

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS EXPERIMENTAL DE ITAPEVA

THIAGO RAITANO PICCININ

**PROJETO DE MAPEAMENTO DO *LEAD TIME* DE UMA EMPRESA
MULTINACIONAL DO RAMO SUCROALCOOLEIRA: ESTUDO DE CASO**

Itapeva - SP

2012

THIAGO RAITANO PICCININ

**PROJETO DE MAPEAMENTO DO *LEAD TIME* DE UMA EMPRESA
MULTINACIONAL DO RAMO SUCROALCOOLEIRA: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Graduação apresentado no Campus Experimental de Itapeva - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", como requisito para a conclusão do curso de Engenharia Industrial Madeireira.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Francisco Savi

Itapeva - SP

2012

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNESP- Campus Experimental de Itapeva

Piccinin, Thiago Raitano

P588p Projeto de mapeamento do *lead time* de uma empresa multinacional do ramo sucroalcooleira: Estudo de caso / Thiago Raitano Piccinin / Itapeva - - 2012
75f.: il.

Trabalho de conclusão do curso (Engenharia Industrial Madeireira) – Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Itapeva , 2012

Orientador: Prof. Dr. Antonio Francisco Savi

Banca examinadora: Prof^a. Dr^a.Gláucia Aparecida Prates; Prof. MSc. Carlos de Oliveira Affonso

Inclui bibliografia

1. Administração de material. 2. Planejamento estratégico. 3. Logística empresarial. Título. II. Itapeva – Curso de Engenharia Industrial Madeireira.

CDD 658.5

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS EXPERIMENTAL DE ITAPEVA

**PROJETO DE MAPEAMENTO DO *LEAD TIME* DE UMA EMPRESA
MULTINACIONAL DO RAMO SUCROALCOOLEIRA: ESTUDO DE CASO**

THIAGO RAITANO PICCININ



BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Antônio Francisco Savi
Orientador - Campus Experimental de Itapeva/UNESP
Prof. Dr^a. Gláucia Aparecida Prates
Campus Experimental de Itapeva/UNESP
Prof. MSc. Carlos de Oliveira Affonso
Campus Experimental de Itapeva/UNESP

Dedico este trabalho aos meus pais Luis Antonio e Maria de Fátima, meu irmão Renan e minha namorada Aline por me incentivarem em todos os momentos fazendo com que este sonho se tornasse possível.

AGRADECIMENTOS

... Eu, todavia, não me esquecerei de ti. Eis que nas palmas das minhas mãos te tenho gravado.

Isaias 49.16.

A Deus por me abençoar, me dar saúde e ter me iluminado nas atividades durante o período do estágio, bem como, em todas as oportunidades, conquistas, saúde e por tudo na vida.

Aos meus pais Luis Antonio Piccinin e Maria de Fátima Raitano Piccinin, meu irmão Renan Raitano Piccinin e a todos os meus familiares pelo amor, carinho e dedicação.

A UNESP, faculdade que me proporcionou uma excelente formação profissional, aos funcionários e docentes do campus experimental de Itapeva, pelas oportunidades concedidas através de seus conhecimentos e ensinamentos, de forma especial a meu orientador Antonio Francisco Savi, pelo apoio, amizade e conhecimento repassado durante os trabalhos finais.

A todos os funcionários da empresa que me permitiu o desenvolvimento e realização da pesquisa, em especial a área de Planejamento de Suprimentos e Processos de Melhorias e Sistemas e Processos de Suprimentos, que me auxiliaram e colaboraram na realização das atividades, em especial a meus coordenadores Frederico Baezzo Coelho (Planejamento de Suprimentos) e Roberto Furuta (Processos de Melhorias e Sistemas e Processos de Suprimentos) e seu time como um todo, e ao gerente Thiago Vieira (Inteligência e Suprimentos) pela oportunidade de aprendizado, ensinamentos e confiança que me deram ao longo de dos mais de nove meses.

De forma geral, agradeço a todas as pessoas e amigos que estiveram comigo durante estes últimos anos da minha vida nas cidades de Itapeva e Capivari que me auxiliaram positivamente através de incentivo e colaboração, e que proporcionaram muitas alegrias e felicidades. Com um carinho especial aos integrantes da República Fura Zóio, e a minha banda Pé na Roça, lembrando-se de forma especial a minha namorada Aline Vieira.

“Vocês deixaram seus sonhos para que pudéssemos sonhar. Deixaram seu lazer para que tivéssemos alegria. Perderam noites de sono para que dormíssemos tranquilos. Derramaram lágrimas para que fôssemos felizes. Perdoem-nos pelas falhas e principalmente por não reconhecermos seu imenso valor. Ensinem-nos a sermos seus amigos... Nossa dívida é impagável. Nós lhe devemos o amor”...

Queridos pais e professores, o tempo pode passar e nos distanciar, mas jamais se esqueçam de que ninguém morre quando se vive no coração de alguém. “Levaremos por toda a nossa história um pedaço do seu ser dentro do nosso próprio ser”.

(Augusto Cury)

RESUMO

Frente à competitividade do mercado atual, aumenta o crescente compromisso gerencial a fim de minimizar a ocorrência frequente de falhas no serviço que caracterizava o passado. Diante da realidade, que o fornecimento de um determinado produto no local correto e no tempo previsto, sem danos e corretamente faturado se torna exigência de mercado enquadrasse o presente trabalho. Baseado em um estudo de caso, apoiado paralelamente em referenciais bibliográficos da literatura, em uma empresa do setor sucroalcooleiro, a pesquisa visa mensurar e avaliar o prazo real de entrega dos fornecedores, visando garantir melhor nível de atendimento para a empresa em questão por parte de seus fornecedores, através da redução de tempos ociosos de fornecimento, uma vez que o sistema de controle do fornecimento não era pré-estabelecido e/ou respeitado anteriormente, obtendo assim, uma melhor gestão de reposição e fornecimento de materiais. Para auxiliar o trabalho, desenvolveu-se um projeto na empresa em questão com o propósito de analisar e identificar aplicações de conceitos de *lead time* junto a Cadeia de Suprimentos através de um estudo de caráter exploratório, a fim de apresentar um resultado benéfico à empresa através do monitoramento e desempenho de seus fornecedores, o qual possibilitará um auxílio para as futuras tomadas de decisões.

Palavras chaves: *Lead time*, Cadeia de Suprimentos, Setor Sucroalcooleiro.

ABSTRACT

Facing the competitive current market, increases the growing managerial commitment to minimize the frequent occurrence of service failures that characterized the past. Given the fact that the supply of a product in the correct location and on time, undamaged and correctly billed market requirement becomes framed the present work. Based on a case study, supported in parallel bibliographical references in the literature in a company of sugar and alcohol sector, the survey aims to measure and evaluate the real-time delivery from suppliers in order to ensure the best level of service to the company in question by suppliers, by reducing idle time of delivery, since the control system does not supply the pre-established and / or observed above, thus obtaining a better management and supply of replacement material. To assist the work, developed a project in the company in question in order to analyze and identify applications of concepts of lead time along the supply chain through an exploratory study in order to provide a beneficial outcome to the company through monitoring and performance of its suppliers, which will enable an aid to future decision-making.

Key Words: Lead Time, Supply chain Sugar and Alcohol Sector

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de PCP	21
Figura 2 - Esquema de MRP	23
Figura 3 - Esquema de ERP	25
Figura 4 - A integração da Cadeia de Suprimentos.....	27
Figura 5 - <i>Lead time</i>	30
Figura 6 - Curva ABC.....	32
Figura 7 - Métodos e Ferramentas Essenciais do Programa Seis Sigma.....	36
Figura 8 - Ciclo PDCA.....	38
Figura 9 - Evolução mensal do perfil da entrega (Materiais).....	49
Figura 10 - Evolução mensal do perfil da entrega (Valores)	49
Figura 11 - Regra de cálculo para cadastro no sistema	52
Figura 12 - Lead Times cadastrados no sistema (Antigo x Atual)	58
Figura 13 - Aumento de <i>lead times</i>	59
Figura 14 - Lead Times com cadastro igual a 0 dias (Sistema ERP)	60
Figura 15 - Evolução mensal do perfil da entrega – Pós projeto (Materiais)...	61
Figura 16 - Evolução mensal do perfil da entrega - Pós projeto (Valores)	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ondas do projeto.....	44
Tabela 2 - Números gerais das Ondas do projeto.....	52
Tabela 3 - Itens não retornados	56
Tabela 4 - Números gerais do projeto	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MERCOSUL	– Mercado Comum do Sul
AIS	– Avaliação do Impacto de Sustentabilidade
CONAB	– Companhia Nacional de Abastecimento
PCP	– Planejamento e Controle da Produção
MRP / MRP II	– <i>Material requirements planning</i>
ERP	– <i>Enterprise Resource Planning</i>
S&OP	– <i>Sales and operations planning</i>
JIT	– <i>Just in Time</i>
LT	– <i>Lead time</i>
ISO	– <i>International Organization for Standardization</i>
INMETRO	– Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	18
2.1. Objetivo Geral	18
2.2. Objetivos Específicos.....	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1. Administração da Produção	19
3.2. Modelagem de negócios.....	19
3.3. Planejamento e Controle da Produção (PCP)	20
3.3.1. Sistemas utilizados para gerenciar o PCP	22
3.3.1.1. MRP	22
3.3.1.2. MRP II.....	23
3.3.1.3. ERP	24
3.3.1.4. S&OP.....	25
3.3.2. Exemplos de <i>softwares</i> de mercado.....	26
3.4. Cadeia de Suprimentos	27
3.4.1. <i>Lead time</i>	28
3.4.2. Curva ABC.....	31
3.5. Ferramentas auxiliares de melhorias de processo.....	33
3.5.1. <i>Benchmarking</i>	33
3.5.2. JIT (<i>Just-in-time</i>).....	34
3.5.3. Kanban	34
3.5.4. Kaizen.....	35
3.5.5. Seis Sigma	36
3.5.6. <i>Takt Time</i>	37
3.6. Ciclo PDCA.....	37
3.7. Normas e Certificações.....	39
4. MATERIAIS E MÉTODO	41
4.1. Metodologia Aplicada para o desenvolvimento da pesquisa	41
4.2. Estudo de caso.....	42

4.2.1. Caracterização do ambiente produtivo	44
4.2.2. Desenvolvimento de Fornecedores	45
4.2.3. Qualidade dos Processos.....	46
4.2.4. Compras	46
4.2.5. PCP	47
4.2.6. <i>Follow-Up</i>	48
4.3. Delimitação do problema	48
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
6. CONCLUSÃO.....	64
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1. INTRODUÇÃO

O setor agrícola é um elemento fundamental das economias do MERCOSUL. Segundo o Relatório Intercalar da Avaliação do Impacto de Sustentabilidade (AIS) das negociações MERCOSUL, em todos os Estados membros, a agricultura representou no ano de 2007, mais de 10% do PIB e, com exceção do Paraguai, registra um crescimento acelerado nos países membros, sendo a agricultura uma fonte abundante de geração de empregos, uma vez que a agricultura comercial é extremamente competitiva e modernizada.

Os países do MERCOSUL, principalmente Argentina e Brasil, são considerados peças importante na produção agrícola de todo o mundo, seja em termos de produtos animais como vegetais. O mesmo relatório aponta também que o MERCOSUL concebe 8% da oferta de milho no mundo, abastece cerca de 40% da produção mundial de grãos de soja e produz quase 20% da produção total de carne bovina no mundo. Além disso, classifica o Brasil como o maior produtor mundial de cana de açúcar, sendo que sua produção triplicou desde 1999.

Segundo dados divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2011) a produção nacional de cana-de-açúcar a ser processada pela indústria sucroalcooleira na safra 2011/2012 deve atingir 588,9 milhões de toneladas, o que comprova o País como o maior produtor mundial de cana de açúcar, embora este resultado seja 5,6% inferior ao apontado no mesmo período do ano passado, que atingiu 623,9 milhões de toneladas. Esse número inferior é devido a uma queda produtiva, causada por diversos fatores, entre eles a escassez de chuva, falta de renovação dos canaviais e a redução do uso de insumos.

Do total de cana a ser esmagada, segundo os próprios números divulgados pela CONAB (2011), 51%, ou seja, 300,6 milhões de toneladas são designados à produção de 23,6 bilhões de litros de etanol. Os 49% restantes vão para a produção de 37 milhões de toneladas de açúcar.

