a faltas que podem ser maiores do que outros tipos de revisão de estoques, uma vez que a revisão é feita em intervalos fixos. Esse sistema é mais limitado a responder mudanças bruscas de demanda. O que pode não ser um problema para itens com alto giro e demanda basicamente constante.

A definição da quantidade a ressuprir, que será determinada pelo fornecedor, com base nas informações que serão disponibilizadas pela empresa, se dará a partir da formulação a seguir:

$$Q = M - (E + QP)$$

Onde:

Q = Quantidade a pedir

M = Estoque máximo

E = Estoque presente

QP = Quantidade pendente (já pedida – eventual)

Mas

$$M = D \times (P + LT) + ES$$

Onde:

M = Nível máximo de estoques (atingido logo que um recebimento é feito)

D = Taxa de demanda

P = Período de revisão

LT = Tempo de ressuprimento (*lead time*)

ES = Estoque de segurança

Então,

$$Q = D \times (P + LT) + ES - (E + QP)$$

Nesse trabalho, de forma a facilitar a implementação dos materiais-piloto, decidiu-se por utilizar a metodologia de reposição de estoque de revisão periódica. Em uma segunda fase, seria interessante avaliar a possibilidade de automatização do processo através da metodologia de ponto de reposição.

Para fins de cálculo de estoque de segurança, será usado o conceito clássico de fórmula. Objetivo é determinar qual nível de estoque é necessário para atender a determinado nível de serviço, no caso da simulação feita 98%, a ser oferecido ao cliente (neste caso a linha de produção que é abastecida pelos materiais foco de estudo). A relação o nível de serviço e o nível de estoque de segurança é (Corrêa et al, 2017):

$$E_{seg} = FS \times \sigma \times \sqrt{\frac{LT}{PP}}$$

Onde:

E_{seg} = Estoque de segurança

FS = fator de segurança, que é uma função de nível de serviço que se pretende

σ = desvio-padrão estimado para a demanda futura

LT = *lead time* de ressuprimento

PP = periodicidade à qual se refere o desvio-padrão

2.4.3 Indicadores de Gestão de Estoque

Diretamente relacionados a saúde financeira das empresas, é importante que os indicadores de gestão de estoque sejam bem geridos pela alta administração.

O DOS (*Days of Supply* ou *Days On Hand*) é mais conhecido em português como Cobertura de Estoques. Na prática a tradução é autoexplicativa, trata-se da indicação do período de tempo em que o estoque consegue suportar as vendas futuras (com base na previsão das vendas), desconsiderando qualquer novo suprimento (Levy e Weitz, 2000). Em outras palavras, quanto menor for a cobertura de estoques, maior será o risco de ruptura caso haja o registro de vendas

acima do esperado, ou mais brevemente aquele determinado estoque acabará. O sentido contrário também pode trazer riscos, ou seja, quanto maior o valor do DOS maiores os riscos de obsolescência do material/produto em questão.

Turn Over ou Giro de Estoques é um indicador que mostra o número de vezes em que o capital investido em estoques foi recuperado através das vendas. É comumente medido de forma anual e tem como característica mostrar o histórico (Levy e Weitz, 2000). Um alto índice de giro de estoques é fundamental para o menor investimento possível de capital de giro na manutenção de estoques de matérias-primas ou produtos acabados.

3. Método

Esse trabalho surgiu a partir dos inúmeros aspectos observados no dia-a-dia da organização, que dificultavam o planejamento integrado e o atingimento das metas de produção, relacionados estritamente ao relacionamento com os fornecedores de embalagem primária e materiais impressos.

Com a intenção de melhorar a integração entre a empresa produtiva e seus fornecedores, esse estudo visa validar a viabilidade da implementação de uma importante ferramenta de planejamento integrado, o VMI.

3.1. Abordagem metodológica

Pelo objeto de pesquisa, será aplicada uma abordagem de pesquisa exploratória com uma aplicação prática, cujo objetivo é a caracterização inicial de um problema, sua classificação e sua definição. Trata-se do primeiro estágio da pesquisa científica. A abordagem utilizada será quantitativa, baseando a análise em métricas e indicadores de performance da própria empresa, que serão convertidos em informações que embasarão a tomada de decisão e recomendação do escopo de implementação da ferramenta VMI. O objetivo da pesquisa exploratória proporcionar maior familiaridade com o problema, buscando torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A maior parte de pesquisas envolve: levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

3.2 Fluxograma de atividades

Como mostra a figura 8 abaixo, os estágios da elaboração do projeto passam pelo levantamento do perfil da empresa; busca e análise dos dados disponíveis para a elaboração do trabalho, tais como, métricas, processos, atas e relatórios, entre outros, de forma a subsidiar a identificação de itens que serão foco da proposta de solução; posteriormente, será feita a simulação de um cenário onde contenha a proposta de melhoria estudada nesse trabalho; em seguida, os resultados serão analisados para ratificar a necessidade de atuação no problema e identificar os ganhos; e por fim, será elaborada uma proposta de implementação da ferramenta e novos processos de uma maneira mais ampla, com o objetivo de maximizar os ganhos.

