

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GEOTECNIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM LOGÍSTICA ESTRATÉGICA E
SISTEMAS DE TRANSPORTE**

**APLICAÇÃO DO *VENDOR MANAGED INVENTORY* EM ESTOQUES DE MANUTENÇÃO,
REPARO E OPERAÇÃO**

Monografia

Thales da Costa Avelar

Belo Horizonte, 2013

Thales da Costa Avelar

**APLICAÇÃO DO *VENDOR MANAGED INVENTORY* EM ESTOQUES DE MANUTENÇÃO,
REPARO E OPERAÇÃO**

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Especialista em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte.

Orientador: Professor Ricardo Takahashi

Belo Horizonte, 2013

**Aplicação do *Vendor Managed Inventory* em estoques de Manutenção, Reparo e
Operação**

Thales da Costa Avelar

Este trabalho foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Especialista em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

1.1.1 BANCA EXAMINADORA

Prof. Ricardo Takahashi
Orientador

Prof. Leise Kelli de Oliveira
Avaliador

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Problema da pesquisa.....	7
1.2	Relevância do trabalho.....	8
1.3	Objetivos.....	9
1.3.1	Objetivo geral.....	9
1.3.2	Objetivos específicos.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Competitividade.....	10
2.2	Logística e Cadeia de Suprimentos.....	11
2.3	Fatores-chave de desempenho da cadeia de suprimentos.....	14
2.4	Previsão de demanda em uma cadeia de suprimentos.....	16
2.4.1	A função de TI na previsão de demanda.....	17
2.4.2	Gestão de Estoques.....	18
2.5	O Vendor Managed Inventory.....	24
3	Metodologia da pesquisa	27
3.1	Natureza da pesquisa.....	27
3.2	Quanto aos fins.....	27
3.3	Quanto aos meios.....	28
3.4	Instrumentos de coleta de dados.....	29
4	CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	31
4.1	Apresentação da empresa.....	31
4.2	Processos da empresa.....	31
4.3	O modelo proposto.....	35
4.4	O fornecedor piloto.....	36
4.5	O custo da ferramenta.....	36
4.6	Os resultados alcançados.....	37
4.6.1	Disponibilidade de Estoque.....	37
4.6.2	Itens zerados.....	38
4.6.3	Valor de Estoque.....	39
4.6.4	Reconhecimento do fornecedor.....	40
5	CONCLUSÕES	41
	REFERÊNCIAS	42

GLOSSÁRIO

MRO – Manutenção, Reparo e Operação

VMI – *Vendor Managed Inventory*. Em português, Estoque Gerido pelo Fornecedor

TI – Tecnologia de Informação

EDI - *Electronic Data Interchange*. Em português, Intercambio Eletrônico de Dados

CMM – Consumo Médio Mensal

RC – Requisição de Compra

OC – Ordem de Compra

OTIF – *On Time In Full*. Em português, no tempo certo e na totalidade desejada

Lead Time – Tempo entre o pedido e a entrega do material ao cliente final

Website – Página acessível na internet

Software – Programa de computador

1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário econômico conturbado e instável no mundo de hoje, ocasionado por crises financeiras, e associado à necessidade de inovação, atender as demandas por preços mais baixos, produtos com qualidade elevada, e disponibilizados no tempo certo, tornou-se algo imprescindível para as organizações. Para se adaptar a essa nova realidade, muitas empresas viram-se obrigadas a repensar suas estratégias logísticas, na tentativa de oferecer níveis de serviços cada vez mais elevados e com um custo minimizado.

Cada vez mais as empresas necessitam de redução de custos e de maior competitividade. A cada dia que passa, é necessário fazer mais coisas com menos recursos. Como toda grande organização, a empresa escolhida para aplicação da presente pesquisa, aqui chamada de Empresa XYZ, por motivo de sigilo, também vive essa realidade. Um dos pontos críticos do departamento de suprimentos desta empresa é a Gestão de Estoques de Manutenção, Reparo e Operação (MRO), responsável por definir os níveis de estoque e criar demandas para reabastecimento dos materiais.

Diante dessa realidade, a área de Gestão de Estoques MRO da Empresa XYZ se vê obrigado redefinir algumas estratégias em seus processos. Atualmente, o valor de estoque médio mensal controlado pela área de gestão de estoques é de aproximadamente R\$ 650 milhões. Esses estoques estão distribuídos em armazéns que se encontram em diversos estados brasileiros, de Norte ao Sudeste do país.

Os níveis de estoque ideais para armazenamento são calculados por um software que considera principalmente o histórico de consumo e o *lead time* do fornecedor. Desse modo, quanto maior o prazo para produção e entrega do material, maiores serão os níveis de estoque que a empresa deve manter em seus armazéns.

1.1 Problema da pesquisa

O sistema *Vendor Managed Inventory* (VMI), em português Estoque Gerido pelo Fornecedor, é um sistema onde o fornecedor tem acesso aos dados de vendas e níveis de estoque do cliente, e assume a responsabilidade pela emissão de pedidos, respeitando os limites previamente estabelecidos.

O VMI é uma tendência recente de colaboração e compartilhamento de informações na gestão da cadeia de abastecimento.

Além de melhoria na comunicação, redução no *lead time* da cadeia, menores rupturas de estoque, transferência de monitoramento de estoque e outros custos indiretos para os fabricantes e maior satisfação do cliente final, são benefícios comumente citados por autores que discorrem sobre o assunto.

O VMI traz benefícios como a redução do *lead time*, maior estabilidade na gestão do estoque e melhoria do nível de serviço ao cliente com estoques menores.

Com base no exposto, a presente pesquisa pretende responder a seguinte questão: Como a aplicação do VMI pode reduzir os níveis de estoque de materiais MRO na Empresa XYZ ?

1.2 Relevância do trabalho

Atualmente, a Gestão de Estoques é responsável por garantir que os materiais necessários para aplicação nas operações e manutenções de ativos da Empresa, estejam disponíveis nos armazéns quando solicitado pelo cliente interno. A falta de um material pode acarretar perda de produção para a empresa.

Com as informações necessárias em mãos, o fornecedor pode programar sua produção e prevenir-se de atrasos, reduzindo assim o risco de rupturas e garantindo maior disponibilidade para o cliente interno.

Diante do exposto se faz relevante à aplicação do VMI para a gestão de itens, pois se trata de um conceito atual, para muitas empresas no Brasil, que visa ganho de nível de serviço e redução de custos.

Este trabalho é importante para o tema, pois se trata de uma tendência de colaboração e melhoria no canal de informação da cadeia de suprimentos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Demonstrar que a aplicação do VMI reduz o valor de estoques MRO da Empresa XYZ.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar fornecedor e itens “piloto” para aplicação do modelo VMI proposto;
- Melhorar o canal de informação entre a Empresa XYZ e Fornecedor;
- Identificar oportunidades de redução do valor de estoque MRO da empresa XYZ;
- Melhorar nível de serviço ao cliente interno;
- Propor uma ferramenta baseada no VMI para a gestão de estoques MRO.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Competitividade

Competitividade, também chamado por alguns autores de vantagem competitiva, é definido por Porter (1999) como um valor que uma empresa consegue criar para seus clientes, ultrapassando o custo de produção.

Competitividade é sinônimo de produtividade. Para atingir maior participação de mercado, uma empresa depende da capacidade de atingir níveis elevados de produtividade e aumentá-la com o tempo. Esse desempenho pode ser influenciado por inovações do mercado, construindo barreiras à imitação ou aprendendo e mudando mais rapidamente que os concorrentes (PORTER, 1999).

Porter (1999) indica que existem cinco forças, cuja importância pode variar de empresa para empresa, determinam a dinâmica da competição em uma empresa, sendo elas:

- Rivalidade entre concorrentes: Para muitas empresas, esse é o principal determinante da competitividade do mercado. Algumas vezes concorrentes competem não só em relação ao preço do produto, como também a inovação, marketing, etc;

- Poder de negociação dos clientes: Clientes vêm exigindo cada vez mais produtos de qualidade por um preço menor, jogando os concorrentes uns contra os outros;

- Poder de negociação dos fornecedores: Fornecedores de matérias-primas, para a empresa pode ser uma fonte de poder. Eles podem recusar-se a fornecer para aquela empresa, ou até mesmo cobrar preços excessivamente elevados para um certo produto. Ter somente um fornecedor para a empresa pode ser um ponto fraco, caso o fornecedor venha a falir ou mesmo a elevar os preços de matérias-primas muito maior em relação a concorrência;

- Ameaça de entrada de novos concorrentes: Muitas empresas novas entram no mercado com a expectativa de atingir uma fatia de um setor atuante e algumas vezes recursos substanciais. Com as barreiras de entradas, como acesso aos canais de distribuição, políticas governamentais, exigências de capital entre outros, torna-se mais difícil a sua fixação no mercado;

- Ameaça de produtos substitutos: A existência de produtos substitutos podem limitar os lucros das empresas como também podem reduzir as fontes de riqueza que a indústria pode obter em tempos de prosperidade. Portanto, é preciso que a organização invista em avanços tecnológicos e fique atenta as novas mudanças e tendências do mercado.