De fato, nota-se este setor agrícola em plena expansão impulsionado pelo fim programado das queimadas, carecido pela constante preocupação ambiental de se reduzir a emissão cada vez mais dos poluentes, o que impossibilitará o corte manual da cana de açúcar,

Diante disso, vê-se a necessidade das usinas de cana de açúcar investir profundamente em modernização, ampliação da eficiência energética e aumento da produtividade agrícola.

Porém, o setor agrícola assim como outros setores da economia mundial apresenta algumas características peculiares, como por exemplo, altos investimentos para modernização, o que dificulta o administrador nas tomadas de decisões para se atingir níveis elevados de eficiências de processos.

Até mesmo países como os Estados Unidos, onde a adoção da filosofia para reduzir ou eliminar desperdícios que acontecem na compra (*Just in Time*) é largamente adotada nas indústrias, o investimento anual em estoques é alto, alcançando a margem de 13% do produto interno bruto daquele país (BALLOU, 2006).

Além disso, paralelamente podem acontecer alguns problemas além dos elevados custos. Atrasos logísticos por parte dos fornecedores, por exemplo, podem resultar em falhas no processo como um todo. Essas falhas ocorridas no denominado *lead time*, período o qual delimita o início de uma atividade, produtiva ou não, e o término da mesma, pode afetar diretamente o impacto estratégico da empresa. Em contrapartida, esses negativos resultados decorrente de atrasos inesperados ou tempos de inatividade, podem ser resolvidos através de uma boa gestão de materiais dentro das empresas.

A boa gestão dos materiais é caracterizada como uma das condições fundamentais para o equilíbrio econômico e financeiro de qualquer organização. De acordo com Francischini & Gurgel (2002), planejar adequadamente o abastecimento de materiais contribui para progressos na performance de qualquer empresa. Caso contrário, haverá uma má utilização dos recursos financeiros para a área produtiva.

Deste modo, segundo o mesmo autor, “desenvolver um conjunto de diretrizes a fim de auxiliar as decisões referentes ao abastecimento e manutenção dos suprimentos de uma organização, se torna imprescindível para um melhor emprego dos recursos financeiros, bem como a fluidez na produção e aumento da segurança do sistema produtivo”.

Decidir quanto, quando, como e onde comprar é preocupação constante numa organização (BALLOU 2006). Ele ainda afirma que é dever da boa gestão coordenar esses processos decisivos de planejamento com outras atividades paralelas da empresa, especialmente com a produção. Segundo o autor, “como a

função de compras é uma atividade atrelada ao processo de programação dos suprimentos, grande parte de suas decisões afetam diretamente o fluxo de materiais como um todo”.

De acordo com Ballou (2005), “o setor de compras é responsável por envolverem a aquisição de matérias-primas, suprimentos, e componentes para a organização como um todo, ocupando uma posição de grande importância dentre as empresas, pois peças, componentes e suprimentos adquiridos concebem de 40 a 60 % do valor final das vendas seja qual for o produto, o que constitui, que as diminuições de custos relativamente baixas conquistadas no processo de obtenção de materiais podem ter um impacto valioso sobre os lucros do que aprimoramentos análogos em outros setores de custos e vendas da empresa”.

Slack & Chambers & Jhonston (2002) cita que os setores de compras e gestão de estoques responsabilizam por uma transação vital entre a organização e seus fornecedores. Portanto, é imprescindível compreender não apenas as necessidades dos processos da empresa como um todo, mas também o entendimento das características de fornecimento de suas fontes de suprimentos, para que a partir disso seja possível obter resultados eficazes.

Inserido neste contexto está o presente trabalho, que tem como objetivo estreitar o relacionamento comercial entre o fornecedor e a empresa em questão, através de uma avaliação concêntrica do prazo real de entrega dos fornecedores, obtendo assim, uma melhor gestão de reposição e fornecimento de materiais.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo principal do trabalho consiste em analisar a implantação do projeto de mapeamento do *lead time* em uma empresa multinacional do ramo sucroalcooleiro, utilizando como parâmetro de comparação e análise o histórico dos últimos fornecimentos à empresa.

2.2. Objetivos Específicos

No intuito de atingir o objetivo geral estipulado anteriormente faz-se necessário o cumprimento de algumas etapas definidas a seguir como objetivos específicos propostos para a pesquisa. São eles:

- Deliberar uma estrutura conceitualmente teórica;
- Planejamento e estudo do caso para a identificação do problema;
- Coleta de dados;
- Análise dos dados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica baseia-se em pontos que permitem a compreensão e desenvolvimento dos objetivos propostos. Portanto, este capítulo está interligado ao tema central do trabalho, o qual relaciona conceitos básicos de Planejamento e Controle da Produção, bem como os sistemas utilizados para gerenciá-los além de outros referenciais embasados no conceito de Administração da Produção. Com isso, possibilitará um melhor entendimento do conceito acerca do tema principal, assim como mencionar uma base teórica sobre o mesmo.

3.1. Administração da Produção

Segundo Correa & Gianese & Caon (2001), os sistemas de administração da produção, independentemente da lógica que utilize, devem dar suporte para se alcançar os objetivos estratégicos de uma organização, além de serem capazes de auxiliar as tomadas de decisões como, por exemplo:

- Planejar necessidades futuras de competência produtiva da organização;
- Planejar os materiais comprados, bem como o nível adequado de estoque de produtos e materiais, no momento correto;
- Programar atividades produtivas possibilitando garantir que os recursos produtivos envolvidos sejam utilizados de maneira correta, no local e momento correto.

Com isso, nota-se que a visão holística da administração da produção age por todos os departamentos de uma empresa, a chamada visão por processos, e que estes processos podem ser modelados de acordo com as atividades a serem seguidas dentro das empresas. A partir daí, define-se a Modelagem de negócios, a qual será apresentada no tópico a seguir.

3.2. Modelagem de negócios

Vernadat (1996, *apud* PEREIRA, 2009, p.5) classifica modelagem de negócios como um conjunto de atividades as quais devem ser seguidas para

elaboração de um ou mais modelos com o propósito de representação, comunicação, análises, desenhos ou sínteses, tomada de decisão ou controle.

Para ele, independente de qual for o método de modelagem deve-se ter um propósito que defina sua finalidade, isto é, a meta de modelar. Esta finalidade, comumente tem uma influência direta na definição do método de modelagem.

Por fim, o autor ressalta que além do fato do modelo dos processos de negócios servir de base para implantação de ações de melhorias nas empresas, a modelagem dos processos de negócios tem como propósito:

- Melhorar a representação e compreensão de como a empresa trabalha;
- Racionalizar e assegurar o fluxo de informações;
- Armazenar o conhecimento adquirido e o *know how* da empresa, para uso posterior;
- Prover uma base para análises econômicas e organizacionais;
- Simular o comportamento de partes da empresa;
- Prover uma base para tomada de decisões operacionais e organizacionais;
- Controlar, coordenar ou monitorar algumas partes da empresa e/ou processos.

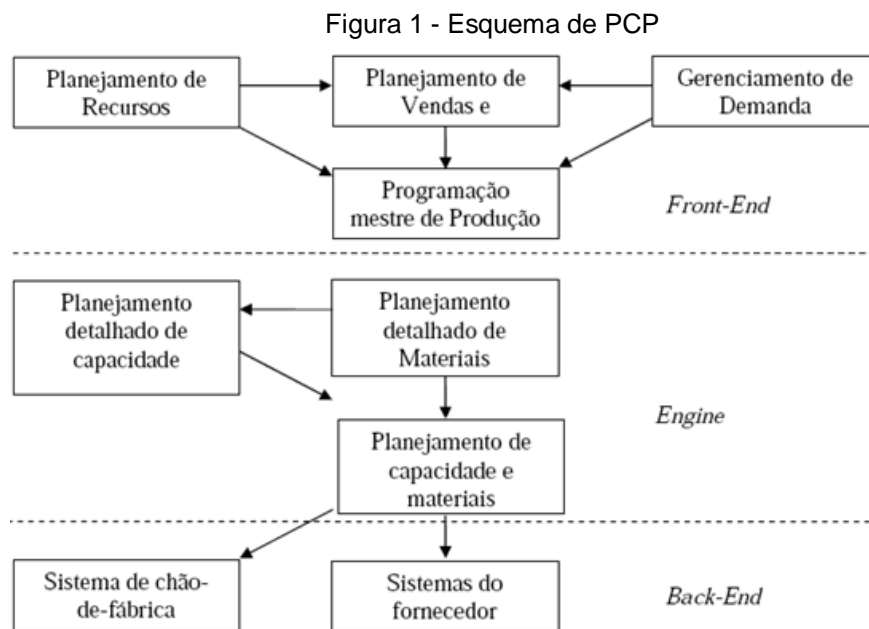
Em linhas gerais, a busca pela obtenção de eficazes resultados faz com que seja necessário realizar a constante conciliação de fornecimento e demanda, bem como lidar com as limitações de custos, capacidade, tempo e qualidade. Nesse cenário encontra-se o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP), cujo qual está plenamente alinhado e integrado com os objetivos da Empresa, suportando tais mudanças no cenário mercadológico, além de apoiar as demais áreas visando o alcance das metas organizacionais, o qual será abordado no tópico a seguir.

3.3. Planejamento e Controle da Produção (PCP)

A busca pela obtenção de eficazes resultados faz com que seja necessário realizar a constante conciliação de fornecimento e demanda, bem como lidar com as limitações de custos, capacidade, tempo e qualidade. Nesse cenário encontra-se o Planejamento e Controle da Produção (PCP).

O PCP tem como objetivo principal “conduzir o processo produtivo, transformando informações de diversos setores em ordens de produção e ordens de compra - para tanto exercendo funções de planejamento e controle - de forma a satisfazer os consumidores com produtos e serviços e os acionistas com lucros”. (MARTINS, 1993, *apud* MOURA, 1996).

Porém, mesmo o PCP existindo há muito tempo, não existe ainda uma estrutura geral consolidada de PCP que seja de consenso dos principais estudiosos da área (FERNANDES et al, 2007, *apud*, OLIVEIRA, 2007). A seguir, a figura 1 ilustra um esquema de PCP.



Fonte: (VOLLMANN, 2006)

Em linhas gerais, segundo Slack et al. (1997) o PCP deve certificar que os recursos produtivos sejam disponibilizados:

- Na quantidade adequada;
- No momento adequado;
- No nível de qualidade adequado.

A partir disso, surgem as concepções de sistemas para auxílio gerencial e operacional dentro do cenário de PCP, como trataremos a seguir.

3.3.1. Sistemas utilizados para gerenciar o PCP

Com a finalidade de evitar eventuais falhas humanas no fluxo de informações, ao longo do tempo desenvolveram-se alguns sistemas para auxílio do gerenciamento e operações do Planejamento e Controle da Produção, e que ao longo do tempo foram se aperfeiçoando e se adequando para cada empresa conforme suas características específicas. São eles:

- MRP / MRP II (*Materials Requirements Plannig*);
- ERP (*Enterprise Resource Planning*);
- S&OP (*Sales and Operantions Planning*);
- JIT (*Just In Time*).

Salienta-se que os sistemas descritos anteriormente, podem ser utilizados de maneira individual ou combinados. A seguir, será descrita de uma forma sucinta alguns desses conceitos tal como suas características essenciais.

3.3.1.1. MRP

Formalizado em 1970, o planejamento de necessidades de materiais (MRP ou também conhecido como MRP I – *materials requirements planning*), é um método utilizado principalmente para programar peças especiais de alto valor, materiais e suprimentos cuja demanda seja razoavelmente conhecida. (BALLOU, 2006).

Conforme descrito pelo mesmo autor, o objetivo do ponto de vista logístico é evitar conservar itens, como esses anteriormente citados, em estoque. Na teoria, não é necessário à criação de estoques quando o montante e as necessidades dos produtos acabados são conhecidos. O momento exato dos fluxos de materiais para suprir as necessidades da produção é o principio que constitui a base do planejamento das necessidades materiais.

Segundo Slack *et al.* (1997), para que o MRP consiga calcular as necessidades de materiais de maneira correta, bem como as quantidades a serem produzidas, além do tempo de produção, a empresa precisa manter certos dados, atualizados, em seus sistemas. A figura 2 ilustra quais são as informações necessárias para se rodar o MRP.

Figura 2 - Esquema de MRP



Fonte: (ARNOLD, 1999) - Adaptado

3.3.1.2. MRP II

Ao contrário do MRP anteriormente citado, cujo qual apresenta uma gestão simplificada, o MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) possui uma dialética mais complexa possibilitando um planejamento estruturado. Através desse planejamento, é possível a elaboração de um plano de produção que seja viável do ponto de vista da disponibilidade de materiais bem como da capacidade produtiva. (CORRÊA *et al.* 2001).