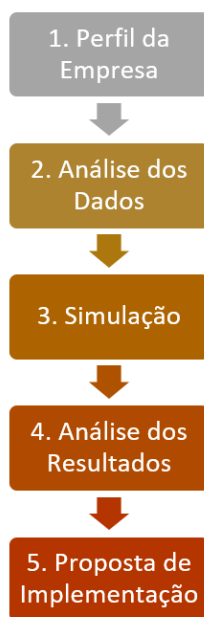


Figura 8: Estágios da elaboração do projeto. **Fonte:** o autor.

4. Aplicação Prática

4.1 Perfil da Empresa

A empresa objeto desse trabalho se trata uma das subsidiárias de um conglomerado multinacional alemão do ramo farmacêutico. Ela está presente no Brasil há mais de 60 anos, a companhia possui 145 afiliadas e mais de 47.500 funcionários. Possui faturamento médio anual de € 14,8 bilhões.

A planta produtiva foco desse trabalho fica localizada da região de Campinas, é uma das maiores fábricas especializadas em medicamentos destinados a saúde-animal. Possui cerca de 60 fornecedores nacionais e internacionais que abastecem quatro linhas produtivas, incluindo a área de produção terceirizada.

4.2 Análise dos dados

Para fundamentar esse trabalho, serão utilizadas métricas e indicadores de performance medidos pela área de operação logística e produção. São eles:

- Curva ABC de materiais segmentado por tipo de material;
- Atas e relatórios do comitê de obsolescência;
- Performance de fornecedores:
 - Índice de entregas realizadas fora do horário agendado;
 - Índice de retrabalho de pedidos (faturamento a menor, a maior, etc.).

4.2.1 Curva ABC - Materiais

Ao fazer o levantamento da curva ABC dos materiais da empresa, observou-se que os materiais de embalagem primária (frascos, rolhas, selos, tampas, seringas, cápsulas, entre outros) possuem volume de consumo anual na casa dos milhões de unidades, enquanto outros tipos de embalagem ficam na casa dos milhares, isso se dá pelo fato desses materiais serem de uso compartilhado entre as linhas de produção, alcançando tal volume. Essa situação cria uma disparidade considerável entre os materiais de embalagem e os outros grupos de materiais, gerando desproporção na análise dos dados. Por esse motivo, resolveu-se analisá-los em grupos diferentes.

Os critérios de seleção dos itens para o projeto-piloto estão relacionados com o volume *versus* valor do material, de forma a utilizar materiais de relevância financeira; com a performance dos fornecedores, de forma a habilitar a implementação do *VMI* com fornecedores que possuem um nível de serviço satisfatório em diversos quesitos.

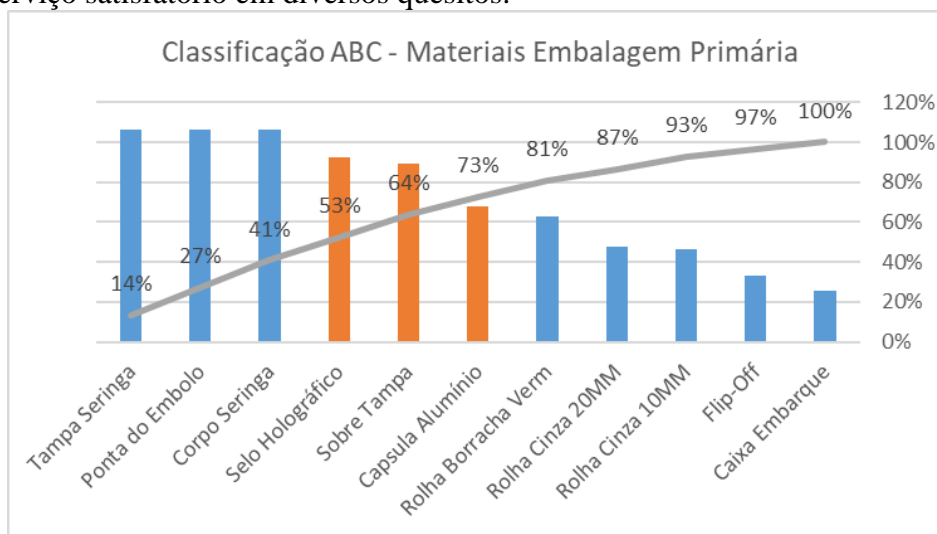


Figura 9 – Classificação ABC – Materiais de Embalagem Primária. Fonte: o autor.

