

# APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DMAIC NA GESTÃO DE ESTOQUE PRIMÁRIO DE UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTOS

## APPLICATION OF THE DMAIC METHODOLOGY IN THE PRIMARY STOCK MANAGEMENT OF A FOOD INDUSTRY COMPANY

**Jordan Dequi Vendruscolo**

*Bacharel em Administração de Empresas, URI, 2015. Erechim, RS.*

*Resumo:* O presente trabalho demonstra um estudo de caso temporal seccional e aborda detalhadamente as etapas do ciclo DMAIC – definir, medir, analisar, melhorar e controlar, metodologia esta, inserida no contexto da filosofia Lean Six Sigma. Em meio as fases deste método, também serão utilizadas outras ferramentas como 5W2H, PDCA e análise SWOT. O Lean Six Sigma busca a redução de desperdícios, otimização de recursos e o foco nas necessidades dos clientes.

**Palavras-chave:** Lean Manufacturing; Six Sigma; DMAIC; 5W2H; PDCA; Análise SWOT; Gestão de Estoques; Cadeia de Suprimentos; Cobertura de Estoque; Giro de Estoque.

*Abstract:* The present work demonstrates a sectional temporal case study and discusses in detail the steps of the DMAIC cycle - define, measure, analyze, improve and control, methodology, inserted in the context of the Lean Six Sigma philosophy. Through the phases of this method, other tools like 5W2H, PDCA and SWOT analysis will also be used. Lean Six Sigma seeks to reduce waste, optimize resources, and focus on customer needs.

## 1. INTRODUÇÃO

Redução de custo e melhoria contínua, são premissas cada vez mais presentes no âmbito industrial, isso se dá pela intensa competitividade que as organizações enfrentam em um cenário em que os segredos industriais e tecnológicos praticamente já deixaram de existir. Sendo assim, os ganhos marginais estão diminuindo e a carência de práticas que possibilitem a retomada do resultado, permite que novas ferramentas possam ser utilizadas.

A filosofia da Manufatura Enxuta, mais conhecida como Lean Manufacturing, traz consigo em sua linha de frente, justamente, àquelas premissas, que podem também serem chamadas de otimização dos recursos e desempenho. Embora esse conceito pareça simples, a aplicação de suas ferramentas requer muita perseverança e apoio da alta hierarquia, pois ela requer mudança, quebra de paradigmas e uma percepção holística da indústria.

Junto a essa filosofia, o Six Sigma, é uma estratégia de negócio que visa reduzir a variabilidade dos processos já existentes, ou não, através de técnicas estatísticas e utilização de ferramentas. Por meio de análises criteriosas, o metódico programa procura medir e melhorar o desempenho operacional da empresa reduzindo desperdícios, custos, erros e falhas nos produtos ou serviços oferecidos pela mesma.

A gestão de estoque ganha notória importância quando se leva em consideração a rápida mutação dos produtos oferecidos pelas organizações. Com um ciclo de vida cada vez mais curto, os insumos destes produtos tendem a ficar obsoletos, gerando grandes desperdícios. Para evitar esse dano, os gestores de estoques buscam o equilíbrio entre o mínimo de estoque necessário e o risco de falta do mesmo. A eficiência nessa gestão, pode ser resumida na compra dos materiais necessários na quantidade certa, no tempo certo e com a qualidade esperada.

O giro dos estoques de maneira frequente, também significa otimização de recursos, pois entende-se que a compra de materiais é feita somente quando necessária, evitando acúmulo de insumos e saídas antecipadas no

caixa da empresa. Deste modo, a organização disponibiliza de um capital de giro maior, evitando captação de recursos externos por uma eventual necessidade.

Desta forma, o dinamismo do mercado e os níveis de estoque que na maioria das vezes são tratados como vilões, gerando custos e desperdícios, podem transformar-se em oportunidades, na forma de uma gestão enxuta e eficiente, gerando resultados muito positivos para a organização.

Diante desta realidade, o estudo tem o objetivo de demonstrar e aplicar as etapas da ferramenta DMAIC que, em sua origem significa: define, measure, analyze, improve e control, na cadeia de suprimentos de uma empresa do setor de alimentos, contribuindo para a otimização de recursos nesta área. Esta aplicação terá incidência nos processos já existentes e, também implementará novos mecanismos para evitar gastos não necessários.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. *Lean Manufacturing***

O surgimento do STP se deu a partir de um cenário devastado pela Segunda Guerra Mundial, no Japão, onde a escassez de recursos, não permitiu altos investimentos para a implantação da produção em massa, criado por Henry Ford na General Motors.

Com o objetivo de atender as necessidades de população, Taiichi Ohno, vice-presidente da Toyota, criou um novo modelo gerencial. Esse sistema de produção caracterizava-se pela qualidade e flexibilidade do processo, otimizando recursos e processos.