Além das cinco forças, Porter (1999) diz que existem dois tipos básicos de vantagem competitiva: liderança em custo e diferenciação. Na liderança em custo, a empresa busca oferecer produtos com baixo custo. A diferenciação por sua vez, é uma estratégia onde a empresa procura ser única para satisfazer a necessidade de seu cliente. Uma dessas formas de satisfazer a necessidade do cliente é melhorando a forma de comunicação. Uma diferenciação sustentável exige que a empresa realize de forma única algumas atividades de grande valor acrescentado para o cliente, e que tenham forte influência no processo de compra.

Ainda segundo o autor, a competitividade, pode ser impulsionada por variáveis como taxas de câmbio e de juros, e políticas governamentais, baixos dispêndios com força de trabalho, recursos naturais, e acima de tudo, diferenças de práticas administrativas.

Em decorrência das transformações nas relações econômicas mundiais, a competitividade ganhou importância, sendo visto como garantidora da permanência das empresas no cenário competitivo. Com isso, as empresas passaram a dar mais importância e gerir suas competências, adequando seus recursos, para geração e manutenção de vantagem competitiva no mercado que atua (BENITES, 2004).

Ribeiro (2011) diz que no cenário econômico atual, uma empresa sem um sistema logístico que elimine a desordem existente no abastecimento de materiais, dificilmente conseguirão alcançar um patamar competitivo diferenciado em relação aos concorrentes.

2.2 Logística e Cadeia de Suprimentos

Segundo Ribeiro (2010) a logística pode ser entendida como principal instrumento administrativo para a obtenção de vantagem competitiva das organizações. A necessidade de uma integração logística, aliada às mudanças constantes das necessidades dos clientes, mudou a ideia que a logística era apenas

as atividades de: almoxarifado, estoque e transporte de mercadorias. Hoje, a logística é tida como uma atividade de planejamento e coordenação do fluxo de informações e do fluxo de materiais que permitem maior eficiência nas áreas de suprimentos, produção e distribuição dos produtos.

Para o autor, qualquer discussão sobre logística obrigatoriamente deve iniciar com o entendimento de alguns termos básicos. Historicamente, a palavra Logística tem sua origem da palavra francesa *loger*, que quer dizer alojar. Esse termo foi utilizado pela primeira vez pelo exército francês, para definir as atividades de transportar e abastecer as tropas, realizadas pelos militares. Hoje, o conceito evoluiu e a indústria passou a utilizá-lo para definir a atividade de administrar o fluxo de informações e de materiais da produção até ao consumidor final.

Ballou (2007) define Logística/Cadeia de Suprimentos como um conjunto de atividades (transportes, controle de estoque etc) que se repetem muitas vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas são convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor final. Uma vez que as fontes de matérias-primas, fábricas e pontos de venda em geral não possuem a mesma localização e o canal representa uma sequência de etapas de produção, as atividades logísticas podem ser repetidas várias vezes até um produto chegar no mercado.

Para o autor, os componentes de um sistema logístico são: serviço ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento do pedido, peças de reposição, escolha de locais para fábrica e armazenagem, embalagem, reciclagem de sucatas, transporte, armazenagem e estocagem.

Corroborando com a ideia, para Chopra (2010), uma cadeia de suprimentos consiste em todas as partes envolvidas, na geração do pedido de um cliente. É um processo que envolve o fluxo constante de informações e produtos em diferentes estágios, como clientes, varejistas, atacadistas, fabricantes e fornecedores de matéria-prima.

Ainda segundo Chopra (2010), o objetivo da cadeia de suprimentos é maximizar sua lucratividade, que é a diferença entre a receita gerada do cliente, e os custos incorridos ao longo da cadeia. Quanto maior a lucratividade da cadeia de suprimentos, mais bem-sucedida ela será. O sucesso desta cadeia deverá ser medido em termos de lucratividade total, e não em termos de lucros em um estágio individual.

Para toda cadeia de suprimentos a única fonte de receita é o cliente, sendo o único fluxo que oferece caixa positivo para a cadeia. Todos os outros fluxos, como informações e produtos são simplesmente trocas de fundos que ocorrem dentro da cadeia, gerando custos. Um gerenciamento eficaz de uma cadeia de suprimentos, envolve o gerenciamento de ativos, produtos, informações e fundos, com o objetivo de maximizar o excedente da cadeia (CHOPRA, 2010).

A logística trata da criação de valor, que se manifesta primariamente em tempo e lugar. Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam em poder dos clientes quando e onde eles pretendem consumir (BALOU, 2007).

As novas exigências para a atividade logística passam pelo maior controle e identificação de oportunidades de redução de custos, prazos de entrega e aumento da confiabilidade, disponibilidade constante dos produtos, programação das entregas, facilidade na gestão dos pedidos e flexibilização da fabricação e análises com incrementos em inovação tecnológica.

Chopra (2010) diz que para um gerenciamento bem sucedido de uma cadeia de suprimentos requer muitas decisões relacionadas ao fluxo de informações e produtos. Toda decisão, deve ser tomada com o objetivo de aumentar o excedente da cadeia, passando sempre por três fases que por sua vez devem considerar como resultado a incerteza sobre o horizonte da decisão, sendo estas:

- Estratégia de projeto de cadeia de suprimentos: durante essa fase, a empresa decide como estruturar a cadeia de suprimentos ao longo dos próximos anos. Nesse momento é configurado como os recursos serão alocados e que processos cada estágio realizará. É nessa fase que decisões estratégicas como terceirização de funções, localização e capacidade das instalações, modos de transporte e quais produtos serão fabricados, são definidas.

- Planejamento da cadeia de suprimentos: Essa fase se inicia com a previsão para o ano seguinte da demanda nos diferentes mercados. O planejamento inclui decisões com relação a quais mercados serão abastecidos, à subcontratação da manufatura, as políticas de estoques e como serão tratadas as promoções e preços. Como resultado, as empresas definem um conjunto de políticas operacionais que controlam as operações de curto prazo.

- Operação da cadeia de suprimentos: Durante essa fase, as empresas tomam decisões relacionadas a pedidos individuais de um cliente, manejando os pedidos para que cheguem aos clientes da melhor maneira possível. O objetivo da

operação da cadeia de suprimentos é explorar a redução da incerteza e otimizar o desempenho.

Todos os processos da cadeia de suprimentos podem ser classificados em três macroprocessos:

- Gerenciamento de relacionamento com o cliente: Processos que tem como principal alvo a interface entre a empresa e seus clientes.

- Gerenciamento de cadeia de suprimentos interna: Todos os processos internos da empresa.

- Gerenciamento de relacionamento com fornecedores: Processos que focam na interface entre a empresa e seus fornecedores.

Para Chopra (2010), estes três macroprocessos são responsáveis por gerenciar o fluxo de informações e de produtos, para gerar, receber e atender uma solicitação do cliente. A falta de integração destes três macroprocessos afeta a capacidade da cadeia de suprimentos de ajustar a oferta e demanda de modo eficaz, ocasionando clientes insatisfeitos e custos elevados. Portanto, toda empresa deve estruturar sua cadeia de suprimentos que espelhe estes macroprocessos e garanta uma boa comunicação e coordenação entre os donos dos processos.

Para Ferraes (2008), a logística vem incorporando ideias de vários setores dentro de uma empresa, como planejamento, marketing, qualidade e finanças, tornando-se uma área multifuncional, contribuindo para uma gestão eficiente da organização. Dessa forma, a logística passou de operacional para estratégico dentro da empresa, sendo sempre analisada no processo de tomada de decisão, por permitir uma melhor visão geral da empresa inclusive da cadeia produtiva.

2.3 Fatores-chave de desempenho da cadeia de suprimentos

Para que uma empresa melhore o desempenho de cadeia de suprimentos em termos de responsividade e eficiência, é necessário analisar os fatores-chaves logísticos: instalações, estoque, transporte e informação. Esses fatores interagem para determinar o desempenho da cadeia de suprimentos. O objetivo é estruturar os fatores-chave para atingir o nível desejado de responsividade ao menor custo possível (CHOPRA 2010).

As instalações são os locais físicos reais da cadeia de suprimentos onde o produto é armazenado. Decisões como relação a função, localização, capacidade e flexibilidade das instalações tem impacto significativo sobre o desempenho da cadeia. Por exemplo, um distribuidor de peças de automóvel poderia ter muitos depósitos próximos a clientes, embora essa prática reduza a eficiência (CHOPRA, 2010).