Levando em consideração os dados demonstrados na figura 9, os materiais de maior importância devem ser considerados nesse estudo, para efeito de simulação, como piloto para a implementação da ferramenta de colaboração *VMI* (*Vendor Managed Inventory*).

4.2.2 Relatórios do Comitê de Obsolescência

Como parte dos esforços para redução de destruição de materiais, é mantido pela Controladoria, um comitê de prevenção a obsolescência de materiais e produtos acabados, que se reúne mensalmente para criar planos de ação para mitigar os riscos de impacto no P&L (*Profit & Loss*¹) da corporação. Os materiais elencados na classificação ABC, encontram-se listados entre os itens de maior impacto com risco de vencimento antes do consumo, do Comitê de Obsolescência do ciclo agosto/2018, conforme mostra a figura 10:

¹ *Tradução literal “Lucros & Perdas”. Trata-se do demonstrativo de resultados de uma empresa, com base em receitas e despesas, mostrando os impactos financeiros causados pelas mais diversas razões, incluindo destruição de materiais.

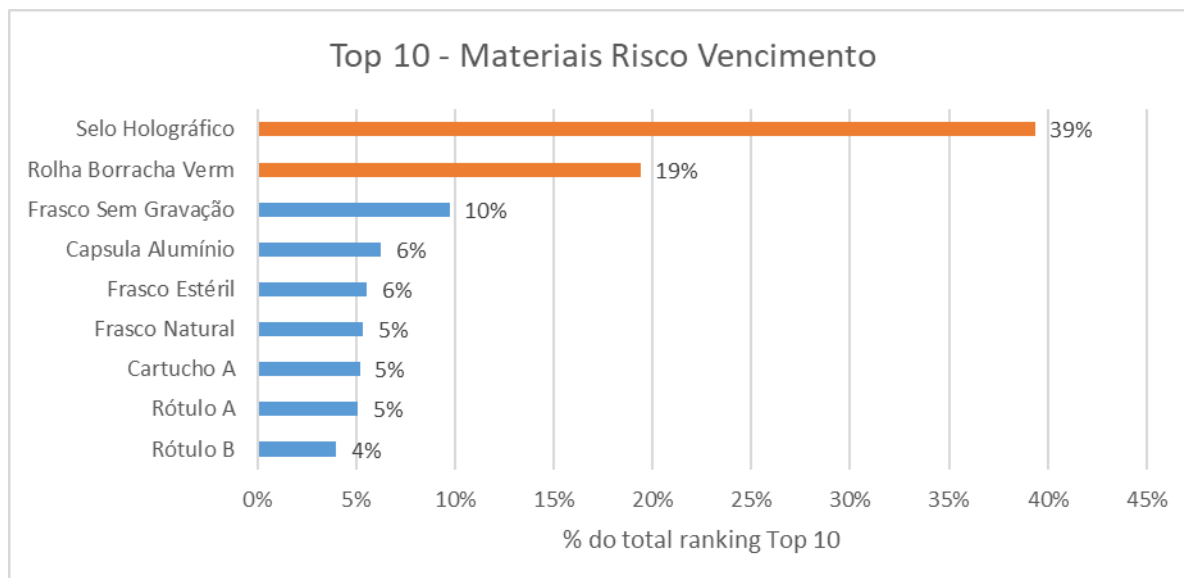


Figura 10 – Gráfico Ranking Materiais com Risco de Vencimento. Fonte: o autor.

Considerando o impacto financeiro gerado pelos materiais Selo Holográfico e Rolha Borracha Vermelha, conforme demonstrado na figura 10, esses itens foram escolhidos para serem utilizados no projeto piloto de implementação, proposto ao fim desse trabalho. Os materiais Ponta de Seringa, Ponta de Êmbolo e Corpo de Seringa apesar de aparecerem em primeiro lugar na classificação ABC, passam por ruptura de fornecimento temporária e não possuem histórico de informações adequado para embasar esse estudo.