O conceito de Manufatura Enxuta se disseminou pelo mundo e várias são as definições desta filosofia, conforme apresentado abaixo:

“A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida (OHNO, 1997).”

“A busca de uma tecnologia de produção que utilize a menor quantidade de equipamentos e mão-de-obra para produzir bens sem

defeitos no menor tempo possível, com o mínimo de unidades intermediárias, entendendo como desperdício todo e qualquer elemento que não contribua para o atendimento da qualidade, preço ou prazo requeridos pelo cliente. Eliminar todo desperdício através de esforços concentrados da administração, pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da companhia (SHINOHARA,1988).”

“Há de conferir o máximo número de funções e responsabilidades a todos os trabalhadores que adicionam valor ao produto na linha, e a adotar um sistema de tratamento de defeitos imediatamente acionado a cada problema identificado, capaz de alcançar a sua causa raiz (WOMACK,1992).”

Segundo Ghinato (1996), o sistema Toyota de produção (Toyota Production System – STP) tem sido, mais recentemente, referenciado como “sistema de produção enxuta”. O termo Lean foi cunhado originalmente no livro A Máquina que Mudou o Mundo, de Womack et al. (1992), como resultado de um amplo estudo sobre a indústria automobilística mundial realizado pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology, EUA), no qual se evidenciaram as vantagens no uso do STP. O estudo evidenciou, entre outras questões, que o STP proporcionava expressivas diferenças em relação à produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos, e explicava o sucesso da indústria japonesa na época.

O maior e, vital objetivo de toda a empresa é o lucro. Ser rentável e promover um resultado satisfatório frente ao investimento feito é a máxima de uma organização. Mas para que esses resultados tenham maior expressão frente ao cenário econômico, alguns preceitos devem ser seguidos como, a redução de custos globais, agregação de valor em seus produtos e serviços e a otimização dos recursos disponíveis. Sendo assim, Taiichi Ohno (1988), criador do Sistema Toyota de Produção, afirma que os lucros só podem ser obtidos através da redução de custos. Não se deve fazer com que o cliente pague pelos desperdícios do processo produtivo e sim somente por aquilo que realmente deseja. Para o autor, o sistema de gestão deve desenvolver a habilidade humana à sua capacidade plena de maneira que utilize melhor os recursos disponíveis, minimizando as perdas.

Ohno (1988) também exalta o importante papel da chefia nos processos de melhoria que deve visar atingir todos os indivíduos da fábrica. Para o autor, a fábrica é a principal fonte de informação da manufatura. Um gerente terá riqueza de informações quanto mais tempo passar na fábrica e menos na sala do vice-presidente.

Assim como STP, ou Lean Manufacturing, Shingo (1996) diz que, todos os sistemas de produção podem ser analisados sob duas perspectivas: função processo e função operação, sendo: (i) função processo: o fluxo do produto (materiais, tarefas, ideias) no tempo e no espaço, rompendo assim com o paradigma tradicional (just in case), que enxergava o processo como um conjunto de operações; (ii) função operação: o fluxo do sujeito de trabalho no tempo e no espaço, ou seja, os operadores e as máquinas. Nesse sentido, o autor propõe que o foco das ações de melhoria deve ser a função processo, ou seja, no fluxo da matéria-prima.

O STP é pautado em se evitar as perdas, que de acordo com Womack e Jones (2003), originam-se de:

- Super processamento: Compreende a aplicação de maior esforço para execução de um processo, além do requerido.
- Transporte: Movimentações de materiais não necessárias para o processo;
- Estoques: A definição de estoques, para Martins e Campos (2009), compreende ao acúmulo de recursos, tendo o propósito de, com base em Slack *et al.* (2002), regular o fluxo / ritmo entre fornecimento e consumo. A manutenção de estoques tem sido tradicionalmente uma estratégia de produção para proteção contra variabilidades destes processos. Manter estoques além do requerido, de acordo com os princípios *Lean*, representa custo adicional, e deve ser evitado;
- Esperas: Aqui são considerados todos os atrasos ou tempos em que um material aguarda para ser processado, ou que uma decisão aguarda para que seja executada. Também podem ser considerados os atrasos por processamento mais lento que o normal;

- Defeitos: Para o *lean*, defeitos compreendem todos os elementos e características do produto ou serviço que não estejam aderentes às necessidades do cliente. Adicionalmente, podem ser considerados sob esta classificação: informações faltantes, não cumprimento de prazos, bem como condições que resultam em trabalhos extras;
- Super produção: Compreende a produção de quantidade e/ou produtos além do requerido (uso imediato). Ela pode ter diferentes causas, tais como: falta de definição de prioridade do que é essencial, ou mesmo de identificação deficiente da demanda. A superprodução apresenta outra desvantagem, que é a alocação de recursos para execução de atividades não prioritárias.