O estoque abrange matérias-primas, trabalho em processo e produtos acabados dentro da cadeia de suprimentos. Mudar políticas de estoque pode alterar dramaticamente a eficiência e responsividade da cadeia. Por exemplo, um varejista de roupas pode se tornar mais responsivo mantendo grandes quantidades de estoque e atendendo toda a demanda de clientes. Um estoque grande, todavia, aumenta o custo do varejista, tornando-o menos eficiente.

Chopra (2010) diz que o transporte envolve a movimentação de estoque de um ponto para outro na cadeia. O transporte pode ter muitas combinações de modais e rotas, cada uma com suas próprias características de desempenho. Opções de transporte também tem um grande impacto sobre responsividade e eficiência na cadeia de suprimentos.

A informação consiste em dados e análise referente ao armazém, estoque e transporte por toda cadeia de suprimentos. A informação é potencialmente o maior fator-chave de desempenho da cadeia de suprimentos, pois afeta diretamente cada um dos outros fatores. A informação pode trazer oportunidade de tornar as cadeias mais responsivas e eficientes. Por exemplo, com informações sobre padrão de demanda de clientes, uma companhia farmacêutica pode produzir e estocar medicamentos em antecipação a demanda de cliente, o que torna a cadeia muito responsiva, pois os clientes acharão os remédios assim que precisarem deles. Essa informação de demanda também pode tornar a cadeia mais eficiente, pois a companhia farmacêutica vai produzir apenas a quantidade necessária (CHOPRA, 2010).

2.4 Previsão de demanda em uma cadeia de suprimentos

Chopra (2010) afirma que as previsões de demanda futuras, são essenciais para tomar decisões em uma cadeia de suprimentos, uma vez que formam a base de todo o planejamento.

As previsões sempre serão imprecisas, portanto, devem incluir um valor esperado como medida de erro.

Previsões de curto prazo normalmente são mais precisas do que de longo prazo. Isso acontece porque o tempo de execução próximo permite que se leve em consideração a informação atual, como situação do mercado, clima e etc.

Na tentativa de mitigar erros com previsões as empresas se aproximam cada vez mais do consumidor final, afinal, quanto mais distante do consumidor a empresa está, maior será a distorção da informação por ela recebida. Isso é bem ilustrado pelo efeito chicote, no qual a variação do pedido é amplificada à medida que os pedidos se afastam do cliente final (Chopra, 2010).

Para Chopra (2010), uma empresa deve conhecer alguns fatores que estão relacionados a previsão de demanda como:

- Demanda passada;
- Tempo de espera de ressuprimento;
- *Marketing* planejado;
- Estado da economia;
- Ações tomadas pelos concorrentes.

Os métodos de previsão de demanda são classificados em quatro tipos, sendo:

- Qualitativo: este é um método essencialmente subjetivo, e baseia-se no julgamento humano. Geralmente é utilizado quando não existem dados históricos.
- Series temporais: método que utiliza a demanda histórica para fazer uma previsão. Esse é o método mais fácil de implementar, e pode servir

como um bom ponto de partida para determinar uma previsão, quando o padrão de demanda básico não varia com o tempo.

- Causal: Método utilizado em casos onde a demanda está muito relacionada a fatores do ambiente, como por exemplo taxa de juros, situação da economia etc.
- Simulação: Método que utiliza a simulação para chegar a uma previsão, podendo combinar os métodos temporais e causal.

2.4.1 A função de TI na previsão de demanda

As empresas têm tentado entender melhor seus clientes e coordenar ações dentro da cadeia de suprimentos para melhorar a exatidão da previsão. O uso de sistemas de informação de planejamento de demanda também tem ajudado em relação a isso. Uma maior a exatidão da previsão pode levar a um aumento significativo da lucratividade e redução do estoque, bem como a melhoria da disponibilidade. Devido a grande quantidade de dados, a frequência que deve ser atualizada e da importância de ter a máxima qualidade, a Tecnologia de Informação (TI) tem uma função importante na previsão de demanda (CHOPRA, 2010).

Geralmente, este é um produto de um software essencial na cadeia de suprimentos, que utilizam uma serie de algoritmos para oferecer uma previsão mais exata.

Importante lembrar que essa ferramenta não é infalível, e que previsões são sempre imprecisas. Um bom sistema de TI pode ajudar a rastrear erros de previsão histórica, para que seja consideradas no momento da tomada de decisão (CHOPRA, 2010).

Não é exagero afirmar que o uso de sistema de TI para gestão de estoques tem contribuído fortemente para redução de custos na cadeia de suprimentos. A primeira contribuição foi mover a gestão de estoques das regras básicas (como manter o suficiente no deposito para a demanda de três meses), para a definição com base na demanda histórica, *lead time* e nível de serviço esperado.

Entretanto, para Chopra (2010) ainda existe muito espaço para melhorias nos sistemas de gestão de estoques, como por exemplo, a integração com outros sistemas de TI na cadeia de suprimentos. O estoque suporta a variação de demanda

e oferta dentro da cadeia. Desse modo, se o sistema não se comunicar com outros sistemas de planejamento e execução, os níveis de estoque não serão otimizados. A incapacidade dos sistemas de gestão de estoques oferecerem visibilidade e comunicação de modo eficaz com outros sistemas é o maior obstáculo para o sucesso.

O módulo de previsão de demanda está disponível nas principais empresas de software de cadeia de suprimentos, incluindo empresas como Oracle e SAP.

A colaboração com os parceiros da cadeia de suprimento pode ajudar na criação de uma previsão mais precisa. Para isso, é necessário investir tempo e esforço para criar os relacionamentos, para começar a compartilhar as informações e criar previsões. Entretanto, os benefícios dessa colaboração, certamente serão maiores que os custos (CHOPRA, 2010).

Importante ressaltar que para diminuir o investimento em TI e garantir uma colaboração bem-sucedida, só deve ser compartilhado os dados que realmente forneçam valor.

2.4.2 Gestão de Estoques

Estoques são acumulações de matérias-primas, componentes e produtos acabados que surgem no canal de produção e logística das empresas. O custo de manutenção desses estoques pode representar de 20 a 40% do seu valor por ano, justificando assim uma administração cuidadosa dos níveis. São inúmeros os motivos que justificam a presença de estoques em canal de suprimentos, como serviços aos clientes e na economia de custos indiretamente resultantes (BALLOU 2007).

Para Chopra (2010), estoques existem devido a um descompasso entre oferta e demanda em diferentes elos da cadeia. O estoque desempenha um papel importante na cadeia de suprimentos, o de aumentar a quantidade de demanda que pode ser atendida por ter o produto disponível no momento em que o cliente deseja, além de possibilitar uma redução de custos explorando economias de escala que podem existir durante a produção e a distribuição.

O objetivo de gerenciar estoques é equilibrar a disponibilidade dos produtos ao cliente, com os custos relativos conforme nível de serviço que pretende oferecer.

Segundo Chopra (2010), o principal dilema que os gestores enfrentam ao tomar decisões sobre estoques, está entre a responsividade e a eficiência. Aumentar o estoque pode tornar a cadeia mais responsiva, mas pode aumentar o custo de manutenção de estoque.

Ballou (2007) afirma que o gerenciamento de estoques abrange inúmeros tipos de problemas. Para o autor, a natureza da demanda desempenha papel fundamental na determinação dos níveis de estoque. A característica mais comum da demanda, talvez seja a de sua continuação para sempre. Existe também produtos sazonais, ou que sofrem picos de demanda. Estoques mantidos para atender este tipo de demanda, dificilmente podem ser liquidados, a não ser mediante descontos irresistíveis. A demanda também pode apresentar um padrão errático. Mesmo em caso de demandas contínuas, existem períodos de demanda nula, seguidos de períodos de picos repentinos. A demanda regular não é tão previsível quanto a demanda sazonal, que normalmente ocorrem em épocas determinadas.

Ballou (2007) também diz que o objetivo primário do gerenciamento de estoque é garantir que o produto esteja disponível no tempo certo e nas quantidades desejadas. Normalmente, se avalia com base na probabilidade de atendimento do pedido com um produto do estoque. Essa probabilidade é chamada de nível de serviço, e pode ser definida como:

$$\text{Nível de serviço} = 1 - \frac{\text{Número esperado de unidades faltantes anualmente}}{\text{Demanda anual total}}$$

O nível de serviço é representado como um valor entre 0 e 1. Como esse nível é normalmente especificado, nossa tarefa passa a ser a de controlar o número esperado de unidades em falta.

Caso o nível desejado seja de 90%, é esperado que a cada 100 vezes que o cliente demande o material do estoque, encontre disponível 90 vezes.

Para Chopra (2010), o estoque possui um papel importante na capacidade de uma cadeia de suprimentos dar suporte a estratégia competitiva de uma organização. Se essa estratégia demanda um nível alto de responsividade, a empresa pode alcançá-la localizando grandes quantidades de estoques próximas ao cliente.