4.2.3 Performance de Fornecedores

Os fornecedores da empresa objeto desse estudo são medidos mensalmente por alguns critérios, entre eles a capacidade de emitir documentos em conformidade com as normas nacionais e com as informações adequadas de preço e quantidade e a pontualidade que realizam as entregas dos materiais. A figura 11 exibe um gráfico com o resultado acumulado de todos os fornecedores, de janeiro a agosto de 2018, com relação a pontualidade na entrega, é possível observar que a maioria dos fornecedores entrega no prazo ou adiantado, mas uma boa parte ainda não entrega no prazo ou perde a janela de entrega.

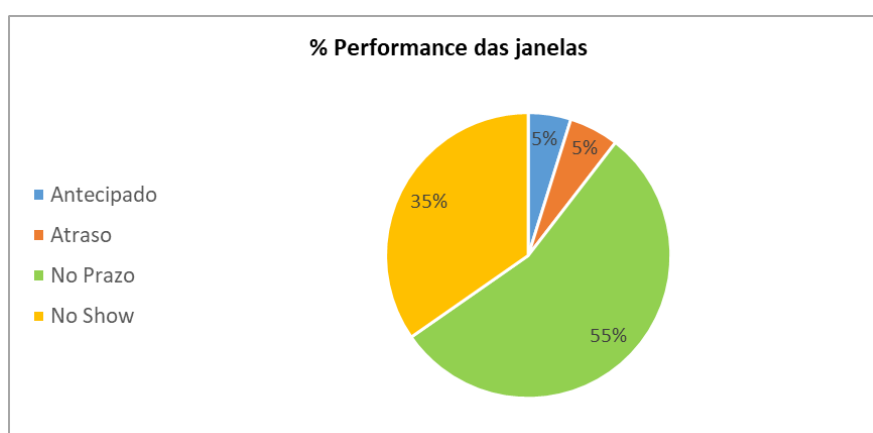


Figura 11 – Gráfico performance dos fornecedores sobre a pontualidade. Fonte: o autor.

Como base da decisão, além do impacto financeiro causado pelos materiais, é a boa performance do fornecedor que supre os itens selo holográfico e rolha de borracha, do ponto de vista de pontualidade na entrega, como mostra a figura 12.

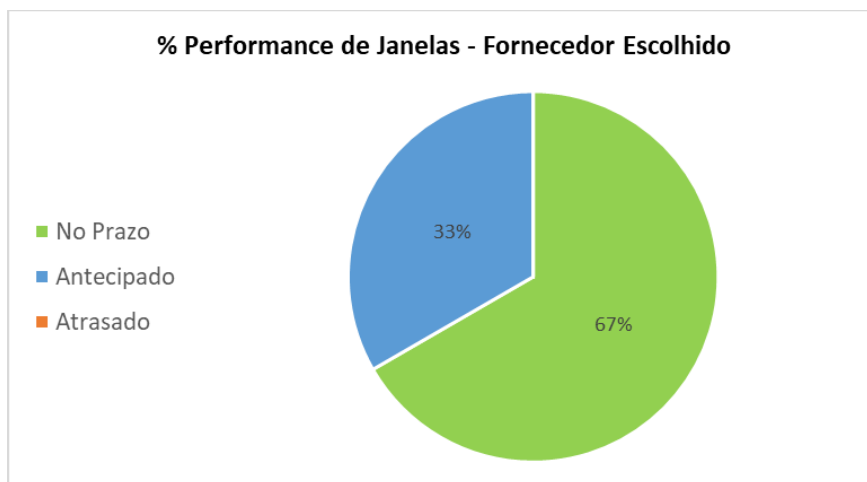


Figura 12 – Gráfico de performance do fornecedor escolhido. Fonte: o autor.

Já o índice de divergências na emissão de documentos, como Nota Fiscal, Laudos (análise de laboratório e composição), Certificados (esterilidade, origem, etc.) também foi utilizado como critério na escolha do fornecedor. O resultado consolidado de todos os fornecedores de janeiro a agosto de 2018 é mostrado pela figura 13. Já o fornecedor em questão teve acurácia de 100% nos documentos emitidos.