## **2.2. Six Sigma**

A metodologia Six Sigma foi introduzida na década de 1980, pela Motorola, com o objetivo de aumentar os níveis de qualidade do nível comum de três sigma ( $3\sigma$ ) para seis sigma ( $6\sigma$ ), pela sistemática aplicação de ferramentas estatísticas orientadas à otimização de processos produtivos (HARRY; SCHROEDER, 1998).

O SS já sofreu várias modificações, desde o início de sua utilização pela Motorola. Por exemplo, o DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar) substituiu o antigo MAIC (Medir, Analisar, Melhorar, Controlar) como abordagem padrão para a condução dos projetos SS de melhoria de desempenho de produtos e processos

Segundo Rath & Strong (2001), uma comparação entre uma visão clássica da Qualidade e uma visão Seis Sigma apresenta uma gigantesca diferença entre níveis de aceitação do que é qualidade. Na visão Clássica, um processo extremamente otimizado atinge 99% de eficiência, enquanto para uma visão Seis Sigma, um processo só é considerado adequado quando a eficiência deste atinge 99,99966%. A Tabela 1, mostra os níveis de erro considerando uma variação natural na média dos processos contínuos ao longo do tempo em até 1,5 sigma. Portanto, é usual que a estimativa de números de defeitos esperados seja feita considerando-se o processo deslocado em até 1,5 sigma ( $6 - 1,5 = 4,5$  sigma), pois se avalia a

pior condição. Sendo assim, um processo 6 sigma, ao longo do tempo permitiria 3,4 defeitos em 1 milhão de oportunidades.

Segundo Bossert (2003), o Six Sigma é um programa para melhorar a curabilidade de processos, usando ferramentas estatísticas para identificar e reduzir ou eliminar a variação dos processos. Vasconcellos et al. (2006) explicam que Six Sigma significa que um processo apresenta uma pequena variabilidade, onde é possível alocar seis desvios padrões para cada lado da média do processo entre os limites de especificação. O 6SS tem, como medida de desempenho e meta para a operação de processos, uma taxa de 3,4 falhas por milhão de atividades ou oportunidades.

Trata-se de uma metodologia que vem se firmando como um meio de estabelecer uma disciplina de utilização objetiva do pensamento estatístico com o propósito central de buscar melhorias de processos e produtos reduzindo as variações que geram defeitos pelo entendimento das necessidades dos clientes, visão por processos, uso correto de medições e sustentação por uma estrutura de gerenciamento e condução de projetos (ANDRIETTA; MIGUEL, 2007; ROWLANDS, 2003).

### **2.3. *Lean Six Sigma***

Com a evolução constante das organizações e a incessante busca por resultado a convergência da filosofia Lean Manufacturing com a metodologia Six Sigma se deu de forma natural. Essa união pretende agregar a organização a rapidez e eficácia do Six Sigma e a melhoria contínua e eficiência do Lean.

Por representarem propostas distintas de mobilização para a busca de melhorias em processos e da premissa de que o desafio das empresas de integrar diversas iniciativas voltadas à melhoria de processos é mais amplo que a de promover a LSS, este autor defende a necessidade de se adotar uma abordagem única para coordenar de modo mais integrado o conjunto destas iniciativas. A condução de iniciativas diversas e simultâneas numa empresa

desprovida de uma política de âmbito maior que promova a sua compatibilização e o aproveitamento das virtudes de cada uma pode dar margem a uma competição interna por recursos e prestígio (MIYAKE, 2008).

Para Ha (2007), tanto o LM quanto SS têm um foco central que tem sido a base para sua estrutura e ferramentas. Conforme Snee (2010), ambos, Lean Manufacturing e Six Sigma, são ferramentas que se completam, não competindo entre si. Vários autores defendem que as duas iniciativas devem ser tratadas de forma integrada (ARNHEITER; MALEYEFF, 2005; WERKEMA, 2006; PANNELL, 2006; FERNANDES; RAMOS, 2006; MONTGOMERY, 2010; HOERL; GARDNER, 2010, PEPER; SPEDDING, 2010).

Segundo Jing (2009), é possível haver situações extremas em que convém preservar a abordagem da LM ou da SS claramente como base aproveitando, subsidiariamente, certas características da outra e, entre elas, pode haver as mais variadas situações intermediárias. Pois, na opinião de Werkema (2006), o LM não conta com um programa de melhoria estruturado e profundo de solução de problemas e com ferramentas estatísticas para lidar com a variabilidade, aspecto que pode ser complementado pelo SS, que, por sua vez, não enfatiza a melhoria da velocidade dos processos e a redução do lead time, aspectos de destaque do LM.