Ballou (2007) diz que existem três classes gerais de custos importantes para a determinação da política de estoque: os custos de aquisição, de manutenção e de

falta de estoques. Esses custos estão permanentemente em conflito, ou em compensação entre si, como mostrado na figura 1.1 abaixo.

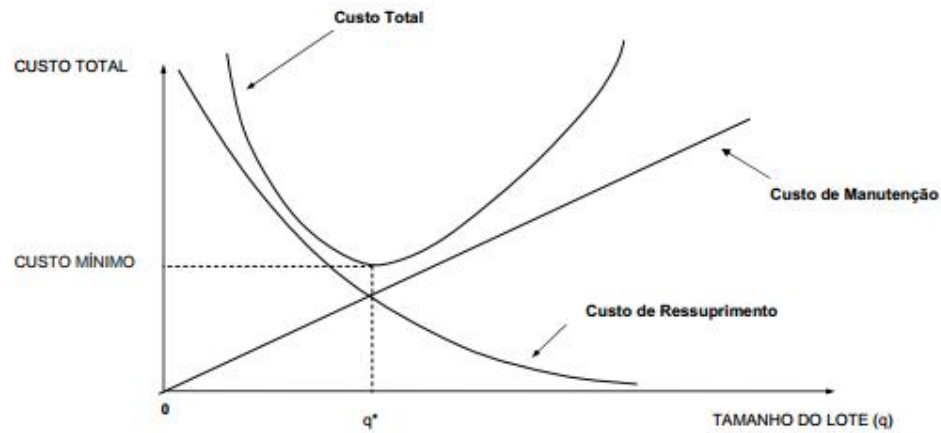


Figura 1.1: Compensação dos custos relevantes de estoque com a quantidade pedida
Fonte: Ballou (2007).

- **Custos de Aquisição**

Ao se solicitar uma reposição de estoque, incorre-se uma variedade de custos relacionados ao processamento, preparação, transmissão, manutenção e ao pedido de compra. Os custos de aquisição podem incluir o custo de fabricação, o custo do processamento de um pedido pelo departamento de compras e o custo de transmissão do pedido ao ponto de suprimento. Alguns destes custos de aquisição são fixos por pedidos e não variam de acordo com o tamanho do pedido.

- **Custos de Manutenção**

Os custos de manutenção dos estoques são aqueles resultantes do armazenamento ou propriedade de produtos durante um determinado período. Ballou (2007) divide estes custos em quatro classes:

- a) Custos de espaço: Estes custos são cobrados pelo uso do volume no local de estocagem. Quando se trata de um espaço alugado, o preço varia de acordo com o peso e período de tempo. No caso de espaço próprio, os custos de espaço são determinados pela alocação de custos operacionais relacionados ao espaço como os de iluminação e equipamentos;
- b) Custos de capital: Os custos de capitais são derivados do custo do dinheiro imobilizado em estocagem. Podem representar acima de 80% dos custos totais de estoque, e são os mais intangíveis de todos os elementos dos custos de manutenção;
- c) Custos do serviço de estocagem: Seguros e impostos são parte dos custos de manutenção dos estoques. A cobertura por seguros é feita como garantia contra perdas causadas por roubos, incêndios ou tempestades. Os impostos são calculados sobre os níveis de estoque existentes na data da avaliação;
- d) Custos de risco de estoque: São os custos relacionados com deterioração, danos, roubos ou obsolescência. No decorrer da manutenção dos estoques, determinada porção acabará contaminada, danificada ou de alguma forma tornar imprópria para venda. Os custos decorrentes desses estoques podem ser estimados como perda direta do valor do produto.

- **Custos de Falta de Estoque**

Os custos da falta de estoque ocorrem quando um pedido não pode ser atendido a partir do estoque atual, incorrendo em vendas perdidas e pedidos atrasados. Para este custo, em decorrência da intangibilidade de sua natureza, fica difícil calculá-lo com exatidão.

Um custo de venda perdida ocorre quando o cliente, em uma situação de falta de estoque, opta por cancelar o pedido. O custo é o lucro que deixa de ser concretizado nessa determinada venda, e um adicional decorrente do efeito que essa situação venha a acarretar sobre vendas futuras, principalmente quando se

tratam de produtos que o cliente encontra alternativas em marcas concorrentes. O custo de pedidos atrasados ocorre quando o cliente se dispõe a esperar o atendimento do seu pedido. Pedidos atrasados podem criar custos adicionais em termos operacionais, além de custos não programados de transporte e manuseio (BALLOU, 2007).

- **Estoque de Segurança**

Para Ballou (2007), existem diversas razões para a manutenção de estoques como, melhoria do nível de serviço ao cliente, aplicação de materiais em oficinas, e até mesmo redução de custos operacionais.

O estoque de segurança é mantido para atender uma demanda que ultrapassa a quantidade prevista para determinado período. Porém, como a variedade dos produtos cresce com o passar do tempo, e conseqüentemente diminui o ciclo de vida destes, a chave para o sucesso de uma cadeia de suprimentos é manter níveis baixos de estoque, sem prejudicar a disponibilidade (BALLOU, 2007).

Chopra (2010) diz que o nível apropriado de estoque de segurança deve ser determinado pela incerteza da demanda e da oferta e pelo nível desejado de disponibilidade do produto. A medida que o nível de disponibilidade do produto sobe, o estoque de segurança exigido também aumenta, pois a cadeia precisa ser capaz de acomodar uma demanda excepcionalmente alta ou uma oferta excepcionalmente baixa.

A medida que a disponibilidade de produto desejada sobre, o estoque de segurança exigido também aumenta, pois desse forma precisa ser capaz de suportar uma demanda muito alta, ou uma baixa oferta (CHOPRA 2010). Dessa forma, fica clara a importância de selecionar níveis de disponibilidade adequados. É de extrema importância para um gestor de estoques estar ciente daqueles produtos que realmente exigem um alto nível de disponibilidade e aumentar o nível do estoque de segurança apenas para esses produtos.

O objetivo de qualquer gestor de estoque é reduzir o nível do estoque exigido de maneira que não comprometa a disponibilidade dos produtos.

Existem basicamente, quatro tipos de estoque. Estoque de matérias-primas, estoque de material em processo, estoque de produtos acabados e estoque de materiais para manutenção, reparo e operação (MRO).

Estoque de matérias-primas são aqueles produtos que são utilizados nos processos produtivos. Estoques de material em processo são aqueles que ficam aguardando entre uma operação e outra no processo produtivo. Geralmente são pequenos lotes, passados de operação em operação e devem ser mantidos para evitar esperas. Estoque do produto acabado é o estoque do produto final, pronto para a entrega. Estoque MRO, são materiais utilizados em atividades de manutenção, reparos e todos os insumos para produção (operações).

Chopra (2010), diz que cada com relação a estes estoques, podem surgir decisões diferentes para criar cadeias mais responsivas e mais eficientes, sendo estas:

- Estoque cíclico: Estoque cíclico é a quantidade média de estoque usada para atender à demanda entre os recebimentos de remessa de um fornecedor. O tamanho do estoque cíclico é a consequência da produção ou compra de materiais em grandes lotes, muitas vezes para explorar economias de escala. Entretanto, com o aumento do tamanho do lote, aumenta também os custos de manutenção do estoque.

- Estoque de segurança: É o estoque mantido para casos em que a demanda ultrapasse a expectativa. Como a demanda é incerta e pode ultrapassar as expectativas, as empresas mantêm estoque de segurança para atender uma demanda alta, que não era esperada. A decisão de manter estoques de segurança envolve decisão entre custos de ter muito estoque e custos de perder vendas por não ter estoque suficiente.

- Estoque sazonal: O estoque sazonal é criado para combater a variabilidade que é possível prever na demanda, gerando estoques em período de baixa demanda, e armazenagem em períodos de alta demanda, quando não terão a capacidade de produzir tudo que o mercado solicita.

2.5 O *Vendor Managed Inventory*

Pires (2004), diz que o termo *Vendor Managed Inventory* (VMI), em português Estoque Gerido pelo Fornecedor, foi cunhado no começo dos anos 1990 nos Estados Unidos em projetos implementados por grandes varejistas como o Wal Mart. Apesar dessa origem, a prática logo se popularizou e passou a ser vista por muitas empresas como forma de reduzir capital mobilizado em estoques.

O VMI é uma técnica utilizada de reposição contínua, onde o fornecedor passa a ter dados de inventário do cliente e é responsável por gerar ordens de compra para o seu próprio material (GUENKA, 2010). A principal característica dessa ferramenta, é que o fornecedor fica responsável por abastecer o estoque de seu cliente sempre que houver a necessidade de reposição de algum produto.