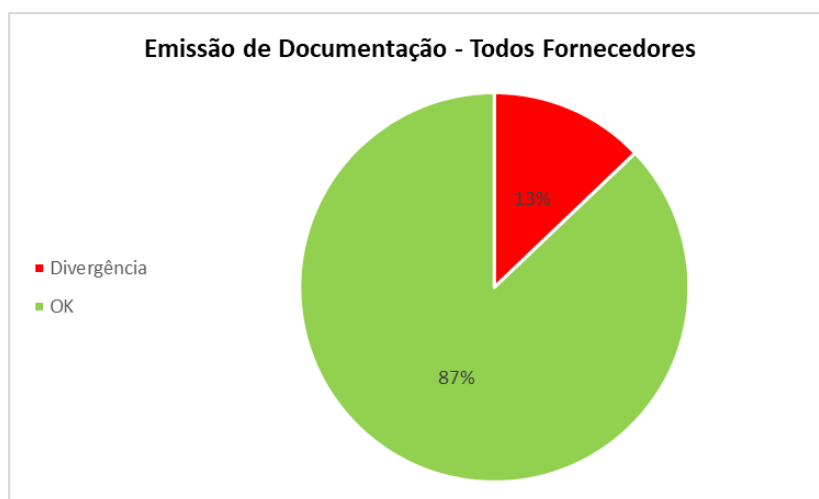


Figura 13 – Gráfico de Acurácia na Emissão de Documentos. Fonte: o autor.

Os resultados obtidos pelo fornecedor tanto no critério de performance na entrega quanto na acurácia na emissão de documentos se explicam pelo fato de poucos itens serem faturados com baixa frequência. O lote mínimo do fornecedor é alto, causando poucas entregas com altos volumes. A mesma razão explica o grande impacto financeiro em inventários e *write-off*.

Os critérios escolhidos para serem apresentados nesse estudo são satisfeitos plenamente pelos itens que farão parte da simulação/projeto-piloto.

4.3 Simulação

A proposta de piloto/simulação para os materiais e o fornecedor selecionados tem como premissa básica que haveria plena comunicação sistêmica, com relação às informações de estoque, consumo, faturamento e outros dados necessários para o bom funcionamento da ferramenta VMI.

Partindo desse ponto, a proposta do estudo é simular, com dados reais, como seria a performance da revisão de estoque periódica, com base na previsão de demanda à época, demanda real registrada e níveis de estoque/*write-off*.

A proposta de simulação leva em consideração dois cenários, conforme descrito abaixo:

- Cenário 1 – Política atual: Medir o DOS (*Days of Supply* - cobertura do estoque), valor do estoque e suficiência de materiais atingido pela política atual de estoques no ano de 2017;
- Cenário 2 – VMI 98% nível de serviço: Projeção do DOS, valor de estoque e suficiência de materiais com ponto de reposição, considerando para cálculo do estoque de segurança um nível de serviço de 98%.

4.4 Análise dos Resultados

Foram observados os registros de cobertura de estoque (em dias) para cada um dos itens escolhidos para esse estudo. Conforme figura 14, no ano de 2017 os registros mostram cobertura muito elevada para os itens em boa parte do ano, especialmente para a cápsula e o selo, que possuem lote mínimo de compra elevado por parte do fornecedor.

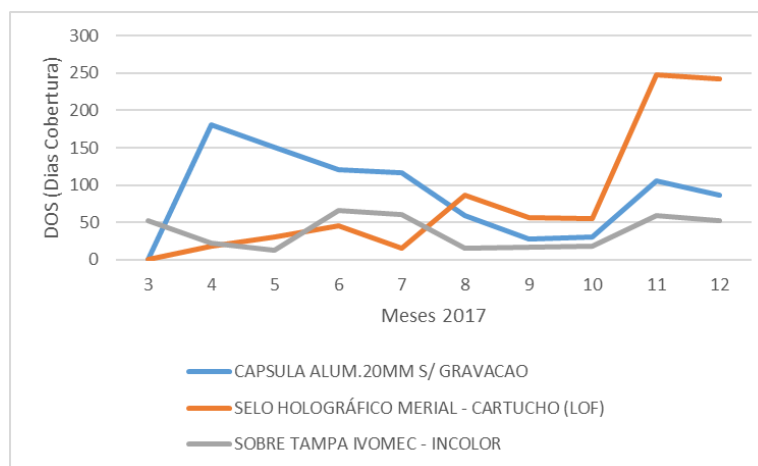


Figura 14 – Gráfico de Cobertura Estoque. Fonte: o autor.

Com o planejamento e a decisão de ressuprimento sendo de responsabilidade do fornecedor, o lote mínimo seria alterado para convergir com as políticas saudáveis de estoque. Em contrapartida, os volumes trimestrais e anuais seriam atingidos, para garantir os resultados também para o fornecedor (relação ganha-ganha). Ao invés de grandes carregamentos sendo entregues poucas vezes, as entregas seriam mais frequentes.