Segundo Slack & Chambers & Johnston (2008), “na maioria das vezes dentro das organizações, a previsão da demanda é encargo dos departamentos de vendas ou marketing. Porém, é um insumo (input) importante para a decisão do planejamento, controle de capacidade e gerenciamento do MRP II, que é normalmente uma responsabilidade da gerência de produção. Sem essa estimativa da demanda futura não é possível planejar efetivamente para futuros eventos, somente reagir a eles. Por isso é importante que os gerentes de produção entendam a base e os fundamentos lógicos para essas previsões de demanda e funcionamento do MRP II”.

Corrêa & Gianesi (1993) destacam algumas características do sistema MRP II como principais. São elas:

1. A tomada de decisão desse sistema é bastante centralizada podendo influenciar a capacidade de decisões locais de problema, além de não firmar um ambiente apropriado para o envolvimento e comprometimento da mão de obra na resolução de problemas.
2. O MRP II é um sistema de planejamento "infinito", isto é, não afere as restrições de capacidade dos recursos.

3. Os *lead times* dos itens são dados de entrada do sistema e são ponderados fixos para efeito de programação. Conforme a situação da empresa, os *lead times* podem sofrer alterações, em função da situação das filas do sistema, os dados usados podem perder à validade.
4. O sistema inicia a partir das datas solicitadas de entrega de pedidos e calcula as necessidades de materiais para cumpri-las, programando as atividades da frente para trás no tempo, com o objetivo de atingi-las sempre na data mais tarde possível. Este procedimento torna o sistema mais susceptível a fatores como: quebra de máquinas, atrasos e problemas de qualidade.

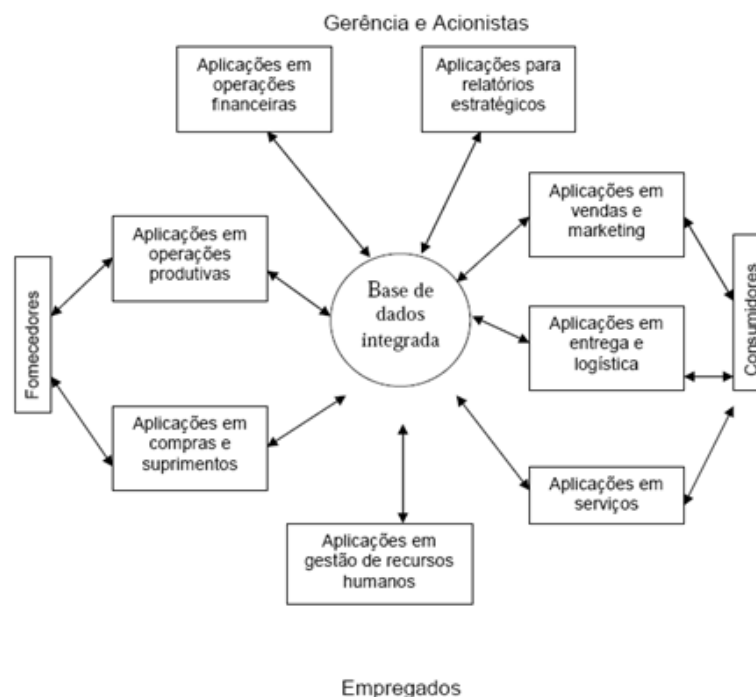
3.3.1.3. ERP

Com o desenvolvimento das ideias do MRP II, surgiu o sistema dito *Enterprise Resource Planning* (ERP) ou “Planejamento dos Recursos da Empresa”. De acordo com Correa & Gianesei & Caon (2001), “o sistema tem a ambição de suportar todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento como um todo”.

Fundamentalmente o ERP é um sistema aplicativo que serve como uma infraestrutura básica para toda a empresa, através da integração de processos gerenciais e de negócios, possibilitando uma visão global da organização (SILVA & PESSÔA, 1999).

Com a figura 3, mostrada a seguir, é possível uma visualização da maneira com a qual um sistema ERP integra com as demais informações de uma organização.

Figura 3 - Esquema de ERP



Fonte: (LAMBERT *et al.*, 1998)

Martins & Laugeni (1999) conclui que a aplicação dos sistemas de MRP, MRP II e ERP tornam-se apropriado à medida que se torna um instrumento de planejamento, pois auxilia na tomada de decisão através da projeção de demandas, além de fornecer conhecimento detalhado sobre o custo embutido em cada produto e ainda reduz a influência dos sistemas informais, ou seja, conhecimentos importantes armazenados em indivíduos específicos (MARTINS & LAUGENI, 1999).

3.3.1.4. S&OP

Mais do que um simples modulo ou função do sistema MRP II, o S&OP – *Sales operations planning* ou planejamento de vendas e operações pode e deve exercer uma função mais importante dentro do processo de gestão da empresa. (CORRÊA & GIANESE & CAON, 2001).

De acordo com Julianelli (2010, *apud* TANAJURA, 2011), “o processo de S&OP refere à estruturação de um planejamento único e integrado com o alinhamento dos planos comercial e de capacidade, contando com reuniões mensais de consenso e validação entre as áreas”. O autor ainda cita que “embora o tema tenha figurado em publicações da área de planejamento e controle da produção, ao

longo das duas últimas décadas, apenas recentemente o termo S&OP disseminou-se e passou a ser colocado em prática por um número expressivo de empresas no Brasil".

Complementando as informações Donato *et al*(2007, *apud* Guenka & Rebelo, 2010), cita que um dos maiores benefícios do processo S&OP é a obtenção de visibilidade e comunicação regular, que possibilita à gerência das empresas a criarem escolhas assertivas para oscilar os interesses entre seus clientes, isto é, entre os empregados, compradores e os acionistas. Além disso, o autor ainda cita outros benefícios. São eles:

- Integração entre departamentos;
- Aumento da responsividade da empresa;
- Envolvimento da alta gerência;
- Melhoria da precisão dos planos.

3.3.2. Exemplos de *softwares* de mercado

À medida que se aperfeiçoam os sistemas anteriormente citados, novos *softwares* surgem no mercado, sendo que estes podem ser combinados e adaptados a diferentes especificações que cada organização em particular necessite.

Ballou (2006) afirma que devido o aumento cada vez maior do espaço de memória, computação rápida, intensificação do acesso à informação ao longo da organização faz sentir a necessidade da inclusão de sistemas empresariais para transmissão e compartilhamento de informações.

Segundo Bingi *et al.* (1999, *apud* LAURINDO & MESQUITA, 2000), existem em torno de 500 fornecedores de sistemas ERP, sendo os maiores: *SAP, Baan, Oracle, e PeopleSoft*, ficando em um plano logo abaixo *Lawson, J.D. Edwards, e QAD*. Contudo ainda podemos destacar outros fornecedores, que por sua vez atendem o mercado brasileiro disponibilizando sistemas ERP, como, por exemplo, a *Microsiga* e a *Datasul*, embora estes com um foco em pequenas e médias empresas.

3.4. Cadeia de Suprimentos

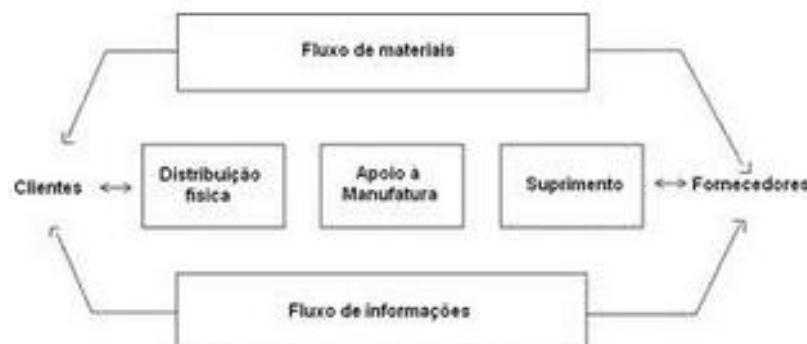
Uma cadeia de suprimentos consiste em todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, na realização do pedido de um cliente, cujo qual aborda os processos de planejamento, implementação, controle do fluxo e armazenamento eficiente e eficaz de matéria prima, bem como o estoque e produtos acabados, além de informações relacionadas desde o ponto de origem ao ponto de consumo com a finalidade de adaptar às necessidades do cliente. As decisões de cadeia de suprimentos representa um alto grau de impacto para o sucesso ou fracasso de cada organização, já que esta influencia diretamente na receita gerada e no custo incorrido (CHOPRA & MEIDNL 2011).

Os autores ainda citam que uma típica cadeia de suprimentos pode envolver uma série de estágios, conectados pelo fluxo de produtos, informações e fundos, sendo que estes estágios incluem:

- Clientes;
- Varejistas;
- Atacadistas e distribuidores;
- Fabricantes;
- Fornecedores de componentes / matéria prima.

A seguir, a figura 4 demonstra uma típica integração da Cadeia de Suprimentos, que segundo Ballou (2006) o gerenciamento varia de empresa para empresa.

Figura 4 - A integração da Cadeia de Suprimentos



Fonte: (LAMBERT *et al.*, 1998)

Ballou (2006) ainda afirma que a figura anteriormente mencionada integra todas as operações logísticas, desde as compras recebidas do fornecedor inicial até a aceitação pelo consumidor final.

Com isso, “as organizações estão conscientizando-se cada vez mais de que não é possível acatar as exigências de serviço dos clientes e, ao mesmo tempo, cumprir com os objetivos de custo da organização sem trabalhar de maneira coordenada com outros participantes da cadeia de suprimentos” (FLEURY & LAVALLE, 2000).

Deste modo, o autor afirma que os indicadores de desempenho logístico se tornam preponderantes para o monitoramento da excelência das atividades logísticas internas à organização ou a de seus parceiros (fornecedores). Exemplo disso, temos o monitoramento do prazo de entregas, o denominado *lead time*, como veremos no tópico a seguir.

3.4.1. *Lead time*

Neste capítulo iremos abordar o assunto central proposto para desenvolvimento do estudo em si, o *lead time*.

Corrêa & Gianesei & Caon (2001) definem o *lead time* como sendo o tempo que transcorre entre a liberação de uma ordem (de compra ou produção) e o momento em que o material referente à ordem está adequado para o uso.

3.4.1.1. Classificação do *lead time*

3.4.1.1.1. *Lead time* de Produção

O *lead time* está intimamente ligado ao contexto de produção. Em certas ocasiões, dentro dos processos de fabricação é possível ocorrer declínios inesperados ou tempos de inatividade (BOWERSOX et al., 2007).

De acordo com o mesmo autor, “durante os períodos em que um processo, linha de produção ou máquina estão parados devido a atrasos ou falhas logísticas, a eficiência da produção sofre um impacto negativo. Todas as formas de atrasos inesperados representam sérios problemas no fluxo da produção. O desempenho do *lead time* pode afetar o desenvolvimento estratégico da empresa. Como regra

geral, as empresas que reduzem o *lead time* e controlam ou eliminam variâncias inesperadas na produção, têm mais flexibilidade para satisfazer as necessidades dos clientes ao mesmo tempo em que conseguem reduzir os custos”.

3.4.1.1.2. *Lead time* de Fornecedores

Um atraso logístico, da parte de um fornecedor de peças ou materiais, em relação ao prazo estipulado, pode resultar numa falha na linha de produção. O controle do *lead time* entre uma empresa e um fornecedor é muito importante, pois permite controlar o respectivo *lead time* entre a empresa e o cliente final. É importante analisar se um potencial fornecedor consegue controlar o seu próprio *lead time*. A maneira mais eficiente de conseguir controlar o *lead time* entre a empresa e o fornecedor é permitir um correto e aberto fluxo de informações. Partilhar previsões e informações cruciais em alturas chave é uma das formas de conseguir satisfazer esse requisito (LOCKE, 1996).

3.4.1.1.3. *Lead time* de Transportes e comunicações

Os beneficiamentos que podem ser realizados em termos de transporte e comunicações são cruciais para a redução do *lead time*. Porém, mesmo que se enfatize a atenção devida no *lead time* nem sempre é possível reduzi-lo, já que o meio de transporte é um fator crítico, principalmente em cadeias de abastecimento longas (LEENDERS et al., 2006).