Gasnier (2001), afirma que o VMI não se trata de visitar o cliente algumas vezes por mês para repor seus materiais baseado num nível previamente acordado. O fornecedor monitora as informações de vendas e inventário do cliente transmitidas eletronicamente através de internet, para fins de liberação de pedidos para reabastecimento.

Existem algumas formas já adotadas para a transmissão das informações, como o EDI (*Electronic Data Interchange* – Intercambio Eletrônico de Dados) ou por e-mail enviando planilhas. Este abastecimento independente da forma de solicitação ou visualização, e deve ter como base o histórico de CMM (Consumo Médio Mensal) para que o fornecedor possa se programar para atender a necessidade do cliente.

No VMI é importante que o fornecedor e cliente tenham uma aliança estratégica, trabalhando sempre em parceria, para que o processo seja realizado da melhor forma possível. O fornecedor tem a responsabilidade em abastecer o estoque de seu cliente, mas para que isto ocorra sem muitos problemas é necessário que existam parâmetros acordados entre ambas as partes (GASNIER, 2001).

Para Willians (2010), a grande vantagem do VMI é substituir a previsão com todas as suas imprecisões inerentes, com os dados concretos.

Hall (2002) diz que o VMI deve ser um sistema baseado em objetivos mutuamente acordados, para níveis ideais de estoques, taxas de preenchimento, custos de transações, e informações que serão repassadas ao distribuidor. Segundo o autor, esse sistema resulta em um melhor fluxo de informações para ambas as

partes, tornando-os mais capazes de controlar a demanda no mercado, além de reduzir estoques e aumentar as vendas.

Pires (2004) afirma que o VMI é uma iniciativa importante na realização de negócios baseado na confiança mútua entre fornecedores e clientes. Sem uma parceria de confiança e compartilhamento de informações, sua implementação perde o sentido.

Corroborando com essa ideia, Frahm (2003) diz que para o bom funcionamento da ferramenta, se faz necessários três passos:

- 1) Esclarecer as expectativas. É preciso haver discussão aprofundada sobre como o sistema irá beneficiar ambas as organizações. Se esse assunto não é abordado, o programa provavelmente será encerrado rapidamente. O objetivo é a comunicação clara e constante entre o fornecedor e cliente. Quando as duas partes trabalham em conjunto eles podem ter certeza de que a função de planejamento, para ambos os lados, vai começar a suavizar ao longo do tempo;
- 2) Acordo prévio sobre como compartilhar informações. Se o fornecedor e o cliente concordam em compartilhar informações necessárias, estas devem estar sempre disponíveis com os dados suficientes, no momento combinado;
- 3) Manter canais de comunicação abertos. Quando existe o interesse de ambas as partes de implementar o VMI, eles precisam se reunir e discutir os seus objetivos e como eles devem proceder para alcança-los. Uma vez que se optou pelo VMI, cada lado precisa entender que possivelmente haverá alguns erros. Esses erros precisam ser entendidos como oportunidades de aprendizagem e então usado para evitar problemas repetitivos no futuro.

Frahm (2003), afirma ainda que existem alguns erros comuns quando se deseja aplicar o VMI. Um destes erros é a mudança previa na demanda, por parte do cliente sem estar alinhado com o fornecedor. Mudanças de estratégias pelo cliente, como abrir uma nova filial ou realizar promoções podem gerar picos de demanda, culminando com uma queda do estoque do fornecedor, ou até mesmo com não atendimento em tempo hábil. Outro erro comum de insucesso do VMI gira em torno de falhas de comunicação.

Todos esses problemas podem ser minimizados na implementação da ferramenta, se forem tratadas de forma adequada no início das discussões. Por isso, é importante que haja várias reuniões antecipadamente para evitar problemas no processo.

Ainda segundo o autor, o objetivo do VMI é proporcionar uma relação mutuamente benéfica onde ambos os lados serão capazes controlar com precisão o fluxo de disponibilidade de mercadorias, proporcionando benefícios claros tanto para o cliente, quanto ao fornecedor.

Por meio do VMI, quando o fornecedor verifica que seu cliente está prestes a zerar seu estoque, ele se prepara melhor para reabastecer o cliente, programando sua própria produção / distribuição, reduzindo assim rupturas de estoque, garantindo nível de serviço adequado. Portanto, podemos afirmar que um dos principais objetivos do VMI é reduzir a incerteza que surge quando o fornecedor é cego quanto ao inventário de seu cliente.

Para o fornecedor, o VMI permitirá programar as suas operações de forma mais produtiva, porque está agora monitorando o inventário do seu cliente regularmente. Além disso, será possível reduzir seu estoque, uma vez que compreende como o cliente utiliza os seus produtos ao longo de um ano.

3 Metodologia da pesquisa

3.1 Natureza da pesquisa

Segundo Godoy (1995), existem basicamente dois tipos de abordagens em uma pesquisa: qualitativa e quantitativa. Embora em ambas a pesquisa se caracterize como um trabalho para a descoberta de novas informações, relações, verificação e ampliação de conhecimentos, o caminho de busca tem direções distintas. Em linhas gerais, em um estudo quantitativo o pesquisador conduz seu trabalho a partir de um plano estabelecido, com hipóteses específicas e variáveis definidas. Preocupa-se basicamente com a quantificação dos resultados. Em contrapartida, um estudo qualitativo parte de focos amplos de interesse, que vão se definindo com o desenvolvimento do estudo. Considera dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada.

O referido projeto baseou-se em uma pesquisa qualitativa, pois o estudo parte de um caso real onde será necessária descrição dos processos, sempre comparando com estudos já realizados.. “A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental”. (GODOY, 1995, p62).

3.2 Quanto aos fins

De acordo com Gil (2002), é usual a classificação de pesquisas com base em seus objetivos gerais. Assim, é possível classificar as pesquisas em três grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.

Neste estudo foram utilizadas pesquisas descritivas e exploratórias, uma vez que se trata de um trabalho que visa identificar o potencial de redução de *lead time*, estoque por meio de uma ferramenta.

Gil (2002) define como pesquisa exploratória aquela que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, no intuito de torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Ainda segundo Gil (2002) essa pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou até a descoberta de intuições. O planejamento nessa pesquisa deve ser bastante flexível, de modo que possibilite a

consideração de vários aspectos relativo ao fato estudado. Em sua maioria, essas pesquisas envolvem experiência prática com o problema estudado e análise de exemplos.

3.3 Quanto aos meios

Uma das partes mais importantes em uma pesquisa é o procedimento adotado para coleta de dados. Assim, podemos definir dois grandes grupos: os que vem das fontes de “papel” e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas. No primeiro, estão a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. No segundo, a pesquisa experimental, a pesquisa *ex-post facto*, o levantamento e o estudo de caso (GIL, 2002).

Para o estudo em questão, os meios para coleta de dados foram a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental, além da pesquisa via estudo de caso.

Gil (2002) define como pesquisa bibliográfica aquela que é desenvolvida com base em material já elaborado, como livros e artigos científicos. A principal vantagem dessa pesquisa reside no fato de permitir ao pesquisador explorar uma gama de fenômenos muito mais ampla que aquela que poderia pesquisar diretamente. Deve-se atentar às fontes de coleta de dados, uma vez que fontes secundárias podem apresentar dados coletados ou processados equivocadamente, correndo o risco do trabalho reproduzir um erro. Para reduzir essa possibilidade, cabe ao pesquisador assegurar das condições em que os dados foram obtidos e analisar as informações para descobrir possíveis incoerências (GIL, 2002).

Este projeto utilizou como uma fonte de dados livros e artigos de autores que discutam sobre gestão de estoques, técnicas e ferramentas para redução do valor estocado e melhoria do nível de serviço.

A pesquisa documental assemelha-se muito a pesquisa bibliográfica. Gil (2002) afirma que a diferença entre ambas está na natureza das fontes consultadas. Enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza de contribuições de diversos autores, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, como boletins, diários, atas de reuniões, memorando e gravações.

Durante a pesquisa do tema, foram analisados documentos de circulação interna da empresa.

Para Gil (2002) o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Esse tipo de pesquisa objetiva descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação, formular hipóteses, desenvolver teorias e explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos (GIL, 2002).

Godoy (1995) diz que o estudo de caso tem sido uma estratégia muito utilizada quando em uma pesquisa se procura responder questões de “como” e “por quê” certos fenômenos ocorrem, e quando o foco de interesse se trata de questões atuais, que só poderão ser analisados em ambiente real. Esse tipo de pesquisa não tem como propósito o conhecimento preciso, mas sim proporcionar uma visão global do problema e identificar possíveis fatores que o influenciam.

Este projeto optou pelo estudo de caso como estratégia-base devido às características supracitadas, de modo a aprofundar o conhecimento no tema estudado.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

Como instrumento de coleta de dados, esse projeto utilizou a observação. Esses dados foram obtidos através de relatórios retirados do sistema, contendo dados históricos relativos ao estoque dos itens estudados.