Uma simulação através do sistema de revisão periódica de reposição de estoques foi feita para estimar a cobertura de estoque caso a ferramenta VMI fosse implementada para os itens-piloto. Como pode ser observado nas figuras 15, 16 e 17, a reposição de estoque através do VMI foi capaz de alcançar níveis mais saudáveis de cobertura para todos os três itens avaliados, tanto com o objetivo de reduzir altos níveis de estoque, quanto para reduzir riscos de ruptura nas linhas de produção.

No caso do item Capsula, é possível observar que a reposição do estoque através do VMI proporcionou uma queda suave e gradativa dos níveis de estoque. A metodologia utilizada também foi capaz de reduzir significativamente os picos e vales de maior intensidade.

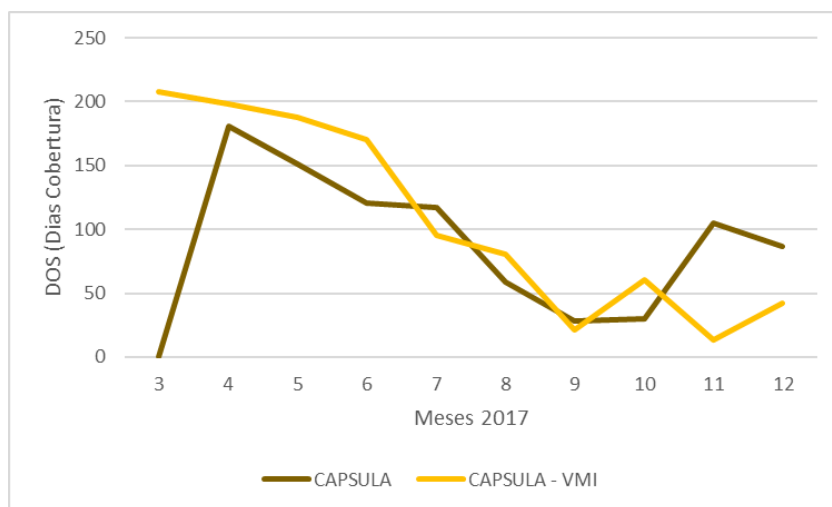


Figura 15 – Gráfico Comparativo Capsula. Fonte: o autor.

Já no caso do item Selo, observa-se que o lote econômico era a principal causa de altos níveis de estoque. Ao implementar o VMI, uma das ações a serem tomadas de vital importância para atingir as melhorias necessárias, seria eliminar o lote mínimo de compra com o fornecedor. Uma vez que esse seria responsável pelo ressuprimento com base na metodologia de revisão periódica, o lote mínimo antes seguido pelo planejador de materiais não seria mais aplicável.

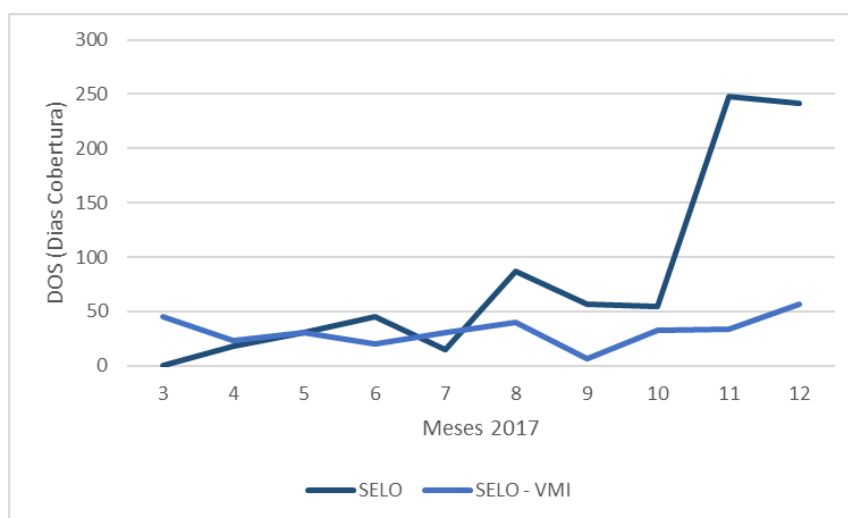


Figura 16 – Gráfico Comparativo Selo. Fonte: o autor.

Com relação ao item Sobretampa, é nítido que a flutuação de consumo possui maior variação. Nesse caso, mesmo com o VMI implementado (linha verde do gráfico) vales e picos ficam evidentes com variação de cobertura de estoque de aproximadamente 30 dias, sendo registrado a cobertura mínima de 5 dias, o que pode ser arriscado para a operação. Sendo assim, recomenda-se aumentar o nível de serviço ao calcular o estoque de segurança ou ainda, ajustar a variação de consumo através de metodologias de suavização.