#### 2.4. DMAIC

Segundo Werkema (2011) DMAIC é um método que objetiva o alcance das metas estratégicas organizacionais, através do desenvolvimento de cinco etapas: – Define (Definir) – definir com precisão o escopo do projeto; – Measure (Medir) – coletar os dados e determinar a localização ou foco do problema; – Analyse (Analisar) - determinar as causas de cada problema prioritário; – Improve (Melhorar) – propor, avaliar e implementar soluções para cada problema prioritário; - Control (Controlar) – controlar e manter os resultados obtidos.

Basicamente, o DMAIC, traz consigo ferramentas da qualidade que deverão ser implantadas em cada etapa, tais como, identificação dos processos por famílias de produtos, clientes e fornecedores; estratificação dos dados do processo com o uso das folhas de verificação, análise dos dados através dos sete M's do Ishikawa (método, medição, material, mão de obra, gerenciamento (management), máquina e meio ambiente), implantação das melhorias, através de plano de ação como 5W2H (What, Why, Who, Where, When, How, How Much) e implantação do controle com as cartas de controle estatístico. Pode-se dizer que DMAIC é um modelo de estruturação na aplicação de ferramentas da qualidade quantitativa e qualitativa, na busca do aperfeiçoamento dos processos.

### **3. METODOLOGIA**

O método começa com base na revisão da literatura existente, define-se uma questão de pesquisa e em seguida são definidas as proposições que, ao final do estudo poderão ser validadas ou refutadas. Este artigo seguirá as fases do ciclo DMAIC, sendo elas:

#### **3.1. Definir**

Esta etapa definiu o grupo de trabalho formado pelo Coordenador de Materiais, Encarregado de Materiais, Analistas de Materiais, Qualidade e PPCP e Supervisores de Produção. Cada membro selecionado foi treinado para que tenha um perfeito entendimento da metodologia e suas ferramentas, e assim possa agregar em todas as fases do projeto. Também definiu que o problema é

a alta taxa de cobertura de estoque através da ferramenta 5W1H. Para definir o objetivo do trabalho, foi definida uma meta para a taxa de cobertura de estoque dos Materiais Secundários, que representam cerca de 70% do estoque da empresa, através do cálculo a seguir: Cálculo da Diferença

$$\underline{Diferença = Taxa Média Atual - Taxa de Referência}$$

A taxa média atual refere-se a média aritmética dos últimos 24 meses, para que se tenha uma base histórica confiável, incluindo qualquer evento que possa causar sazonalidade.

A taxa de referência de 10 dias foi desenvolvida através de um cálculo médio do lead time dos materiais que formam o subgrupo dos MS.

1) Estabelecimento da porcentagem a ser reduzida da Diferença

O grupo estabeleceu como objetivo do trabalho a redução de 60% entre a diferença da Taxa média atual e a taxa referência.

2) Cálculo da Taxa Objetivo

$$\underline{Taxa Objetivo = TMA - (\%Redução Diferença \times Diferença)}$$

A taxa objetivo é a meta, em dias, da taxa de cobertura que se quer atingir. É o resultado da subtração dos dias equivalentes a proposta de redução de 60% da diferença.

Sendo assim, a Taxa Objetivo é de 13,5 dias.

3) Percentual de redução total

Esse cálculo representa, em percentual, a redução da cobertura de estoque após a implementação da Taxa objetivo, levando em consideração os valores atuais.

$$\underline{\%Redução Total = TMA - TO / TMA \times 100}$$

No caso em análise, a redução total é de 25%.

Desta forma, esta fase da etapa definir, tem como seu propósito, uma meta temporal. Ou seja, após a implementação do DMAIC pretende-se: reduzir

a taxa de cobertura do subgrupo de materiais secundários em 25% até o final do ano de 2017.

E, com estas informações, foi definida a carta projeto para o presente estudo.

### **3.2. Medir**

Esta etapa tem como principais objetivos focalizar o problema e aprofundar os conhecimentos sobre ele, entender e enfatizá-lo.

Os dados foram coletados do ERP, que dispõe de inúmeras informações fundamentais para que se possa gerir a organização com eficiência. O sistema é atualizado em tempo real e fornece a este trabalho, dados e informações instantâneas e confiáveis.

Estes dados foram analisados e confrontados com padrões ideias para que o problema seja evidenciado.

### **3.3. Analisar**

Nesta etapa, foi realizado um brainstorming com o grupo de trabalho para encontrar a causa raiz do problema.

As ideias que foram reunidas no brainstorming foram utilizadas para formar um diagrama de causa e efeito e, a partir deste, encontrar a causa raiz utilizando a técnica dos 5 porquês.

### **3.4. Implemento de Melhoria**

Nesta etapa foi elaborado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H para encontrar soluções que possam incidir diretamente nas causas raiz encontradas na etapa anterior.