Godoy (1995) afirma que para esse tipo de pesquisa, um fenômeno pode ser mais bem observado e compreendido no contexto em que ele ocorre, por isso justifica-se a observação do comportamento e evolução do estoque.

Ainda segundo o autor *“os pesquisadores qualitativos tentam compreender o fenômeno que estão sendo estudados a partir da perspectiva dos participantes”*. (GODOY, 1995, p63).

Para tal estudo, será escolhido um fornecedor “piloto”, que apresente um contrato exclusivo com a Empresa XYZ, de itens com mais de quatro eventos no ano, com *lead time* de entrega elevado.

Semanalmente, será enviado um relatório para este fornecedor, contendo os itens que se enquadram no critério de seleção supracitados, com informações

atualizadas de quantidade em estoque, níveis mínimo e máximo planejados para este item em estoque, o consumo dos últimos seis meses e o consumo médio dos últimos dozes meses. Além disso, será anexado ao relatório, todos os pedidos pendentes para estes itens, de modo que o fornecedor possa priorizar aqueles pedidos dos itens que já estão zerados ou na eminência de faltar.

Após seis meses da ferramenta em operação, será medido a disponibiildade de estoque destes itens, o valor de estoque e a quantidade de itens zerados do escopo do projeto.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

4.1 Apresentação da empresa

A empresa XYZ foi criada pelo Governo Federal em 1942 e privatizada em 1997. Atualmente, a XYZ é a maior empresa privada do Brasil, e a segunda maior empresa do ramo de mineração do mundo, com um *portfólio* de produtos minerais e consolidando a prestação de serviços logísticos.

Com sede no Brasil, a companhia XYZ está presente em vários estados brasileiros, e em cinco continentes, empregando cerca de 130 mil funcionários diretos e indiretos, abastecendo o mercado global com produtos que dão origem a uma infinidade de elementos presentes no dia-a-dia de milhões de pessoas como aparelhos eletrônicos, automóveis, computadores, materiais de construção e insumos agrícolas.

Além do minério, a empresa atua nos mercados de Níquel, Carvão, Manganês, Alumínio, Cobre, Potássio e Fosfato.

4.2 Processos da empresa

A empresa XYZ é estruturada em seis diretorias executivas, que respondem diretamente ao Diretor Presidente. Essas diretorias são segmentadas pelo tipo de negócio da CIA.

Na empresa existe o modelo de Centro de Serviços Compartilhados, que é responsável pela execução dos serviços internos da empresa, como infraestrutura, compras, armazenagem e a gestão de estoques.

Neste cenário está inserida a gestão de estoques (área estudada neste trabalho). Tendo como principal cliente interno, a área de Manutenção, a gestão de estoques tem a responsabilidade de garantir os materiais necessários para as manutenções, sempre preocupando com o valor de estoques da empresa. Ou seja, deve-se ter no estoque apenas a quantidade necessária para as manutenções, evitando excesso e materiais obsoletos.

Conforme política de gestão de estoques da companhia, o estoque MRO é classificado em:

- a) item não estocável: insumos a granel, itens não MRO e itens com criticidade normal sem previsão de consumo regular;
- b) item estocável e planejável: itens MRO, sendo materiais que são gerenciados por níveis de estoque e como níveis de atendimento pré-acordados;
- c) item estocável e não planejável: itens com característica de não estocável, cujo estoque disponível é maior que zero;
- d) item estocável e recuperável: itens MRO passível de reforma, com valor de mercado até \$ 10 mil, comprado com verba de custeio;
- e) item estocável e rodízio: itens MRO passível de reforma, com valor de mercado superior a \$ 10 mil, comprado com verba de projeto, configura um ativo imobilizado.

Os itens analisados neste trabalho, para os quais será aplicado o VMI ajustado, e monitorado os resultados serão àqueles classificados como estocáveis planejáveis. Estes itens, também são classificados conforme o impacto de sua falta em estoque:

- a) Itens Garantia Operacional: itens Classe A com altíssimo custo de falta, insubstituíveis ou sem alternativas de contingência em caso de ruptura de estoque. Geralmente são de difícil aquisição e sua falta em estoque compromete a operacionalização/produção;
- b) Itens Críticos: itens Classe B ou C com alto custo de falta, insubstituíveis ou com poucas alternativas de contingência em caso de ruptura de estoque. Geralmente são de difícil aquisição e sua falta em estoque compromete a operacionalização/produção;

- c) Itens Normais: Itens que não se encaixam nas descrições acima.

Os principais indicadores de performance da Gestão de Estoques são:

- a) Disponibilidade de Estoque: A Disponibilidade de Estoque é representada como um valor entre 0 e 1. Caso o nível desejado seja de 90%, é esperado que a cada 100 vezes que o cliente demande o material do estoque, encontre disponível 90 vezes. Importante ressaltar que essa disponibilidade só é medida para itens Estocáveis e Planejáveis. A disponibilidade perseguida pela Gestão de Estoques é de 99% em itens Garantia Operacional, 95% para itens Críticos e 87% para itens Normais.
- b) Cobertura de Estoque: Esse indicador é o resultado da divisão do valor de estoque pela média móvel do consumo dos últimos doze meses. A ideia é saber quanto tempo aquele estoque demoraria para acabar se não houvesse mais nenhuma reposição;
- c) Itens zerados: É a representatividade da quantidade de itens Estocáveis e Planejáveis zerados em estoque. Atualmente a meta da empresa XYZ é de ter apenas 6% dos itens planejáveis zerados em estoque.

A reposição destes itens se dá manualmente, conforme indicação da quantidade a repor informada no relatório de reposição, *query* gerada pela fábrica de indicadores da empresa, baseado nos níveis do item cadastrado no sistema, no estoque atual, na demanda reprimida e no potencial de reposição que já foi criado.

Após criação das Requisições de Compras (RCs) pelos aprovacionadores da Gestão de Estoques, se o item não possuir contrato, a requisição de compras será tratada pela área de Compras, que por sua vez realizará uma cotação no mercado e fechará a Ordem de Compra (OC), com o fornecedor que apresentar melhor proposta, sempre avaliando preço, prazo e qualidade. Caso o item possua contrato, o fornecedor receberá automaticamente uma liberação para faturar aquele pedido, e

entregar conforme *lead time* previamente acordado no contrato, conforme fluxo abaixo (figura 2.1):

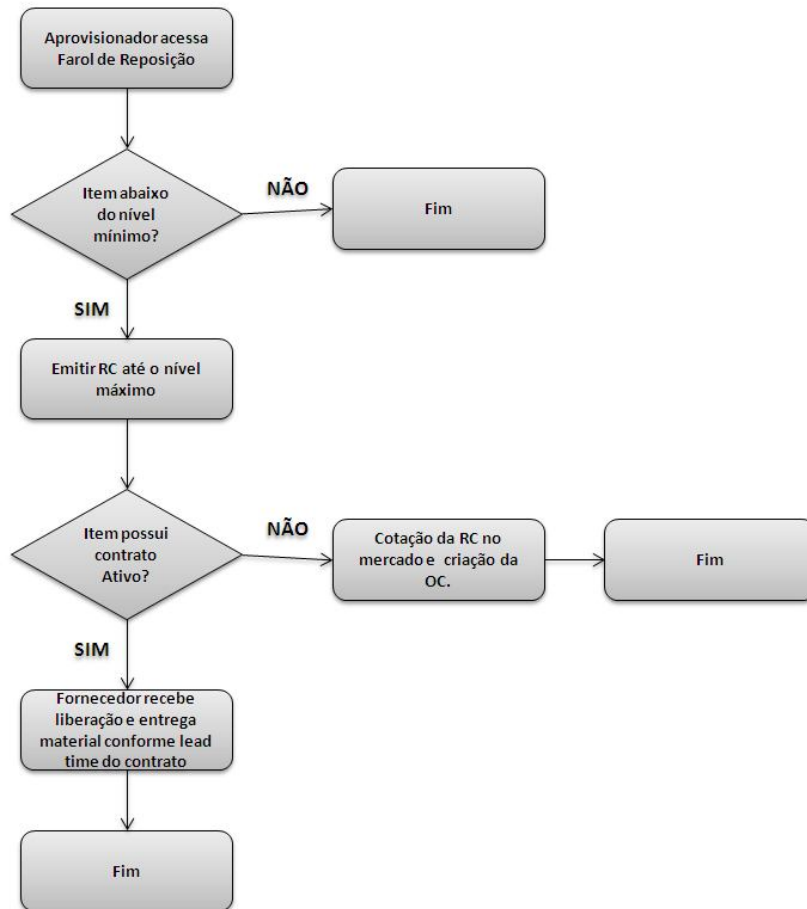


Figura 2.1: Fluxo de reposição de estoques MRO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste processo, o fornecedor não possui informação com relação ao estoque da empresa, e qual a real necessidade daquele material. Portanto, ele atenderá conforme o prazo que está no seu contrato.