3.4.2. Classificação do *lead time*

A classificação do *lead time* refere-se ao tempo total de transformação de uma matéria-prima, desde o estoque de material até a expedição, incorporada no produto final. Arnold (1999) classifica o *lead time* em cinco elementos principais:

1. Tempo de fila: Refere-se à quantidade de tempo em que o produto aguarda a liberação de produção a partir do momento em que uma ordem de compra (ou produção) é processada;
2. Tempo de preparação: É o tempo necessário para preparação do centro de trabalho para operação;

3. Tempo de operação: tempo necessário para operar e processar o pedido;
4. Tempo de espera: quantidade de tempo entre a liberação de uma ordem de compra (ou produção) até o momento que o produto referente a ordem esteja disponível para utilização
5. Tempo de transporte: tempo de trânsito entre o centro de trabalho e o destino final do produto.

A figura 5, permite uma visualização dos 5 principais elementos que compõem o *lead time*.

Figura 5 - *Lead time*



Fonte: (ARNOLD, 1999) - Adaptado

A respeito disso, Seibel (2009, *apud* ANTONIOLLI, 2009) “estima-se que as esperas são responsáveis por 80% do *lead time*. A espera pode ser causada por filas e esperas pelo lote em processamento, falta de matéria prima, procura de componentes e ferramentas, *setups* longos, etc”. Segundo o autor, a redução do *lead time* acarreta o atendimento mais rápido dos pedidos do cliente, elevando assim a competitividade da organização. A partir disso surgem algumas estratégias a fim de minimizar o *lead time*, conforme mostrado nos tópicos a seguir.

3.4.3. Estratégias básicas para atender aos pedidos dos clientes

Segundo Arnold (1999), existe quatro estratégias básicas para atender aos pedidos dos clientes, tentando diminuir o *lead time*, e envolver o cliente em cada etapa resulta nas diferentes características dessas estratégias. São elas:

3.4.3.1. Fabricação para Estoques (*Make-to-Stock*):

A empresa produz os bens e os vende com base em um estoque de produtos acabados. O tempo de entrega (*lead time*) se resume ao envio do produto para o cliente. O cliente possui pequeno envolvimento direto no projeto do produto.

3.4.3.2. Fabricação sob Encomenda (*Make-to-Order*):

O produto final é geralmente confeccionado com itens padronizados, embora possam se inclusos componentes feitos sob medida de acordo com a solicitação do cliente. O *lead time* de entrega é classificado como o tempo de fabricação, montagem do produto e do envio do produto ao cliente.

3.4.3.3. Montagem sob Encomenda (*Assemble-to-Order*):

O produto é fabricado com componentes padronizados e que permite ao fabricante a estocagem e montagem dos mesmos de acordo com a encomenda do cliente. O *lead time* de entrega compreende como o tempo de montagem e envio do produto. O envolvimento do cliente no projeto do produto é restrito à seleção do conjunto de componentes necessários para elaboração do produto como um todo.

3.4.3.4. Projeto sob Encomenda (*Engineer-to-Order*):

As especificações do cliente demandam um projeto de engenharia único ou uma customização expressiva. Normalmente, o cliente é inteiramente envolvido no projeto do produto. O estoque de materiais geralmente não será adquirido até que a produção precise dele. O *lead time* de entrega é extenso uma vez que inclui não apenas o *lead time* de compra, mas também o de projeto.

Segundo Yeh (2000, *apud* Navarro, 2006), a escolha de uma dessas estratégias deve sempre levar em consideração o atendimento do cliente.

Para minimizar os custos relacionados ao atendimento das necessidades dos clientes do sistema produtivo, deve-se reduzir o tempo de conversão de matérias-primas em produtos acabados (TURBINO, 1999).

3.4.2. Curva ABC

Segundo Ballou (1993) para alcançar um grau aceitável de disponibilidade de produto, é imprescindível que se mantenham estoques os quais atuam como amortecedores entre a oferta e a demanda. Porém, o uso extensivo de estoques é

responsável por aproximadamente 2/3 dos custos logísticos totais, tornado a gestão do estoque uma atividade chave.

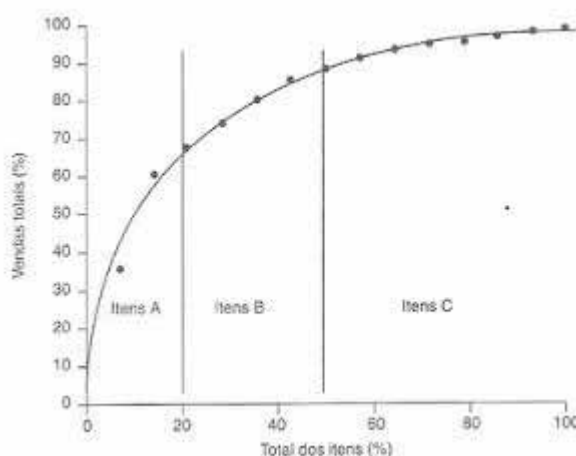
Para Bowersox-Closs (2001) “a classificação de produtos e mercado tem como objetivo identificar e aperfeiçoar esforços na gestão do estoque. Conhecida também como classificação ABC, a curva agrupa produtos com características similares a fim de facilitar a sua gestão. No processo de classificação é considerado o fato de que nem todos os produtos têm a mesma importância”.

Dias & Costa (2003) enfatiza que a curva ABC é disposta a partir do ordenamento dos itens em função dos valores ou do nível de relevância (maior consumo) no processo produtivo, sendo que a própria empresa determina os critérios adotados na curva ABC.

A curva ABC é um importante instrumento para o administrador, uma vez que ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração (DIAS, 1993).

Segundo Ballou (2006), os 20% mais bem classificados podem ser chamados de itens “A”, os 30% seguintes item “B”, e os restantes de itens “C”. Com a figura 6, ilustrada a seguir, é possível visualizar a contextualização do autor.

Figura 6 - Curva ABC



Fonte: (ARNOLD, 1999) - Adaptado

Para Andrade (2009), os itens “A” são os itens que contribuem com o maior valor de investimento sobre o total acumulado, “C” é constituída dos itens de maior quantidade e menor valor unitário e representam o menor valor percentual sobre o total e o “B” são os intermediários entre a classe “A” e “C”.

3.4.3. Tecnologia da informação

Segundo Ballou (2006) o maior propósito da coleta, manutenção e processamento de dados no âmbito de uma empresa são sua utilização no processo decisório, que vai desde medidas estratégicas a operacionais, com isso facilitando as operações organizacionais.

A informação é decisiva para o bom desempenho de uma cadeia de suprimentos, já que esta oferece a base de decisões a serem tomadas por seus gestores. A tecnologia da informação consiste em ferramentas utilizadas a fim de obter conhecimento a partir de informação e analisá-la, além de executá-la para aumentar a performance em cadeia de suprimentos (CHOPRA & MEINDL, 2011)

O autor ainda cita que a informação é fator chave da cadeia de suprimentos e permite que outros fatores da cadeia atuem simultaneamente com o objetivo de criar uma cadeia integrada e coordenada.

3.5. Ferramentas auxiliares de melhorias de processo

A fim de auxiliar o processo produtivo bem como o gerenciamento dentre as organizações, sentiu-se a necessidade de desenvolvimento de ferramentas gerenciais.

3.5.1. *Benchmarking*

Classificado como “um processo reconhecido de qualidade, o Benchmarking é utilizado para mensurar continuamente produtos, serviços, processos e práticas em relação aos concorrentes ou a empresas consideradas as melhores da classe” Zairi (1995, *apud* Sabino, 1997). O autor cita que o processo de qualidade determina também, como essas empresas atingem níveis de desempenho que asseguram o benefício competitivo dentro da organização.

Contudo, o autor ainda sugere que o Benchmarking possibilite:

- Estabelecer um conjunto de metas e ações para o planejamento da empresa;
- Identificar níveis de satisfação e insatisfação do cliente;
- Possibilitar a mudança cultural na organização;

- Identificar os processos críticos da empresa;
- Facilitar a aprendizagem organizacional.

3.5.2. JIT (*Just-in-time*)

A técnica japonesa do *Just-in-time* (JIT) foi desenvolvida para combater todas as atividades que consomem recursos e que não acrescentam valor ao produto ou serviço. Em outras palavras, destaca-se que tal sistema visa administrar a manufatura de modo simples e eficiente, potencializando o uso dos recursos de capital, equipamento e mão de obra (ALVES, 2006).

Ballou (2006) denomina o dito *Just-in-time* como “... uma filosofia operacional que representa alternativa ao uso de estoque para que se possa cumprir a meta de disponibilizar os produtos certos, no lugar certo e no tempo certo”.

A filosofia do JIT “permite a flexibilidade nos processos que consiste em responder a variações e alterações velozes no comportamento do mercado e pode produzir tanto resultados imediatos quanto de longo prazo, proporcionando à gerência enfoque moderno para pensar, recuperar e concentrar esforços nos fundamentos da empresa” (LUSTOSA, 2008).

Ballou (2006) ainda define as principais características dessa filosofia como:

- Relações privilegiadas com poucos fornecedores e transportadores;
- Informação compartilhada entre compradores e fornecedores;
- Produção/compra e transporte de mercadoria em pequenas quantidades;
- Quantidades são frequentes e se traduzem em níveis mínimos de estoques;
- Eliminação das incertezas sempre que possível ao longo do canal de suprimentos.

3.5.3. Kanban

O Kanban propriamente dito é um sistema de controle de produção que baseia em cartões, cujo qual um cartão KAN aciona um centro de trabalho ou um fornecedor para que produza um lote mínimo de determinado item. O cartão BAN por sua vez, ordena a reposição de um lote mínimo predeterminado de componentes ou itens de montagens no centro de trabalho (BALLOU 2006).

O Kanban é visto por Moura (1989) como uma grande alternativa que, por ser um sistema relativamente barato, qualquer empresa pode empregá-lo. O autor ainda resume a função Kanban em seis pontos:

1. O Kanban estimula a iniciativa por parte dos empregados da área;
2. O Kanban é um meio de controle de informações;
3. O Kanban controla o estoque;
4. O Kanban ressalta o senso de propriedade entre os empregados;
5. O Kanban simplifica os mecanismos de administração do trabalho, através do controle de informações e estoque;
6. O controle de informações e estoque também permite a administração visual do trabalho na área.

3.5.4. Kaizen

Baseado no princípio das ferramentas de busca da melhoria contínua, Watson (1992) ressalta que o estudo da metodologia Kaizen é importante, uma vez que toda organização tem a oportunidade de melhorar a qualidade dos seus produtos e serviços, garantindo a satisfação de seus clientes, colaboradores, sócios e fornecedores.

A ferramenta Kaizen emprega questões estratégicas fundamentadas no tempo. Nesta estratégia, os pontos-chave para a manufatura ou processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). Salienta-se que o fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais (SHARMA, 2003).

O conceito de Kaizen foi desenvolvido por Imai (1994) o qual cita a existência de dez princípios que devem ser seguidos na metodologia Kaizen. São eles:

1. O desperdício deve ser eliminado;
2. Melhorias graduais devem ser feitas continuamente;
3. Todos os colaboradores devem estar envolvidos, sejam gestores do topo e intermediários, ou pessoal de base, o Kaizen não é elitista;
4. É baseado em uma estratégia barata, acreditando que um aumento de produtividade pode ser obtido sem investimentos significativos, não se aplicam somas astronômicas em tecnologias e consultores;

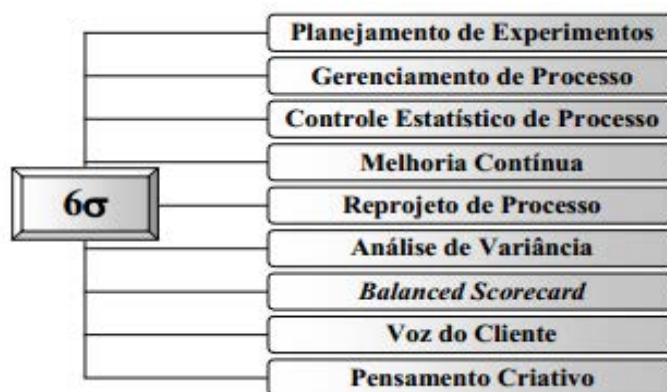
5. Aplica-se em qualquer lugar e não somente dentro da cultura japonesa;
6. Apoia-se em uma gestão visual, total transparência de procedimentos, processos e valores, tornando os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
7. Focaliza a atenção no local onde se cria realmente valor, chão de fábrica;
8. Orienta-se para os processos;
9. Dá prioridade às pessoas. Acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade do trabalho em equipe, cultivo da sabedoria, elevação da moral, autodisciplina, círculos de qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo);
10. O lema essencial da aprendizagem organizacional é: aprender fazendo.

3.5.5. Seis Sigma

De acordo com Pande *et al* (2001), o método *Six Sigma*, ou traduzido, Seis Sigma pode ser classificado como um sistema flexível para a liderança e o desempenho dos negócios, e possibilita o alcance de benefícios após a sua implementação.