Para que as soluções encontradas possam ser implementadas no processo, foi utilizado o ciclo PDCA.

### **3.5. Controlar**

Para que o resultado obtido após a implementação das melhorias seja mantido e aprimorado, foi feita a uma análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do processo através da ferramenta Análise SWOT.

## **4. ESTUDO DE CASO**

A pesquisa foi desenvolvida frente a necessidade de uma significativa captação de recurso em uma empresa do setor de alimentos. Essa demanda de recursos é oriunda de um projeto de investimentos programados para o curto e médio prazo. Esse projeto pretende ampliar a estrutura e capacidade produtiva da organização, assim como, manter uma importante reserva de recursos, para que a mesma consiga superar possíveis dificuldades em momentos de instabilidade do mercado.

O aumento das receitas e a redução dos custos são essenciais para que esse projeto tenha sucesso. Procurando otimizar e reduzir o seu passivo, uma análise das origens das saídas de caixa da empresa mostrou que grande parte dos recursos são destinados a compra se suprimentos.

Desta forma, a direção da empresa entende que a área de suprimentos é uma peça chave nesse processo e deve sofrer algumas modificações. Para efetuar tal melhoria, a aplicação do LSS seguira as fases e técnicas do DMAIC.

### **4.1. ETAPA DEFINIR**

#### **4.1.1. Fase Definição do Grupo**

Para a definição do grupo de trabalho, as áreas da empresa que se relacionam com a gestão de estoque foram consideradas, pois a metodologia também irá atingi-las.

O grupo foi formado pelo Coordenador de Materiais, Encarregado de Materiais, Analistas de Materiais, Qualidade e PPCP e Supervisores de

Produção. Cada membro selecionado foi treinado para que tenha um perfeito entendimento da metodologia e suas ferramentas, e assim possa agregar em todas as fases do projeto.

#### **4.1.2. Fase Definição do Problema**

A empresa detém uma grande quantidade de recurso financeiro em estoque, deste modo, foi definido que o problema do presente trabalho está na elevada taxa de cobertura do estoque primário da organização.

#### **4.1.3. Fase Determinação do Objetivo**

O estoque primário da empresa é dividido em 3 subgrupos: Materiais de reposição; Materiais de uso e consumo e Materiais Secundários. Este último refere-se aos materiais que são utilizados diretamente na produção, ou seja, que farão parte do produto final. Os materiais secundários englobam uma série de insumos como: embalagem primária, secundária e terciária, condimentos, lacres, grampos, etiquetas e rótulos. Este subgrupo detém 70% do valor investido e suprimentos e, por isso, é o foco deste trabalho.

Com a definição do problema, o Coordenador de Materiais coletou a taxa mensal de cobertura do subgrupo em questão dos últimos 2 anos e chegou a uma média de 18 dias.

Através de um levantamento do lead time dos insumos que fazem parte do subgrupo em questão, foi definida que a taxa de cobertura referência é de 10 dias.

Essa diferença de 8 dias entre a média atual e a taxa de referência, foi recebida e entendida pelo grupo de trabalho como um campo a ser trabalhado para melhoria do processo e, portanto, proposto pelos integrantes a redução de 60% desta diferença.

Desta forma, esta fase da etapa definir, teve como seu propósito, uma meta temporal. Ou seja, após a implementação do DMAIC pretende-se: reduzir a taxa de cobertura do subgrupo de materiais secundários em 25% até o final do ano de 2017, ou seja, a meta proposta pelo grupo de trabalho foi de uma taxa de cobertura de estoque de 13,5 dias.



Os dados foram coletados do ERP, que dispõe de inúmeras informações fundamentais para que se possa gerir a organização com eficiência. O sistema é atualizado em tempo real e fornece a este trabalho, dados e informações instantâneas e confiáveis.

Através do ERP, foram estratificados os seguintes dados:

- Os MS representam 70% dos recursos alocados em estoque;
- A taxa cobertura média dos MS é de 18 dias;
- A taxa anual de perda ou desperdícios provindos do estoque é de 3,8%;
- O valor do estoque mensal é de aproximadamente R\$ 2.850.000,00;
- O valor mensal em estoque efetivamente utilizado é de aproximadamente R\$ 3.050.000,00;
- O giro do estoque mensal atual é de 1,07;

#### **4.2.2. Fase Análise dos Dados**

Os dados coletados demonstram que este estudo teve como foco o subgrupo de materiais, cuja representatividade é a maior em relação aos demais materiais. E são alocados uma quantia importante de recursos financeiros, impactando diretamente no caixa da empresa.