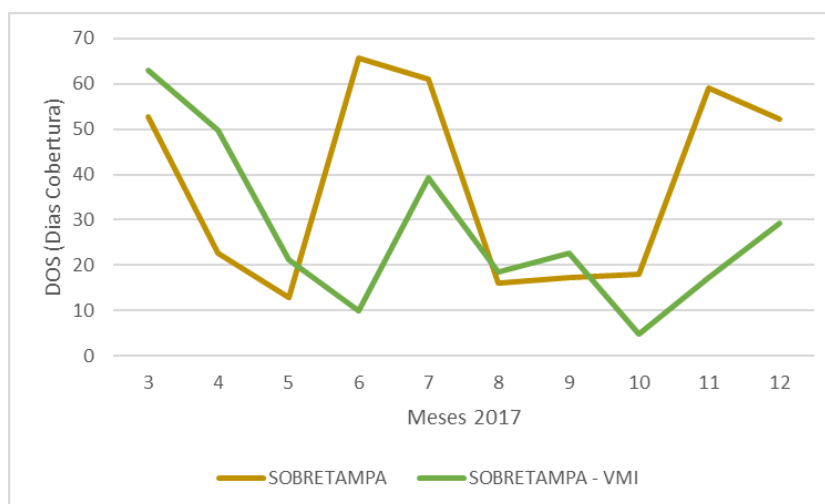


Figura 17 – Gráfico Comparativo Sobretampa. Fonte: o autor.

Para evidenciar a diferença entre os cenários, a tabela 1 mostra um quadro comparativo com as principais informações.

Tabela 1 – Comparativo dos Resultados da Simulação. Fonte: o autor.

	<i>DOS Médio</i>		<i>DOS Máximo</i>		<i>DOS Mínimo</i>		# Rupturas Registradas		<i>Investimento Estoques kR\$</i>	
	Atual	VMI	Atual	VMI	Atual	VMI	Atual	VMI	Atual	VMI
<i>CAPSULA</i>	109	108	208	208	28	44	1	-	81	73
<i>SELO</i>	84	32	248	57	15	36	4	-	19	12
<i>SOBRETAMPA</i>	39	28	66	63	13	35	5	-	22	20
							Total		122	105

4.5 Proposta de Implementação

A partir dos resultados obtidos, observou-se que a implementação é completamente factível, pois com simples técnicas, mostrou que melhoraria os resultados da empresa estudada. Por isso, para a implementação a proposta é, em um segundo momento – quando o modelo estiver bem estabelecido para os itens-piloto – utilizar o mesmo procedimento de seleção de itens e fornecedores que sejam aptos a desenvolver o sistema VMI (vide item 4.2.3).

Inicialmente, a informação pode ser transmitida do sistema da empresa para o fornecedor através de arquivos “.CSV” gerados pelo sistema da empresa e carregados no ERP do fornecedor. Esse tipo de arquivo é leve, possui formatação estruturada que é possível ser convertida de forma segura e rápida com informações entre sistemas. Esses arquivos devem conter informações de estoque, consumo previsto, movimentações (reservas, bloqueios,

chegadas previstas) de forma que o fornecedor consiga definir as quantidades a serem faturadas e entregues em seu cliente.

De forma a facilitar a implantação da metodologia VMI, foram utilizadas fórmulas simples que calculam, por exemplo, o estoque de segurança em unidades. Posteriormente, na medida em que a integração fique mais robusta, será possível implementar métodos mais complexos e inteligentes, que possam acompanhar as mais diversas variáveis, como por exemplo a flutuação do consumo dos materiais.



Figura 18 – Linha do Tempo Projeto. Fonte: o autor.

É importante, de igual forma, mapear os riscos que podem ser visualizados antecipadamente com relação a implementação das melhorias propostas por esse trabalho. Alguns aspectos podem ser previstos com base em experiências já relatadas na bibliografia utilizada nesse trabalho, por outro lado, alguns fatos podem ser observados no micro e macro ambiente onde a empresa está incluída.