A Figura 7 resume alguns métodos e ferramentas importantes do programa Seis Sigma.

Figura 7 - Métodos e Ferramentas Essenciais do Programa Seis Sigma



Fonte: (ARNOLD, 1999) - Adaptado

Para Elliot (2003) “a preparação para a jornada Seis Sigma é tão difícil quanto executá-la. Deve-se, começar apenas com um processo, então todo um departamento, e finalmente toda a operação. A maioria das organizações depara com certas dificuldades na implementação devido a falta desta preparação e impaciência para iniciar a corrida”.

3.5.6. *Takt Time*

De acordo com Cochran & Reynal (1996) *takt time* é o modo de sincronizar a produção com a demanda do cliente.

Schroer (2004) define *takt time* sendo o "tempo médio disponível em um período de tempo/demanda do cliente em um período de tempo". Um exemplo citado pelo autor é que, “se o tempo médio são 8 horas e a demanda do cliente são 2880 unidades, então o *takt time* é de 28.800 segundos/2.880unidades ou 10 segundos. Conseqüentemente, nenhum operador pode exceder 10 segundos em pedido recebidos pela demanda do cliente. Se feito, então caminhos melhores serão encontrados para melhorar o processo, realocando trabalho entre os operadores, ou melhorando o método”.

Baseado nisso, Iwayama (1997) classifica *takt time* sendo o ritmo de produção imprescindível para atender a certo nível considerado de demanda, dadas as restrições de capacidade da linha ou célula. Em outras palavras o autor classifica-o como o “ritmo de produção alocado para a produção de uma peça ou produto em uma linha ou célula, com a diferença que se reconhece explicitamente nesta definição que o ritmo eventualmente necessário pode não ser suportado pelo sistema de produção”.

3.6. Ciclo PDCA

Werkema (1995) define o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”.

De acordo com Marshall Junior et al (2006), apresenta fases do ciclo PDCA, da seguinte forma:

1ª Fase – *Plan* (Planejamento). Nesta primeira fase é essencial determinar os objetivos e as metas que almeja atingir. Por Esso motivo, as metas do planejamento estratégico devem ser delineadas em outros planos que simulam as condições do cliente e padrão de produtos, serviços ou processos. Com isso, as metas serão só alcançadas por meio das metodologias que contemplam as práticas e os processos.

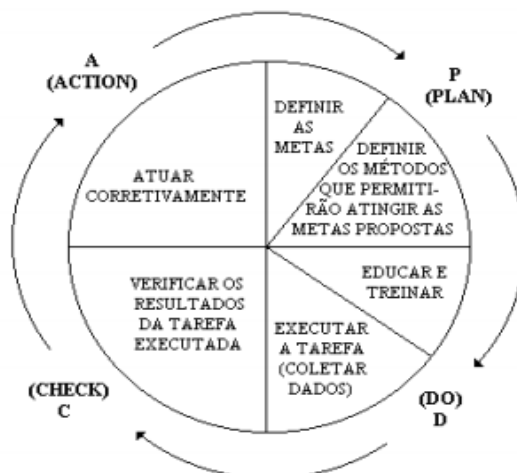
2ª Fase – *Do* (Execução). Esta tem como finalidade a prática, devido a isto, é imprescindível proporcionar treinamentos na perspectiva de viabilizar o cumprimento dos procedimentos implementados na fase anterior. Durante esta fase é necessário escolher informações que serão aproveitadas na fase seguinte, exceto para aqueles colaboradores que já vêm acompanhando o planejamento na organização.

3ª Fase – *Check* (Verificação). Nesta fase é feita a averiguação do que foi planejado mediante as metas estabelecidas e dos resultados alcançados. Com isso, o parecer deve ser fundamentado em acontecimentos e informações e não em sugestões ou percepções.

4ª Fase – *Act* (Ação). Por fim, esta etapa proporciona duas opções a ser seguida, a primeira fundamenta-se em diagnosticar qual é a causa raiz do problema bem como a intenção de prevenir à reprodução dos resultados não esperados, caso, as metas planejadas anteriormente não forem atingidas. Já a segunda opção segue como modelo o esboço da primeira, mas com um diferencial se as metas estabelecidas foram alcançadas.

Tais fases são mostradas na figura 8 a seguir.

Figura 8 - Ciclo PDCA



Fonte: (SILVA, 2006) - Adaptado

Em suma, Campos (2004) classifica o Ciclo PDCA foca a melhoria de um processo, e sua aplicação segundo o autor, objetiva na resolução de problemas crônicos ou críticos, que prejudicam o desempenho de um projeto ou serviço qualquer.

3.7. Normas e Certificações

A empresa cuja pesquisa foi realizada acredita no constante desenvolvimento sustentável e no princípio da melhoria contínua, a qual objetiva alcançar e exceder as melhores práticas para as áreas de Qualidade, Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Responsabilidade Social.

Para assegurar a consistência e aperfeiçoamento de seus produtos, processos e serviços, e ainda alcançar os padrões de excelência, a empresa utiliza normas reconhecidas e aceitas internacionalmente, sendo estas:

3.7.1. ISO 9000

De acordo com a ABNT (200), a ISO 9001 “é a versão brasileira da norma internacional ISO 9001 que estabelece requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) de uma organização, não significando, necessariamente, conformidade de produto às suas respectivas especificações. Segundo o instituto, o objetivo da ISO 9001 é prover confiança de que o seu fornecedor poderá fornecer, de forma consistente e repetitiva, bens e serviços de acordo com o que a organização necessite”.

Adicionalmente, a ISO 9001 foi desenvolvida para ser compatível com outras normas e especificações de sistemas de gestão, tal como a ISO 14001 de Meio Ambiente.

3.7.1. ISO 14001

De acordo com a ABNT (2004), a ISO 14001 “é uma norma internacionalmente reconhecida que define o que deve ser feito para estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) efetivo. A norma é desenvolvida com objetivo de criar o equilíbrio entre a manutenção da rentabilidade e a redução do impacto

ambiental; com o comprometimento de toda a organização. Com ela é possível que sejam atingidos ambos objetivos”.

4. MATERIAIS E MÉTODO

4.1. Metodologia Aplicada para o desenvolvimento da pesquisa

A presente pesquisa tem o caráter exploratório, uma vez que, baseado em Gil (1991), esta visa disponibilizar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito. O presente trabalho objetiva avaliar o monitoramento e desempenho sobre o prazo de entrega para com seu fornecedor. Para isso, faz-se necessária uma análise descritiva dos fenômenos envolvidos neste processo bem como os diversos fatores que os cercam.

Ao mesmo tempo, o trabalho utilizou um dos tipos de abordagens de pesquisa que Miguel (2007) caracteriza como estudo de caso. Além do enfoque utilizado para realização desta pesquisa, o autor ainda cita o modelamento e simulação, pesquisa-ação, *survey*, como sendo outros tipos de abordagens.

Sobre o estudo de caso, realizou-se um levantamento sobre as possíveis causas dos problemas enfrentados, neste caso, o não atendimento do *lead time* de fornecimento dos itens por parte de uma grande gama dos fornecedores. Sendo assim, consideraram-se, os seguintes passos necessários, fundamentados por Miguel (2007), para conduzir o estudo de caso proposto:

- Deliberar uma estrutura conceitualmente teórica: Delimitada no capítulo 3 – Revisão Bibliográfica apresentou-se os referenciais teóricos a fim de contextualizar e argumentar de maneira consistente a pesquisa, possibilitando identificar todos os pontos a serem considerados na elaboração do estudo de caso.

- Planejamento e estudo de caso: Possibilitou a identificação do problema enfrentado pela empresa em questão, além de discutir os meios com os quais seriam tratados esses problemas e como seria realizada a coleta de dados, possibilitando uma visão do cenário atual defrontando com o encontrado anteriormente na organização.

- Coleta de dados: Levantaram-se os históricos dos últimos fornecimentos à empresa, além do recebimento de informações atualizadas relacionadas ao prazo de fornecimento de materiais a empresa.

- Análise dos dados: Nesta etapa, analisaram-se os dados coletados, confrontando com os dados anteriormente utilizado, baseado em antigos contratos e acordos comerciais entre os fornecedores para com a empresa. A partir disso foi

possível, com o auxílio da literatura estudada, a elaboração de planilhas e relatórios de controle a fim de minimizar tal problema. Posteriormente, comparou-se o cenário antes e depois do projeto aplicado na empresa, com o intuito de constatar a eficiência do estudo fundamentado na realidade da organização.

A fase seguinte à coleta de dados, bem como as análises destes, porém não menos importante, é a etapa de cadastro no sistema, que será abordada posteriormente.

Ao final da implementação de toda a metodologia a ser seguida durante o trabalho, damos início as informações realizada referente ao estudo de caso implementado.

4.2. Estudo de caso

A empresa em questão pertence ao setor sucroalcooleiro, sendo esta uma multinacional, delimitada no estado de São Paulo.

Segundo dados da própria empresa estudada o faturamento apontado no final do ano de 2011 foi de R\$ 50 bilhões, o que a coloca como a quinta maior do país, e com mais de 40.000 funcionários, é responsável pela produção de mais de 2.2 bilhões de litros de etanol por ano para atendimento ao mercado interno e externo.

O presente estudo foi elaborado no setor de Suprimentos, mais especificamente na área de Planejamento de Controle da Produção da empresa, e após reuniões com as coordenadorias e gerências ligadas a área de elaboração do projeto, foram traçados quais seriam os objetivos e métricas principais a serem utilizadas e abordadas durante a execução do trabalho, para posteriormente, realizar a coleta dos dados da pesquisa e análises das informações levantadas.

Para a coleta de dados foi utilizada uma base pré-definida pelos coordenadores da empresa, possibilitada através da extração de informações no sistema utilizado, correlacionando os fornecedores que realizaram ao menos uma entrega de material à empresa durante o “ano safra de 2011 / 2012”, período este compreendido durante os meses de abril a março dos respectivos anos. A extração da base, como anteriormente informada, ocorreu com auxílio de um sistema de ERP o qual gerencia todos os setores da empresa. Seus módulos são integrados e contém as ferramentas necessárias para auxiliar os processos da organização.

Com isso, foi possível mapear e redefinir o fluxo de fornecimento à empresa, abordando os fornecedores da seguinte maneira:

- Contato via telefone;
- Envio de e-mail contendo a listagem de produtos e/ou materiais que o fornecedor disponibiliza à empresa, solicitando informações a respeito de seus *lead times*;
- Recobrança dos fornecedores que deixaram de responder a solicitação no prazo pré-estipulado;
- Consolidação das informações recebidas e posterior realização de cálculo para gerar informação a serem inseridas no sistema utilizado pela empresa;
- Inserção das informações do *lead time* revisado no sistema.

A partir daí, foram realizadas análises que possibilitaram o direcionamento do projeto, adotando as premissas a seguir, as quais levam em consideração os materiais fornecidos à empresa quem contém ou não a “visão MRP”, assim denominada pela empresa, ou seja, se possuem ou não o planejamento de necessidades de materiais, cujo qual é realizado através de um sistema lógico de cálculo que converte a previsão de demanda em programação de necessidade de seus componentes. A partir disso, o sistema automaticamente gera as necessidades de compra de um determinado material, conciliando os tempos de aquisição de cada um deles, além de possibilitar o cálculo de quanto e quando se deve obter de cada item, de forma que não exista falta nem mesmo sobra no suprimento das reais necessidades da produção.

Daí então segue as análises efetuadas sobre as premissas anteriormente citadas:

- 1ª Análise: Considera os fornecedores que registraram ao menos um item fornecido com MRP e que podem ainda ser fornecedores de materiais mistos com e sem MRP.

- 2ª Análise: Considera somente fornecedores que possuem 100% de itens cadastrados sem MRP.

Assim foi possível dividir os fornecedores do projeto de acordo com os materiais que possuíam ou não MPR. Além disso, a subdivisão do projeto foi embasada na teoria da curva ABC referente ao valor total de materiais fornecidos a empresa no período de coleta, que fora denominado pela empresa como *Spend*, ou

seja, os materiais mais representativos para empresa. Com isso o projeto seguiu a premissa de “Ondas” assim designadas pela empresa, que se referiram à classificação dos materiais em ordem decrescente de valor de fornecimento, conforme a tabela 1:

Tabela 1 - Ondas do projeto

Onda	Fornecedores	Spend
1ª Onda	458 fornecedores	70% do total de Spend
2ª Onda	2.525 fornecedores	70 a 90% do total de Spend
3ª Onda	1.628 fornecedores	90 a 100% do total de Spend
TOTAL	4.611 fornecedores	100% do total de Spend

Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

4.2.1. Caracterização do ambiente produtivo

A aquisição de qualquer material necessário à empresa inicia-se no momento em que gera a requisição de compras no almoxarifado.