O giro de estoque de 1,07/mês é considerado baixo, já que o tempo médio de reposição do estoque não é maior que 13 dias. Este dado, constata que é possível diminuir a taxa de cobertura média de estoque, sem comprometer a eficiência do setor produtivo.

Deste modo, é possível entender que as compra dos materiais são efetuadas, praticamente, uma vez ao mês, logo, compromete um valor significativo do seu caixa a ser pago em uma única vez. Esta compra em lotes maiores não influencia no preço dos materiais, já que são efetuados contratos de parceria com os fornecedores que, fixam o valor dos materiais e tem duração de 12 meses.

A compra de materiais em grandes lotes, aumenta o risco de avaria, custos de estoque e possíveis desperdícios por descontinuidade de produtos e prazo de validade.

### **4.3. ETAPA ANALISAR**

#### **4.3.1. Fase Brainstorming**

Para começar a encontrar o problema raiz, o brainstorming é a ferramenta ideal. Uma dinâmica de grupo que permite reunir e várias ideias e pontos de vista dos integrantes em relação ao problema.

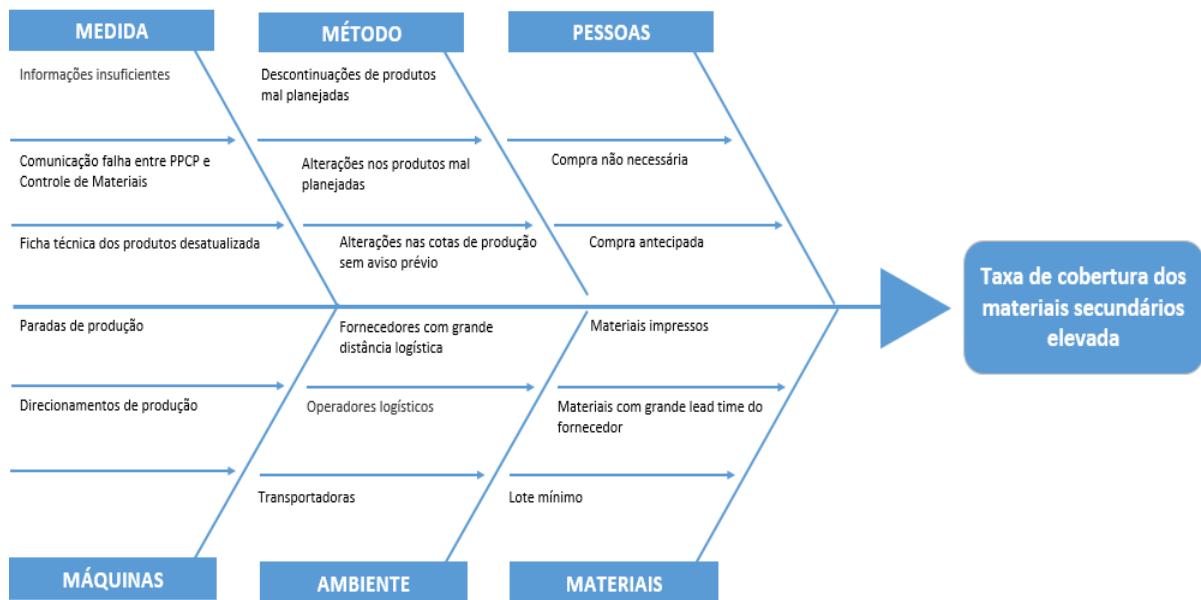
Através do brainstorming os participantes puderam se reunir em um ambiente isolado durante aproximadamente 2 horas para expor suas ideias e experiências, relacionando as práticas e processos já vivenciados com o intuito de encontrar o problema raiz.

#### **4.3.2. Fase Diagrama de Causa e Efeito**

As causas com maior relevância expostas no brainstorming, foram selecionadas e agrupadas por similaridade. Para que o diagrama tome forma, as causas semelhantes foram alocadas nos 6Ms (Material, Método, Medidas, Mão de Obra, Meio Ambiente e Máquina).

Em relação a alta taxa de cobertura do estoque de Materiais Secundários, os integrantes do grupo de trabalho concordaram em quase 90% com a escolha das causas que podem ser conferidas na figura a seguir.