4.3 O modelo proposto

Com o VMI ajustado, o fornecedor terá acesso a um *website*, onde estará disponível diariamente um relatório com informações sobre o estoque, como: saldo em estoque, níveis planejados do item, *lead time* histórico, demanda reprimida, consumo médio mensal (média do consumo dos últimos doze meses) e o consumo dos últimos seis meses. Além disso, estará disponível para o fornecedor a lista de todos os pedidos em aberto, indicando a situação do item em estoque, podendo ser: Acima do nível máximo, Entre Níveis, Abaixo do nível Mínimo, Zerado e Zerado com Demanda.

Com esses dados, o fornecedor atualizará o relatório informando a previsão de entrega de cada item, e poderá planejar sua produção/importação não focado apenas no prazo de entrega do contrato, mas também na necessidade da operação da empresa XYZ, conforme fluxo abaixo (figura 2.2):

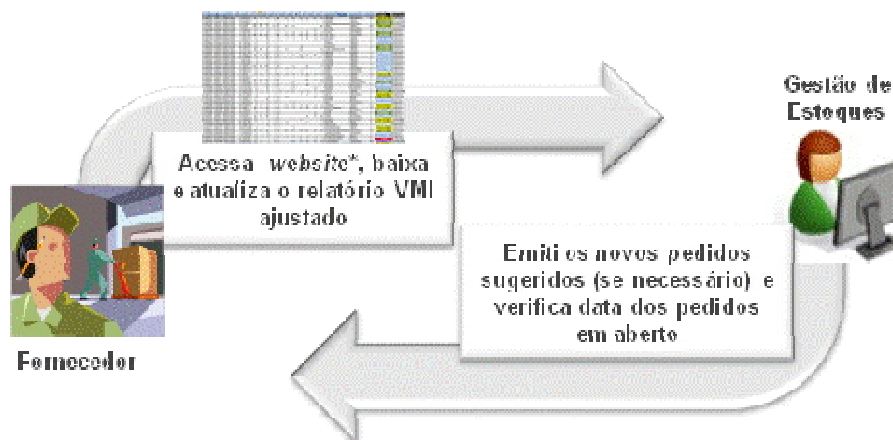


Figura 2.2: Fluxo de informação VMI ajustado

Fonte: Elaborado pelo autor.

Diferente do VMI, na ferramenta proposta a responsabilidade dos pedidos permanecerão com a empresa XYZ, entretanto, o fornecedor poderá sugerir a criação de pedidos no contrato e a alteração dos níveis planejados dos itens, caso estes não estejam adequados aos prazos de produção e entrega do fornecedor.

4.4 O fornecedor piloto

Para o projeto piloto foi necessário identificar um fornecedor com facilidade de interface e comunicação. Além disso, para medir o potencial da ferramenta, foi procurado um fornecedor que apresentava *lead time* de entrega elevado e baixa performance de atendimento (*On Time In Full*).

Enquadrando nessas exigências, foi selecionado o fornecedor aqui chamado de XPTO. Este fornecedor é responsável pelo fornecimento de peças de manutenção, reparo e operação de locomotivas e vagões. Com um *lead time* médio de sessenta e quatro dias, foram selecionados duzentos e noventa itens de contrato exclusivo com este fornecedor, que apresentavam mais de cinco eventos em doze meses.

Após definido o escopo de trabalho e mapeado os possíveis ganhos da ferramenta, o fornecedor XPTO foi convidado para uma reunião juntamente com o gestor do contrato, onde foi apresentado o projeto VMI ajustado, suas premissas, modo como seria a troca de informações e seus benefícios.

Neste primeiro momento, as partes decidiram por não alterar o contrato entre a companhia XYZ e a XPTO, uma vez que seria um projeto piloto onde englobaria apenas parte dos itens fornecidos, não havendo portanto penalidades previstas. Contudo, os principais indicadores de evolução do VMI Ajustado seriam acompanhados nas reuniões de performance do fornecedor.

4.5 O custo da ferramenta

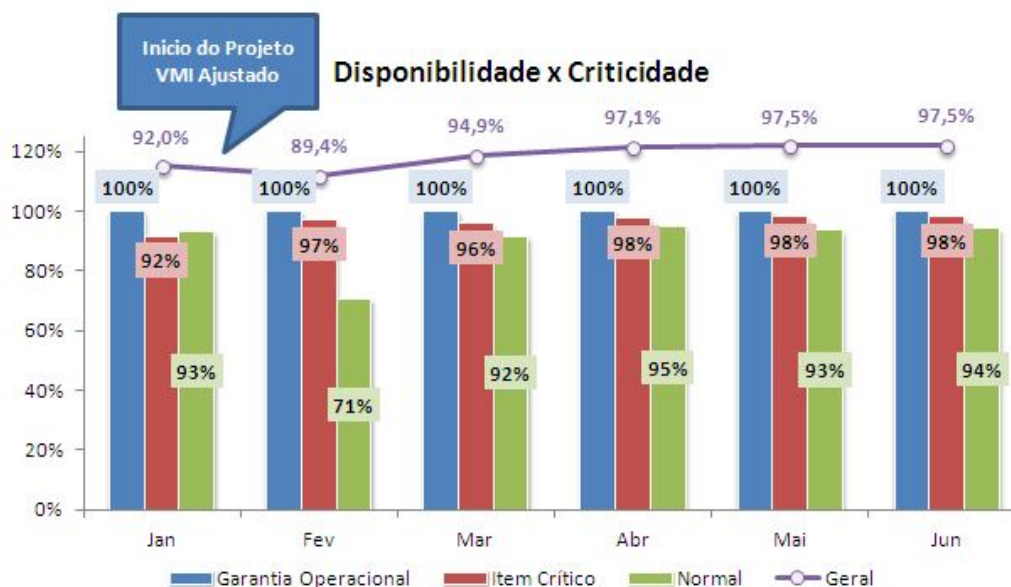
Para desenvolvimento do VMI Ajustado foi necessário desenvolver um *website* para troca de informações entre fornecedor e cliente. Este portal foi customizado conforme necessidade da empresa XYZ, e desenvolvido por uma empresa especializada em troca de informações *online*. O custo total foi de vinte mil reais para a criação, e duzentos e cinquenta reais mensais para manutenção do portal. Para o fornecedor, a ferramenta não apresenta nenhum custo adicional, porém faz-se necessário que um empregado seja responsável por receber e atualizar as informações no *website*.

4.6 Os resultados alcançados

Para avaliação e mensuração dos resultados do projeto proposto, foram extraídas através do sistema integrado de gestão da empresa, informações de disponibilidade de estoque, quantidade em estoque e *lead time* histórico de recebimento no armazém. A evolução dos indicadores foi realizada comparando o a situação do início do projeto, 16/01/2012 com a posição do dia 20/06/2012.

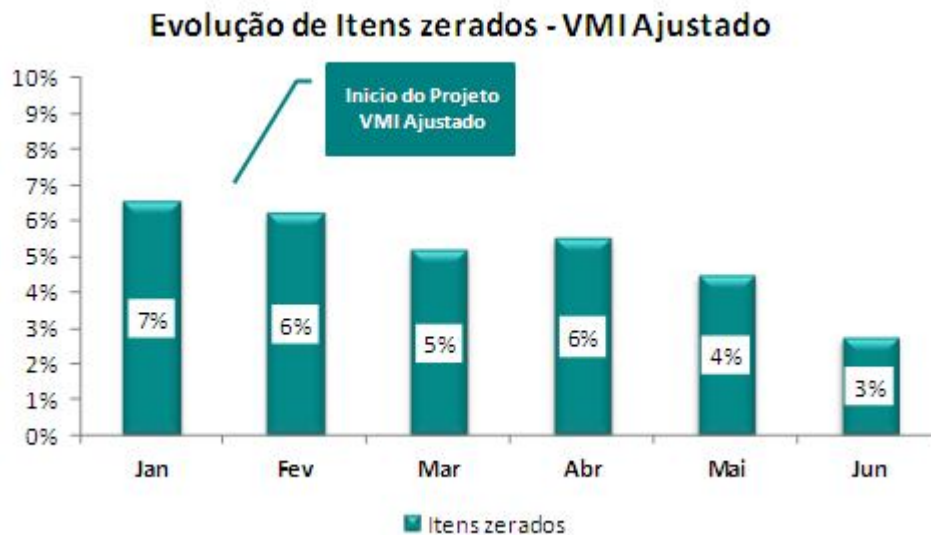
4.6.1 Disponibilidade de Estoque

A Disponibilidade de Estoque geral dos itens do projeto aumentou em 8% quando comparamos com o cenário do início de Fevereiro. Também é possível notar um aumento expressivo nos itens de criticidade Normal, passando de 71% para 94%, conforme representado no gráfico abaixo. Isso quer dizer que reduziram as rupturas de estoques, não comprometendo, portanto as manutenções dos ativos e melhorando o nível de serviço aos clientes internos da empresa XYZ.