Entretanto, anteriormente em conjunto com a equipe de Planejamento e Controle da Produção, os almoxarifados pré estabelecem quais são os pontos mínimos e máximos de reposição para cada material. Assim, determinado quais serão os lotes de reposição, as informações são inseridas no sistema, e quando se faz necessário, geram-se as ordens de necessidade para um determinado pedido.

Logo após, é inserido na carteira de pedidos da empresa, cujo qual, calcula e dispara uma demanda para aquisição de um determinado material, de acordo com o reabastecimento e necessidade do estoque, os quais futuramente servirão como matéria-prima direta ou indireta no processo produtivo.

O cadastro das necessidades dos materiais é transferido para o sistema MRP que calcula as datas de quando e quanto deve chegar o material, auxiliando os compradores internos da empresa a formalizarem o pedido.

Salienta-se que a data de entrega gerada no sistema, é relacionada a um pré-acordo firmado pela empresa com o fornecedor (*lead time* de entrega), atrelado por meio de um contrato previamente negociado para cada item.

4.2.2. Desenvolvimento de Fornecedores

Ao comparar fornecedores, muitas empresas cometem o erro fundamental de focalizar apenas o preço especificado, ignorando o fato de que os fornecedores podem diferir em outras dimensões importantes que afetam o custo total do uso de um fornecedor (CHOPRA & MEIDNL, 2011). Como exemplo, os autores pontuam e avaliam os fornecedores, com os seguintes fatores a serem considerados, além do preço especificado:

- Desempenho no prazo;
- Flexibilidade de estoque;
- Qualidade do fornecimento;
- Custo do transporte;

Em cada um desses casos citados, o preço do fornecedor é apenas um dos muitos fatores que afetam o excedente da cadeia de suprimentos, afirma o autor, salientando-se que o peso para cada fator mencionado varia de acordo com cada organização, afirma o autor.

Além desses fatores mencionados, a empresa ainda avalia determinados aspectos baseados no desenvolvimento sustentável e no princípio da melhoria contínua. Tanto, que busca alcançar e exceder as melhores práticas para as áreas referidas à Gestão de Qualidade, Responsabilidade Social, Meio Ambiente, Saúde e Segurança. Com isso, para o adequado desenvolvimento de fornecedores, faz-se necessário a avaliação das seguintes certificações:

- Certificado ISO 9001;
- Certificado ISO 14001;

Além disso, alguns documentos são obrigatórios a todos os fornecedores.

São eles:

- Última alteração Contratual consolidada ou o Contrato Social, caso sua empresa não tenha tido nenhuma alteração contratual;
- Cartão de Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica;
- Comprovante bancário (Cheque ou extrato bancário ou cartão de débito/crédito ou carta em papel timbrado com assinatura do gerente do banco);
- Documentos de comprovação da classificação tributária do fornecedor.

Portanto o desempenho do fornecedor precisa ser analisado em relação a cada um desses fatores, sendo que todos eles afetam o custo total da cadeia de suprimentos. Com isso, a identificação e avaliação dos possíveis fornecedores a organização, se tornam necessário verificar se estes se enquadram nos pré-requisitos de fornecimento estabelecidos pela empresa.

Após avaliação sobre todas as dimensões mencionadas anteriormente, cabe ao setor de Desenvolvimento de Fornecedor solicitar aos setores de PCP e ao de Compras que analisem se estes se adéquam a real necessidade da empresa.

Logo após a validação do novo fornecedor, os setores de PCP e Compras são novamente acionados com o intuito de gerarem novas ordens de pedido e, quando necessário, os setores analisam se estes preenchem os pré-requisitos da empresa como: custo, tipo de frete, bem como suas instalações, produtos e qualidade nos serviços prestados para que, a partir disso, sejam então encaminhadas para tal fornecedor.

4.2.3. Qualidade dos Processos

Como já citado no item anterior, para a avaliação do desempenho dos fornecedores deve ser considerados, além do preço especificado, diversos fatores, como por exemplo, a qualidade de fornecimento.

Cabe então ao setor de Qualidade dos Processos da empresa a responsabilidade de constantes realizações de inspeções de qualidade dos produtos que entram e saem da empresa.

Compete a esse setor também, suportar os fornecedores com as informações condizentes a qualidade do produto fornecido, e de que maneira se deve decorrer em relação à documentação, dentro e fora da organização.

4.2.4. Compras

O setor de compras é responsável por envolver a aquisição de matérias-primas, suprimentos, e componentes para a organização como um todo, ocupando uma posição de grande importância dentre as empresas, uma vez que, peças, componentes e suprimentos comprados representam de 40 a 60 % do valor final das

vendas de qualquer produto, o que demonstra, que as diminuições de custos relativamente pequenas conquistadas no procedimento de aquisição de materiais, podem ter um impacto precioso sobre os lucros da organização (BALLOU, 2005).

Além disso, este se responsabiliza também por negociar o preço que será pago aos fornecedores pelo serviço executado. Essa negociação precisa levar em consideração alguns requisitos, tais como:

- Seleção e qualificação dos fornecedores;
- Avaliação do desempenho dos fornecedores;
- *Lead time*;
- Negociação dos contratos;
- Histórico de fornecimento.

Porém, o processo de compra, somente é iniciado quando a seleção e a qualificação do fornecedor terminam. Posterior a isso, se cadastram as informações via sistema para que, imediatamente após a emissão de um documento, ocorra à inclusão dos critérios no mesmo de forma automática.

Portanto, todos os pré-requisitos, cláusulas e procedimentos que regem o recebimento do material, bem como as exigências e controles de qualidade, prazo e meio de fornecimento devem ser atendidos.

4.2.5. PCP

No acordo comercial da empresa junto aos fornecedores, o PCP, Planejamento e Controle da Produção têm encargo de efetuar estratégias de longo prazo a fim de determinar o que e quando serão fornecidos os materiais solicitados, bem como monitorar e corrigir possíveis desvios que podem ocorrer no processo produtivo com relação às datas e documentação de fabricação.

É nesta equipe também que delimitam as políticas de planejamento, como por exemplo, qual será o tamanho do estoque de segurança a ser adotado pela organização. Além disso, a equipe em si, é responsável pela emissão das ordens planejadas (sugeridas pelo sistema) convertendo-as posteriormente em ordens de compras.

4.2.6. *Follow-Up*

É a área que realiza o acompanhamento e análise de todas as ordens de pedidos de compra que foram gerados dentro de um determinado prazo, emitida junto ao fornecedor subcontratado.

Isso objetiva garantir a entrega do material ou serviço acordado na data estabelecida no pedido, ou seja, deve-se garantir a totalidade do material necessário para a produção de um determinado item e/ou produto esteja em posse da empresa na data pré-acordada.

Os colaboradores desta área têm a delegação de ser o elo entre a empresa e o fornecedor subcontratado. Essencialmente, a comunicação realizada entre o *Follow-up* e seus respectivos fornecedores ocorre, sobretudo, por meio de contato via email, telefonemas e/ou visitas periódicas nas empresas fornecedoras para acompanhamento das atividades. O procedimento para o bom acompanhamento baseia-se na constante geração de relatórios de pendências, e a partir daí, inicia-se o trabalho de cobrança dos pedidos, ou seja, o *follow-up*.

4.3. Delimitação do problema

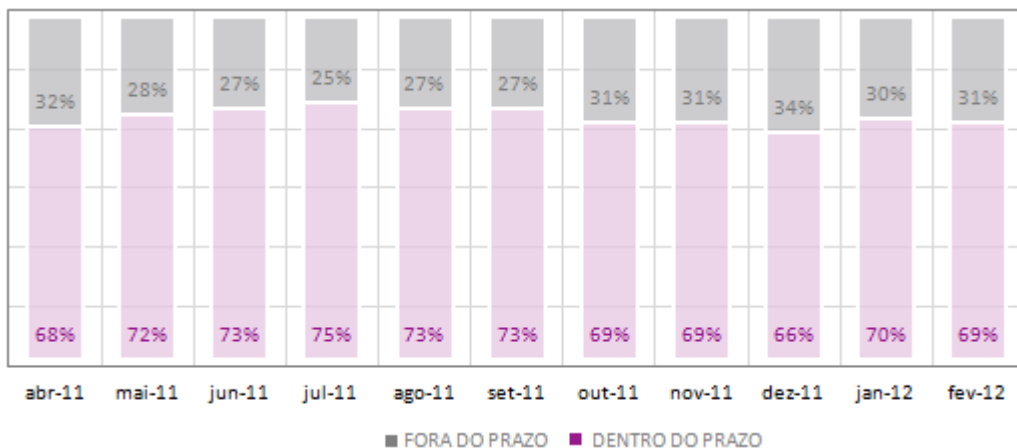
Em busca de minimizar os constantes atrasos de fornecimento de produtos por parte dos fornecedores, através da informação dos *lead times* dos materiais fornecidos a empresa, objetivou-se medir o prazo real de entrega informado pelos fornecedores, além de garantir melhor nível de atendimento.

A partir disso, com a finalidade de identificar quais são os problemas que mais afetam a empresa, mapeou-se todo o fluxo de fornecimento, bem como definiu claramente quais são os fornecedores da organização, possibilitando mensurar quais são os pontos que mais impactam a confiabilidade dos prazos de fornecimento por parte dos fornecedores.

O mapeamento do fluxo de fornecimento, foi melhor identificado através da elaboração de gráficos, permitindo avaliar o perfil de entregas mensais cruzando com *lead time* subcontratado, a fim de possibilitar qual deveria ser o foco a ser buscado, tendo em vista essa necessidade e o impacto que o não cumprimento dela provoca em todo o processo produtivo. A figura 9 mostra detalhado o cenário de

como era o fornecimento de materiais à empresa anteriormente a implantação do projeto.

Figura 9 - Evolução mensal do perfil da entrega (Materiais)

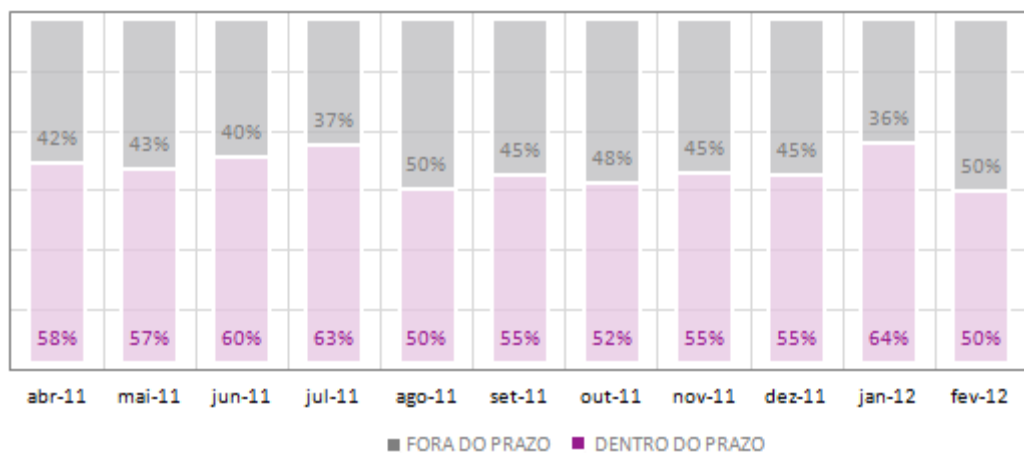


Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Com os resultados mostrados nos gráficos, é possível visualizar que praticamente 30% das entregas na empresa, não obedeciam aos *lead times* subcontratados.

Tendo em vista essa visão, aferiu-se o quanto os não atendimentos das necessidades da empresa por parte dos fornecedores refletem negativamente nos valores financeiros da empresa. A figura 10 ilustra o percentual de valores atribuídos a mercadorias não entregues a empresa.

Figura 10 - Evolução mensal do perfil da entrega (Valores)



Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Com os resultados relacionados aos valores acarretados sobre produtos com atrasos nas entregas, o percentual se mostra um pouco mais precário em relação ao de quantidade de materiais, atingindo o nível de aproximadamente 43% de valores de mercadorias com entregas atrasadas.

Portanto, viu-se a necessidade de apurar as possíveis causas desta problemática, no intuito de compreender melhor as etapas do processo de compras e estreitar o relacionamento comercial entre o fornecedor e a empresa. Com isso buscou atingir o objetivo específico proposto anteriormente, através da divisão do projeto em 3 Ondas conforme já mencionado, o que possibilitou uma definição de escopo, mostrado a seguir.