#### **Diagrama Causa e Efeito - Ishikawa**

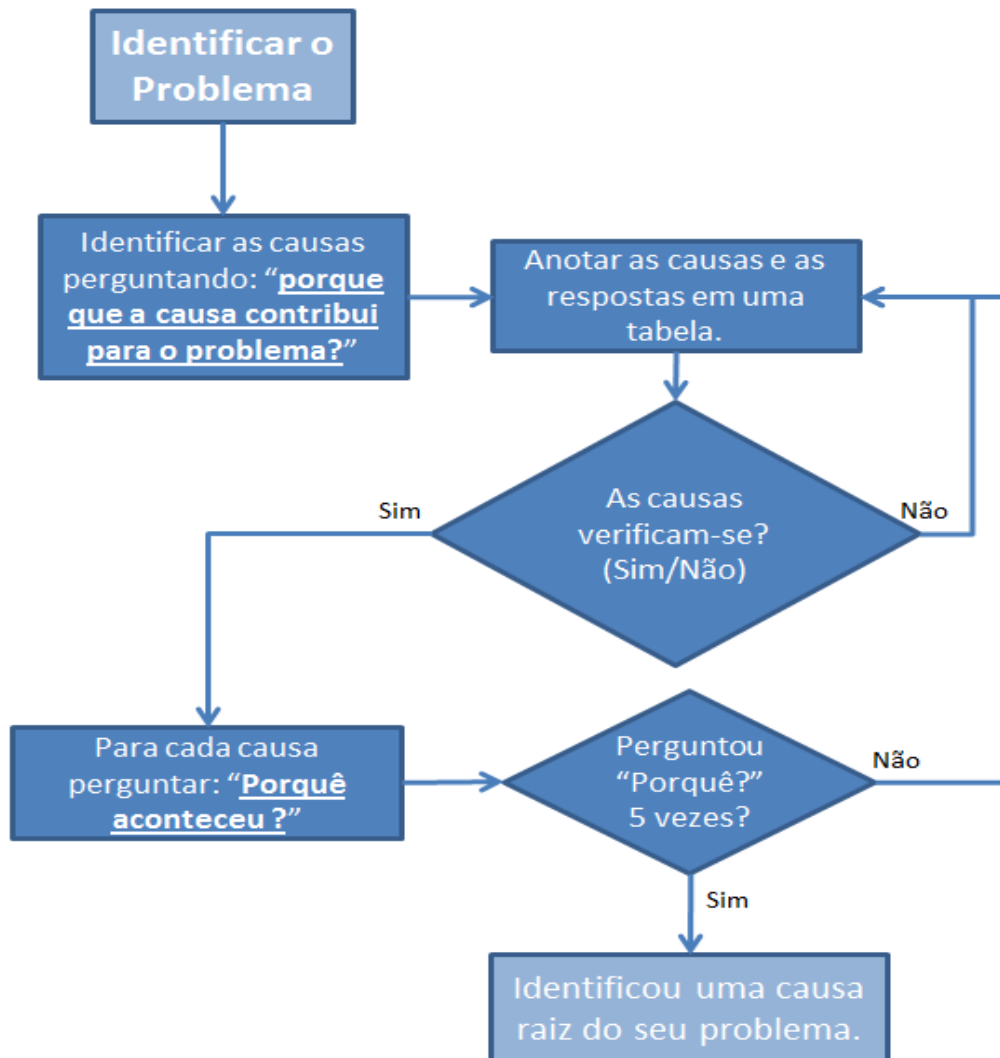


#### 4.3.3. Fase Identificação Causa Raiz

Para garimpar a causa raiz em meio ao diagrama de causa e efeito formado anteriormente. O grupo utilizou a técnica dos “5 Porquês”.

Esta técnica serve para dar segurança nos resultados encontrados e consiste basicamente em fazer a pergunta “por quê?” da ocorrência de determinada causa. Se a pergunta for efetuada 5 vezes e as respostas estiverem coerentes, se encontra a causa raiz.

O diagrama a seguir, mostra como a técnica deve ser utilizada.



Após a aplicação desta ferramenta, o grupo concordou e encontrou as seguintes causas raiz:

- Informações insuficientes
- Ficha técnica dos produtos desatualizada
- Comunicação falha
- Compras antecipadas

Com as causas raiz do problema definidas, a quarta fase do DMAIC pode ser iniciada.

#### 4.4. ETAPA IMPLEMENTO DE MELHORIA

##### 4.4.1. Fase Plano de Ação

Em um primeiro momento, os integrantes do grupo optaram por soluções mais simples e que tragam boa resposta frente aos problemas, ou seja, melhorias que sejam implementadas com certa facilidade e que ataquem diretamente uma ou mais causa raiz.

Deste modo, foram definidas as seguintes ações:

- Integrar todas as informações pertinentes no software
- Verificar registros e atualizar todas as fichas técnicas dos produtos
- Unificar informações e verificar a possibilidade de alterações
- Distribuição do plano de produção em semanas

Estas ações são consideradas fundamentais para a redução da taxa de cobertura dos MS e, a partir delas, foi definido o seguinte plano de ação (5W2H):

O quê (ação)	Porquê (Causas Raiz)	C				
Integrar todas as informações pertinentes no software	Informações insuficientes	Efet lanç infor				

O cumprimento deste plano de ação, foi fundamental para que o objetivo do presente trabalho fosse alcançado.