4.6.2 Itens zerados

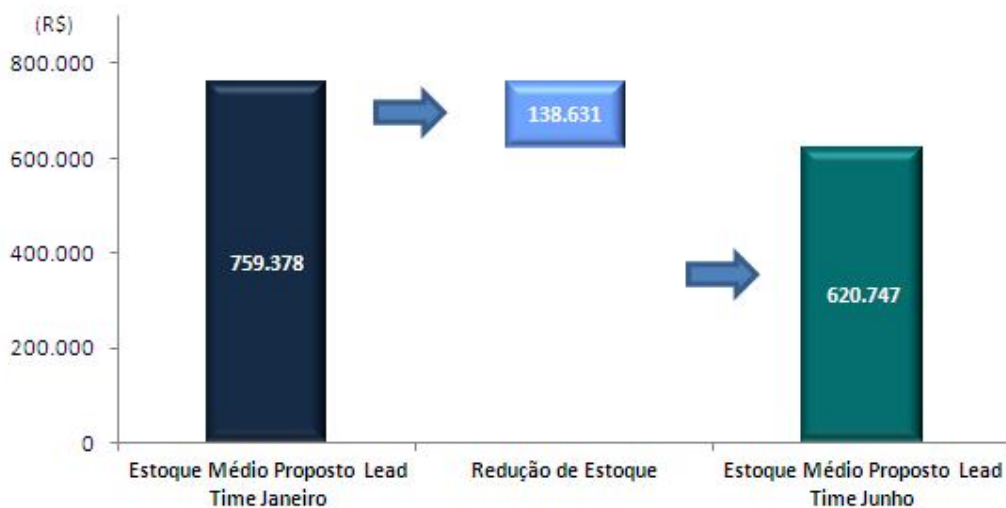
No início do projeto em fevereiro existiam 19 itens zerados, representando 7% dos itens do escopo. Com esse cenário, as manutenções ficavam comprometidas, pois alguns itens necessários não estavam disponíveis no estoque quando requisitados. Após a aplicação do VMI Ajustado, o número reduziu drasticamente, caindo para 8 itens, com a representatividade de 3%, como representado no gráfico abaixo. Ou seja, com as informações de estoque e consumo os fornecedores conseguem se antecipar as faltas, reduzindo a quantidade de itens zerados no estoque da empresa XYZ.



4.6.3 Valor de Estoque

Considerando os itens que tiveram o *lead time* médio reduzido (noventa e cinco itens de duzentos e trinta), é possível mensurar uma redução de aproximadamente cento e quarenta mil reais no valor de estoque. O item que apresenta maior redução foi uma caixa de graxa para aplicação em locomotiva, cujo preço unitário é de quatro mil reais. Este teve o seu *lead time* médio reduzido em 48 dias, passando de 179 dias em janeiro para 131 em Junho.

Para chegar no número apresentado foi realizado uma simulação dos dois cenários (antes e depois) em um software de gestão de estoques, alterando apenas a variável *lead time*. No cenário 01, foi utilizado o *lead time* de Janeiro com a disponibilidade de estoques fixada em 90% e histórico de consumo de 12 meses para os itens do projeto. Após a simulação no *software* foi verificado um estoque médio de setecentos e cinquenta e nove mil reais. No cenário 02, foi alterado apenas o *lead time* médio dos itens com as informações do mês de junho, e mantida as mesmas variáveis de disponibilidade e histórico de consumo do cenário 01. Com o *lead time* atualizado, o valor de estoque médio passou a ser seiscentos e vinte mil reais. Dessa forma, nota-se uma redução de aproximadamente cento e quarenta mil reais, apenas com a redução do *lead time*, conforme mostra o gráfico abaixo.



4.6.4 Reconhecimento do fornecedor

Além dos resultados para a empresa XYZ, o VMI Ajustado também apresenta ganhos (aqui não mensurados) para o fornecedor. Segundo o diretor comercial da empresa XPTO, “O VMI Ajustado permitiu a eles serem mais assertivos na formação dos estoques, além de possibilitar a integração com os estoques do cliente através das informações, resultando em antecipações de fornecimento que com certeza se converteram em maior disponibilidade física”.

5 CONCLUSÕES

O referencial abordado nesse estudo apresenta uma proposta de aplicação do modelo de VMI ajustado para a gestão de estoques da empresa XYZ, com foco na melhoria de informações, aumentando assim a disponibilidade de estoque, reduzindo o volume de itens zerados e reduzindo o *lead time* de entrega.

Após a aplicação do modelo proposto, evidenciou-se uma redução de 18% do valor de estoque MRO da empresa XYZ, representando aproximadamente cento e quarenta mil reais, atingindo assim o objetivo principal deste trabalho. Além da redução de estoque, com a aplicação do VMI ajustado, houve uma redução dos itens zerados no estoque da empresa XYZ, e por consequência, aumento da disponibilidade de estoque (nível de serviço) aos clientes internos.

Após o encerramento deste trabalho verificou-se a necessidade de aplicação da ferramenta com todos os fornecedores de contrato de materiais da empresa XYZ, além de uma equipe exclusiva para análise das respostas e sugestões de pedidos, e recálculo constante dos níveis ideais em estoque, conforme redução do *lead time* e problemas apresentados.

A partir deste estudo, foi possível identificar a relevância do fluxo e da qualidade de informação, entre os elos da cadeia de suprimentos, para se obter um maior lucro da cadeia.

Tal ferramenta apresenta grande relevância para ganhos de disponibilidade de estoque, redução de itens zerados, e redução de estoque. Tais ganhos são consequências de uma redução no *lead time* de entrega, uma vez que o fornecedor tem a visão do estoque e do consumo da empresa XYZ, e pode se antecipar a demandas. Dessa forma, substituir o inventário por informações levará a uma verdadeira vantagem competitiva.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BENITES, Anderson Teixeira; VALERIO, Luciano Mendes. Competitividade – Uma abordagem do ponto de vista teórico. Campo Grande, 2014.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Gestão da cadeia de suprimentos – Estratégia, Planejamento e Operação. 4 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010.

FRAHM, Scott. Vendor Managed Inventory (VMI): Three Steps in Making it Work. Artigo publicado em 2003, Disponível na internet em: <http://scm.ncsu.edu/scm-articles/article/vendor-managed-inventory-vmi-three-steps-in-making-it-work>, acessado em 07/11/2012

GASNIER, D.G.J. Estratégias para o sucesso do "VMI" (estoque gerenciado pelo fornecedor). Artigo publicado em 2001, Disponível na internet em: <http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO188.htm>, acessado em 22/04/2012

GIL, Antonio Carlos.; Como elaborar projetos de pesquisa. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, 1995.

GUENKA, Fábio; REBELO, Luiza Maria Bessa. O Sistema de Gerenciamento de Inventário pelos Fornecedores (VMI) e o Processo de Planejamento de Vendas e Operações (S&OP) em uma Empresa de Telecomunicação Móvel do Pólo Industrial de Manaus. São Paulo, 2010.

HALL, Carl. Vendor Managed Inventory- Promising Value for the Truck Parts Industry. Artigo publicado em 2002, Disponível na internet em: http://www.datalliance.com/value_truck_parts.pdf, acessado em 14/11/2012.

FERRAES, Neto Francisco. A Logística como estratégia para a obtenção de vantagem competitiva. Artigo publicado em 2001, Disponível na internet em: http://www.fae.edu/publicações/pdf/revista_fae_businesss/n1_dezembro_2001/gestã_o_logistica_estrategia_competitiva.pdf, acessado em 16/11/2012.

PIRES, Silvio R. I. Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, prática e casos - Supply Chain Management. São Paulo: Atlas, 2004.

PORTER, M. Competição: On Competition. Estratégias Competitivas Essenciais. 8. ed. São Paulo: Campus, 1999.

RIBEIRO, Paulo Décio. A Logística como Estratégia de Competitividade. Artigo publicado em 2010, Disponível na internet em: <http://jovelogistica.wordpress.com>, acessado em 24/11//2012.

RIBEIRO, Romeu Artur. A Logística como fator de competitividade. Artigo publicado em 2011, Disponível na internet em: http://www.institutomvc.com.br/costacurta/artpdr7_logisitica_estrategia_competitividade.htm, acessado em 16/11//2012.

WILLIANS, Mark. Information & Teamwork – Keys to Supply Chain Success. Artigo publicado em 2010, Disponível na internet em: <http://www.vendormanagedinventory.com/article5.php>, acessado em 14/11//2012.