1º Onda:

- 458 fornecedores, correspondente a 86.214 mil itens.

- Definição de escopo – 1ª Onda:

- Para os itens que apresentaram duplicidade de fornecedores, ou seja, foram fornecidos por mais de um fornecedor, foi considerado o maior *lead time* informado;
- Semanalmente foi feito o acompanhamento dos resultados.

2º Onda:

- 2.525 fornecedores, correspondente a 38.876 mil itens.

Na segunda onda decidiu-se não solicitar os *lead times* dos materiais que já foram informados na primeira onda. Também foram retirados alguns grupos de materiais que não deveria constar como estocáveis, como rojões, biscoitos, etc. Assim a base foi revisada e passou para um total de:

- 1.545 fornecedores, correspondente a 11.467 itens.

Dessa maneira a segunda onda foi dividida em duas etapas, baseando se em número de materiais fornecidos:

- Definição de escopo - 2ª Onda:

- Não foram solicitados os *lead times* dos materiais que já foram informados na 1ª Onda (fornecedores da 1ª onda são mais representativos a empresa por possuírem maiores *spend*);
- Exclusão dos grupos de materiais que não deveriam constar como itens estocáveis (redefinição da base de itens);
- Serão considerados os fornecedores que possuam ao menos 1 item fornecido com MRP;
- Semanalmente foi realizado o acompanhamento dos resultados.

3º Onda:

- 1.628 fornecedores, correspondente a 3.290 itens.

Na terceira onda decidiu não solicitar os *lead times* dos materiais que já foram informados nas Ondas anteriores.

- Definição de escopo – 3ª Onda:

- Não foram solicitados os *lead times* dos materiais que já foram informados na 1ª e 2ª Onda (fornecedores da 1ª e 2ª Onda são mais representativos a empresa por possuírem maiores *spends*);
- Foram considerados apenas os fornecedores que não possuíam itens fornecidos com MRP;

Portanto, após a definição do escopo para cada “Onda” do Projeto, obteve-se os seguintes números conforme tabela 2:

Tabela 2 - Números gerais das Ondas do projeto

Onda	Fornecedores contactados	Itens Enviados
1ª Onda	458	86.214
2ª Onda	1.545	11.467
3ª Onda	1.628	3.290
TOTAL	3.631	100.971

Fonte: Empresa estudada - Adaptado

Após a delimitação do problema, bem como a definição de escopo relacionado a cada Onda do projeto, foi possível avaliar as informações retornadas, como veremos nos tópicos a seguir.

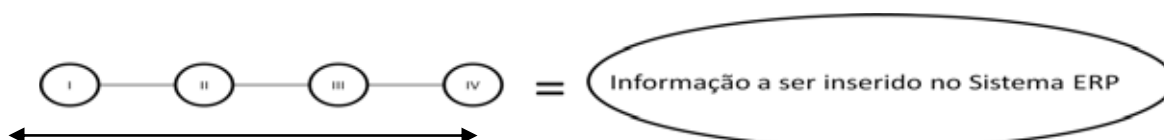
4.4. Obtenção de dados - Cadastro no sistema

Embora os fornecedores nos informaram um prazo estipulado para a entrega de suas mercadorias, necessitou considerar ainda o fato de que, é imprescindível a inclusão de algumas regras de cálculos, pré determinados, que levam em consideração o processamento interno da empresa, cujo fatores englobam o prazo total de entrega da mercadoria.

Sendo assim, para cadastro dos *lead times* informados pelos fornecedores, utilizou-se da seguinte regra de cálculo, para posteriormente serem inseridos esses valores no sistema. São elas:

Informação a ser inserido no Sistema ERP = Tempo de processo interno + *Lead time* informada pelo fornecedor + Tempo de transporte + Tempo de entrada da mercadoria.

Figura 11 - Regra de cálculo para cadastro no sistema



Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

I – Tempo de processo interno da Empresa para aprovações de pedidos (Requisição / Cotação / Pedido):

- Se o material requisitado possuir Contrato pré-acordado com a empresa, o tempo de processo interno da empresa considera um acréscimo de 4 dias corridos a regra de cálculo;
- Se o material requisitado não possuir Contrato pré-acordado com a empresa, o tempo de processo interno da empresa considera um acréscimo de 10 dias corridos a regra de cálculo;

II – Lead time informada pelo fornecedor:

Referem-se ao tempo de processamento do material para o fornecedor, baseados em dias corridos.

III - Tempo de transporte:

Referem-se ao tempo de transporte do envio da mercadoria. O tempo para transporte independe da modalidade do frete, seja ele CIF (*cost insurance and freight*) modalidade de frete que transfere a responsabilidade do pagamento para o destinatário ou FOB (*Free on board*), o qual o fornecimento é livre de despesas de transporte. Para isso, a empresa adota o seguinte critério:

- Para entrega de mercadorias *dentro* do Estado de São Paulo, adicionam-se 3 dias corridos para entrega;
- Para entrega de mercadorias *fora* do Estado de São Paulo, adicionam-se 5 dias corridos para entrega.

IV - Tempo de entrada da mercadoria:

Acresce-se 1 dia corrido, que se refere ao tempo de entrada e descarga da mercadoria na empresa.

Após a delimitação do problema, bem como a definição de escopo, regra de cálculo e direcionamento das análises a serem seguidas, foi possível avaliar as informações retornadas, que auxiliaram na continuidade do projeto, como podemos visualizar no tópico seguinte.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fim de identificar os motivos pelos quais os fornecedores não atenderem aos prazos previamente estipulados, começou uma discussão acerca das ferramentas que seriam utilizadas para sanar tais dificuldades, a fim de eliminar quaisquer falhas relacionadas ao prazo de fornecimento por parte das empresas fornecedoras em não acatarem o *lead time* subcontratual.

Para atingir tais objetivos, foram criadas planilhas eletrônicas, utilizando o *software* Excel, com as quais foi possível elaborar o dimensionamento e mapeamento dos dados presente no estudo, bem como saber o correto momento em se fazer o acionamento para a solicitação desses materiais, evitando, assim, a falta de tais itens na empresa.

A seguir será descrito como e quais foram os comprometimentos de retorno para com as informações solicitadas aos fornecedores da empresa além de mostrar os resultados obtidos do estudo realizado.

- Resultados - 1ª Onda:

- Retorno de 434 (95% do total de fornecedores contactados);
- Retorno de 81.777 (95% do total de fornecedores contactados);

Obs: Dos 81.777 itens retornados 26.852 eram itens duplicados, ou seja, itens equivalentes fornecidos por mais de um fornecedor, assim o cadastro feito no sistema ERP totalizou-se: 54.925 itens.

- Resultados - 2ª Onda:

- Retorno de 1.174 fornecedores (76% do total de fornecedores contactados);
- Retorno de 5.130 itens (45% do total de fornecedores contactados);

Obs: Dos 5.130 itens retornados, apenas 11, eram itens duplicados, ou seja, itens equivalentes que eram fornecidos por mais de um fornecedor, assim o cadastro feito no sistema ERP totalizou-se: 5.119 itens.

- Resultados - 3ª Onda:

- Retorno de 402 fornecedores (25% do total de fornecedores contactados);
- Retorno de 911 itens (28% do total de fornecedores contactados);

- Itens não retornados:

Devido à falta de comprometimento de alguns fornecedores por não responderem à solicitação nos prazos pré-estipulados, não foi possível obter 100% de retorno de informações. Sendo assim, para os itens retornados, foram adotados os respectivos planos de ação:

Tabela 3 - Itens não retornados

Nº Itens	Premissa	Plano de Ação
2.033	Itens comprados 1 vez no ano e cadastrados com <i>lead time</i> 0	Manteve-se o LT zero
1.424	Itens que a diferença entre o prazo máximo e o <i>lead time</i> cadastrada é menor que 15 dias	Manteve o LT atual (cadastrado)
480	Itens comprados mais de 1 vez e a diferença entre prazo mínimo e máximo até 15 dias	Considerou-se o LT máximo cadastrado
28	Itens sem <i>lead times</i> cadastrados	Manteve-se o LT zero
399	Itens comprados mais 3 vezes que a diferença entre o prazo máximo e o <i>lead time</i> acima de 15 dias e com diferença do prazo mínimo e máximo acima de 15 dias	Considerou-se o LT médio
543	Itens comprados até 3 vezes e a diferença entre o prazo máximo e o <i>lead time</i> é maior que 15 dias	Considerou-se o máximo LT
4.907	Total de itens	Consolidação das informações no sistema

Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Com a adoção dos respectivos planos e ações citados anteriormente, obtivemos os resultados finais do projeto bem como as análises que estes nos permitiram, os quais serão mostrados no tópico a seguir.

5.1. Resultados finais

Contudo, o resultado final do projeto referente à totalidade de envios e retornos alcançou os seguintes números, como se pode visualizar na tabela 4:

Tabela 4 - Números gerais do projeto

Onda	Fornecedores retornados	Itens retornados	Itens Inseridos no Sistema (sem duplicidade)
1ª Onda	434	81.777	54.925
2ª Onda	1.174	5.130	5.119
3ª Onda	402	911	911
Itens não retornados	-	-	4.907
TOTAL	2.010	87.818	65.955

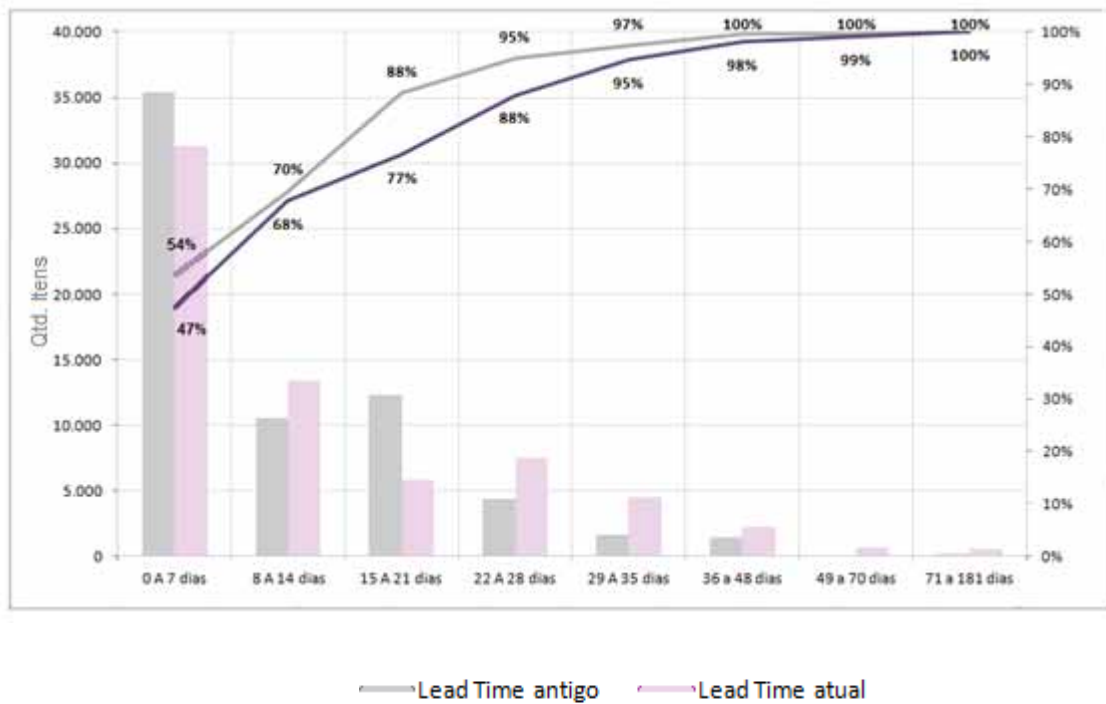
Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Salienta-se que, como resultado final da reavaliação do *lead time*, o retorno por parte dos fornecedores atingiu 100%. Vale a ressalva de que, a divergência de itens retornados em relação aos itens enviados é devida ao fato de que, itens contidos na 2ª e 3ª Onda do projeto, embora presentes na base do projeto, não foram enviados aos fornecedores, já que estes itens, também pertenciam aos fornecedores da Onda anterior, o qual o *lead time* anterior foi considerado, já que se tratava dos fornecedores mais representativos a empresa.

A partir da regra de cálculo adotada pela empresa, foi possível o mapeamento do cenário referente aos dias de fornecimento de materiais, antes e depois da revisão dos *lead times*.