Para que a taxa de cobertura dos Materiais Secundários seja reduzida as informações devem ser atualizadas e compartilhadas. A atualização das

informações referentes aos produtos, permite que os analistas de materiais consigam ser mais assertivos nas programações dos insumos. Assim como informações de estoque e de plano de produção compartilhadas e integradas, facilitam as tomadas de decisão das áreas envolvidas.

Com os setores munidos de informações e com uma base sólida de dados, a cobertura de estoque se resume no modo como as compras dos materiais são efetuadas. O giro de estoque é inversamente proporcional a taxa de cobertura, ou seja, quanto mais o estoque gira, menor será a cobertura. A distribuição do plano de produção semanal é essencial para o aumento do giro de estoque. Neste molde o analista de materiais pode fracionar as compras evitando o acúmulo de estoque e compras desnecessárias.

#### 4.4.2. Fase Implemento de Melhorias

Sendo assim, o ciclo PDCA pode ser utilizado para que se consiga formar um novo procedimento capaz de reduzir a taxa de cobertura do estoque dos MS.



##### 4.4.2.1. Plan - Planejamento

- Atualizar o lead time de cada material e fornecedor.
- Atualizar o pedido mínimo exigido pelo fornecedor para cada material.

- Definir o estoque de segurança para cada item da linha dos Materiais Secundários, para que o risco de falta seja minimizado.

#### **4.4.2.2. Do – Desenvolver**

- Verificar a demanda dos materiais através do resultado entre a ficha técnica atualizada dos produtos e o plano de produção.
- Fracionar ao máximo as compras de materiais, respeitando os fatores limitantes.

#### **4.4.2.3. Check – Verificação**

- Verificar se as compras estão atendendo a produção no tempo e quantidade necessários.
- Comparar o consumo real dos insumos com a demanda prevista.
- Verificar se há efeitos negativos no setor de produção.

#### **4.4.2.4. Action – Padronização**

- O estoque de segurança de cada insumo não deve exceder 5 dias.
- O plano de produção deve estar disponível com antecedência de no mínimo 45 dias.
- As compras devem ser realizadas de forma fracionada, sempre que possível.

### **4.5. ETAPA CONTROLAR**

Após o implemento das melhorias na etapa anterior, foi possível notar que a meta de 13,5 dias de cobertura do estoque de materiais secundários estava sendo alcançada.

Com o intuito de manter os resultados já explanados, foi definido que o subgrupo em questão deveria ser estratificado em famílias, devendo implementar uma meta de cobertura de estoque para cada uma delas. Esta divisão facilita a identificação de possíveis problemas e possibilita que seja tomada uma ação focada e mais assertiva.

As metas por família, formarão o indicador principal, que rege o subgrupo dos Materiais Secundários. Este indicador será calculado com base no estoque médio mensal e consumo médio mensal.

#### 4.5.1. Análise SWOT

Para analisar de forma realista as melhorias implantadas, foi aplicada a ferramenta da análise SWOT. Através dela o grupo pode verificar os pontos fortes, fracos, ameaças e oportunidades que elas representam frente ao processo.

A aplicação da Análise SWOT resultou no quadro a seguir:

STRENGTHS	
- Estoque enxuto. - Melhor organização. - Rapidez na movimentação.	

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cadeia de suprimentos vem tomando cada vez mais espaço dentro das organizações. A redução de custos, principal fator competitivo dentro das organizações neste momento, evidencia esse setor da empresa, pois é nele que são alocados grande parte dos recursos.

Deste modo, este estudo de caso teve como principal objetivo reduzir o capital imobilizado em estoque de uma empresa de grande porte do setor de alimentos. A metodologia DMAIC foi utilizada para aperfeiçoar um procedimento já existente.

Dentro da metodologia aplicada foi definido o objetivo de reduzir a taxa de cobertura do estoque dos Materiais Secundários em 25%. Para atingir este objetivo, algumas outras ferramentas associadas ao DMAIC também foram desenvolvidas ao longo do projeto e tiveram os seguintes resultados:

Com a redução da taxa de cobertura, uma importante parcela do recurso que era investido em estoque, agora fica no caixa da empresa, dando liquidez a esse ativo. O aumento do giro de estoque reduziu o volume de material armazenado e, conseqüentemente, o seu custo. Também foi verificado que a taxa anual de perdas de materiais caiu pela metade.

Outro objetivo deste estudo foi demonstrar a aplicação do DMAIC em uma área não convencional e por uma equipe inexperiente. É uma ferramenta de linguagem simples e que permite o mesmo entendimento para todos os participantes.

Também foi possível demonstrar que apesar de se tratar de uma metodologia simples, se bem implementada, tendo suas fases seguidas corretamente, o DMAIC pode ser muito eficaz e trazer bons resultados para a empresa.