- Possíveis obstáculos sistêmicos são muito comuns em parcerias de colaboração como a proposta nesse estudo. Em um primeiro momento esta integração pode ser operacionalizada por um analista, mas para que o processo ganhe robustez é necessário que as interfaces entre os sistemas sejam consistentes;
- Considerando as características dos fornecedores nesse segmento da indústria, observa-se que esses detêm, muitas vezes, uma carteira de clientes que abrange vários

concorrentes entre si na produção de medicamentos e produtos para saúde animal. Por isso, pode ser que questões de *compliance* (normas que regem, entre outras questões, as relações entre empresas e protegem informações sigilosas/estratégicas – como demanda, volume de produção, crescimento, etc.) podem ser uma barreira importante ao projeto;

- Mudanças organizacionais, das mais variadas naturezas, podem, também, servir de obstáculo para a implementação do projeto, causando instabilidade na troca de informações. Entre algumas, destacam-se gestão de portfólio (lançamento e descontinuação de produtos), troca de sistemas e outras decisões estratégicas.

5. Conclusão

Com o avanço da competitividade entre as empresas de forma global e os desafios que elas enfrentam para se manterem sustentáveis no mercado, é evidente que práticas de integração e colaboração com seus parceiros são essenciais para a sobrevivência. Nesse contexto, ferramentas de integração como o VMI (*Vendor Managed Inventory*) se tornam um diferencial para a inovação nas grandes organizações.

Entende-se que o objetivo desse trabalho foi atingido ao avaliar o cenário atual de abastecimento de alguns fornecedores de itens de alto giro, a partir da performance de cada um dos fornecedores avaliados selecionar aqueles que cumprem com prazos, quantidades e emitem documentos sem divergências ou erros. Em paralelo, através desse estudo foi possível identificar materiais com alto risco de destruição e motivo de falta na produção em alguns momentos, gerando estresse nos processos internos entre os departamentos da empresa. Com esse cenário construído, foi possível aplicar uma série de melhorias no planejamento de abastecimento dos materiais escolhidos, a fim de reduzir perdas, ter um nível de estoque mais saudável e reduzir rupturas ou possíveis rupturas que causavam o estresse dos processos internos à organização.

A partir da simulação realizada, foi possível identificar melhorias imediatas nos níveis de estoque dos três itens estudados. Um fator importante para a manutenção dessas melhorias é eliminar o lote mínimo de compra com o fornecedor, o que evitaria picos de estoque, gerando riscos de *write-off*. O estudo em si, atingiu seu objetivo de mostrar que a metodologia de controle de estoques por parte do fornecedor (VMI) traria significativas melhorias em capital investido em estoque e aumento no nível de serviço à produção. No entanto, naturalmente como qualquer projeto, é necessário o acompanhamento dos resultados para a realização de ajustes que trariam melhorias mais significativas e reduziriam os riscos desse tipo de processo.

Entende-se como natural a movimentação das empresas contemporâneas a buscarem novas maneiras de se relacionar com os demais elos da cadeia de suprimentos. O próximo passo observado por esse projeto seria o amadurecimento dos processos de colaboração com o fornecedor através do CPFAR (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*), citado na fundamentação teórica desse trabalho como sendo uma extensão do VMI. Esta evolução elevaria a colaboração para um nível muito mais estratégico do que apenas o controle de estoques de materiais de embalagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AXELROD, Robert; HAMILTON, William D. (1981); *The Evolution of Cooperation*. Science.
- BARRATT, M. (2004) *Understanding the meaning of collaboration in the supply chain*. Supply Chain Management: An International Journal, 9:30-42
- CHRISTOPHER, Martin (2011). *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos*. 4 ed.. CENGAGE Learning. São Paulo.
- COOKSON, C. *Linking supply chains to support collaborative manufacturing*. Ascet, v.3, 2001. Disponível em <<http://www.ascet.com>>.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro (2014). *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: Base para SAP, Oracle Aplications e outros softwares de gestão*. 5 ed. 8 reimpr. Atlas. São Paulo.
- CORRÊA, Henrique L. (2014). *Administração de cadeias de suprimento e logística*.. 1 ed. 2 reimpr. Atlas. São Paulo.
- GIL, A. C. (1994) *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4. ed. Atlas. São Paulo.
- LAMBERT, D.M.; COOPER, M.C.; PAGH, J.D. (1998); *Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities*. The International Journal of Logistics Management, (9) (2), 19. Disponível em <<http://www.revistaespacios.com/a15v36n04/15360410.html>>
- LEVY, Michael e WEITZ, Barton A. (2000). *Administração do Varejo*. 3 ed. Atlas. São Paulo.
- RAJAGOPAL, A. (2007) *Competition versus cooperation: analysing strategy dilemma in business growth under changing social paradigms*. International Journal of Business Environment, 1:476-487
- RODRIGUES, Paulo R. Ambrósio (2017). *Gestão estratégica da armazenagem*. 3 ed. Atlas. São Paulo.