A figura 12 apresenta dados dos *lead times* em função da regra de cálculo citada anteriormente, a fim de facilitar a comparação entre os períodos.

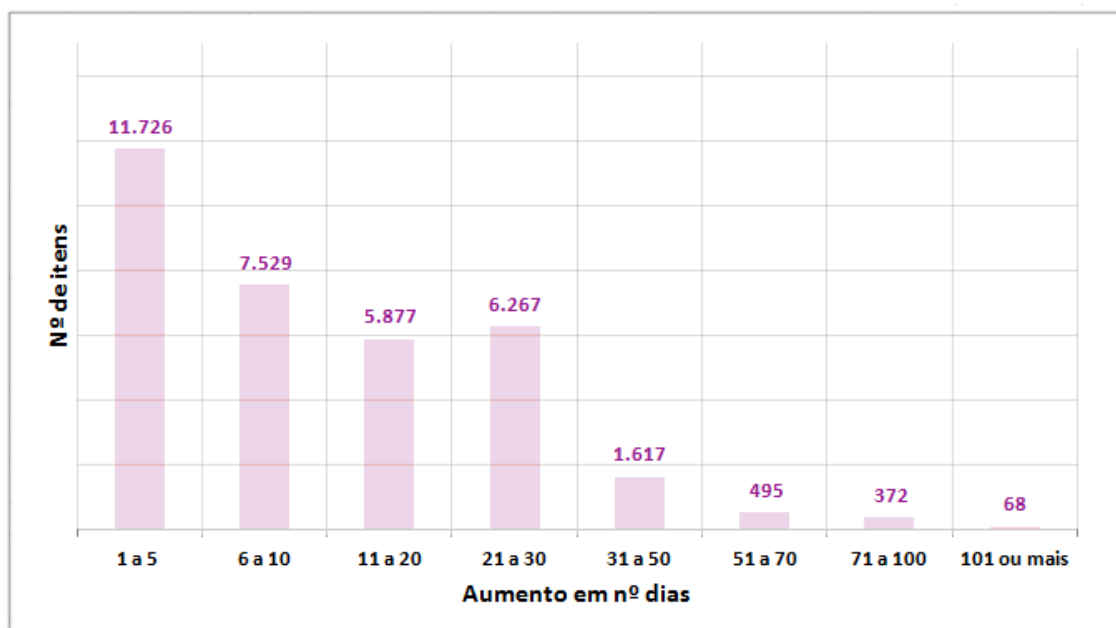
Figura 12 - Lead Times cadastrados no sistema (Antigo x Atual)



Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Segundo o mapeamento do prazo de fornecimentos, anterior e posterior à implementação do projeto, percebe-se que os *lead times* sofreram um considerável aumento.

A figura 13 apresenta a quantidade de dias que os materiais sofreram elevação no prazo de fornecimento.

Figura 13 - Aumento de *lead times*

Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Com esta análise, é possível identificar visualmente que, após a revisão dos *lead times*, o prazo de fornecimento dos materiais teve uma tendência de aumento em comparação aos prazos subcontratados anteriores a implementação do projeto, sendo que estes corresponderam a aproximadamente 50% do total de itens retornados.

Isso se deve pelo fato de que alguns fornecedores no ato da informação mantiveram certa precaução em relação ao comprometimento do prazo de fornecimento e consideraram uma “folga” um pouco maior em relação ao *lead time* de entrega, para que futuramente estes não fossem penalizados e/ou substituídos por outros fornecedores em função da não realização do prazo pré-acordado.

Outro ponto a se considerar, é que no ato da confecção do contrato junto aos fornecedores, alguns compradores da empresa não se atentavam em colocar o *lead time* junto ao sistema, uma vez que estes não eram tidos como campo obrigatório. Esses não preenchimentos do prazo de fornecimento pelos compradores eram considerados, pelo sistema, como *lead time* = 0, como podemos observar na figura 14:

Figura 14 - Lead Times com cadastro igual a 0 dias (Sistema ERP)

Display of Entries Found

Table to be searched: Dados de centro para material

Number of hits:

Runtime: Maximum no. of hits:

Material	Centro	Status	PEP
3500072	0011	EPALQBGDV	0
3500072	0027	DEALBVPQG	0
3500072	0036	VEDPLSQB	0
7300188	0011	EPLQBGDV	0
7300188	0027	DELBVPQG	0
7301667	0011	VEDPLSQBG	0
7301669	0011	VEDPLSQBG	0

Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Além disso, muitos dos *lead times* eram embasados apenas em históricos de fornecimento, fazendo com que o acordo comercial do prazo de fornecimento fosse acordados verbalmente, cujo qual não permitia o monitoramento por parte do sistema, além de abrir margem a possíveis falhas no processo de fornecimento, uma vez que estes não continham subcontratos entre a empresa e seus fornecedores.

Outra consideração importante a se fazer é em relação à eficiência do projeto. Analisando alguns fornecedores, consideramos os seguintes casos ocorridos durante o projeto:

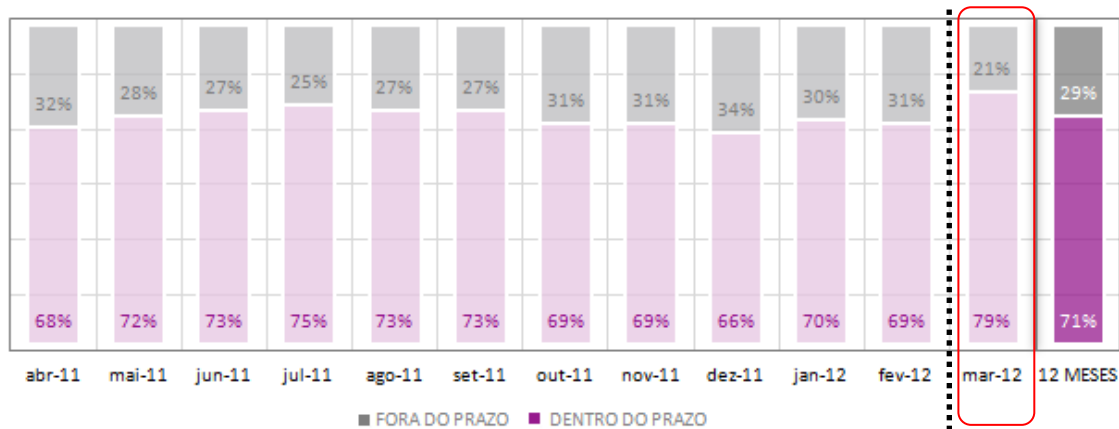
- Falta de comprometimento de alguns fornecedores por não responderem à solicitação nos prazos pré-estipulados;
- 50% dos fornecedores foram cobrados ao menos uma vez via telefonema (retrabalho);
- Muitos fornecedores possuíam itens descontinuados e/ou que já não forneciam a empresa, embora aparecessem na base de extração da empresa;
- Elevado esforço para cadastro no sistema devido à alta complexidade do mesmo, além da alta quantidade de materiais a serem cadastrados.
- Tendência de aumento de *lead time*.

Em linhas gerais, tendo em vista o impacto que o não cumprimento dos prazos de entrega provoca em todo o processo produtivo, fez-se um levantamento analisando esse contexto e investigando as possíveis causas dessas divergências, possibilitando-se chegar a algumas causas, as quais se destacam as seguintes:

- Alto volume de ordens incompletas no fornecedor, ou seja, falta de componentes, de matéria-prima para fornecimento no prazo solicitado;
- Falta de visão e controle dos componentes das ordens já acionadas pelos fornecedores;
- Falta de fidelidade de cumprimento dos prazos para com a empresa;
- Itens descontinuados, ou seja, materiais que já não eram mais fornecidos a empresa, porém que apareceram na base de extração na coleta de dados.

Por outro lado, a conclusão do projeto, nos permitiu obter uma visão geral das alterações instantâneas relacionadas ao prazo de fornecimento de materiais. Segundo a empresa, embora o período de análise pós-implementação do projeto seja insuficiente para comprovar que as alterações sofreram grandes proporções, é possível visualizar na figura 15, que o percentual de atraso nas entregas de mercadorias sofreu uma redução considerada após implementação do projeto, número esse não atingido em nenhum mês anterior a implementação do mesmo.

Figura 15 - Evolução mensal do perfil da entrega – Pós projeto (Materiais)

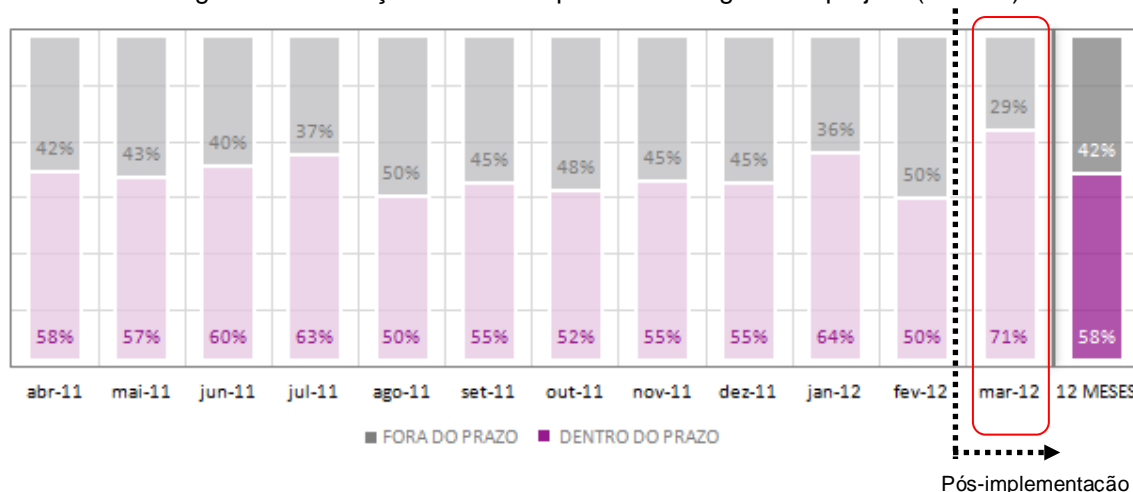


Pós-implementação

Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

A mesma consideração relacionada ao decréscimo da quantidade de materiais com atraso nas entregas, como citado anteriormente, é válido para a redução considerável no valor das mercadorias que não condiziam ao *lead time* pré-acordado, como podemos visualizar na figura 16.

Figura 16 - Evolução mensal do perfil da entrega - Pós projeto (Valores)



Fonte: (Empresa estudada) - Adaptado

Após essas análises, a empresa ainda ressalva que objetivando dar continuidade a mensuração dos dados posteriores a implementação do projeto, um relatório mensal de performance dos fornecedores será mantido, o que possibilitará num futuro próximo, uma análise mais sucinta da implementação do projeto junto a empresa, permitindo assim, nos informar se haverá uma certa tendência de redução dos prazos ociosos, como pudemos observar no 1º mês após a implementação no projeto.

Este mesmo mês permitiu ainda, através dos resultados obtidos, notar uma melhora de imagem atrelada aos fornecedores que passaram a atender os prazos pré-estipulados mais fielmente. Pode-se dizer também, que o melhor atendimento pelos fornecedores provocou uma melhora no clima organizacional da empresa em questão, já que diminuiu consideravelmente o nível de cobrança sobre os colaboradores do setor, além de outras consequências relevante como:

- Impediu-se o fornecimento desnecessário de materiais: Possibilitou reduzir o valor de estoque em processo, já que, com as atualizadas informações fornecidas pelos fornecedores, reduziu-se a ociosidade e a divergência dos prazos de fornecimento.
- Reduziu-se a troca de emails entre os *Follow Ups* e os fornecedores: redução na margem de solicitações relativas a cobranças e informações do prazo de fornecimento dos materiais bem como o envio de materiais a empresa, permitiu a equipe de *Follow Up* aproveitar seu tempo de trabalho de

uma melhor forma, conseguindo executar novas funções, além de melhorar aquelas que já executavam.

- Melhora considerável no atendimento ao *lead time*: Em relação ao comportamento dos fornecedores após a coleta dos dados, é possível considerar maior comprometimento relacionado ao prazo de entrega, uma vez que as ordens de compras vêm sendo atendidas com maior frequência, no prazo correto.

Contudo, espera-se que após a implantação do projeto a empresa, uma melhora considerável no atendimento ao *lead time* em relação ao comportamento dos fornecedores seja mantida, e que o prazo de fornecimento acordado junto aos fornecedores, possa ser respeitado com aqueles levantados durante o projeto, diminuindo assim, a ociosidade do prazo de fornecimento, bem como demonstrada no 1º mês após conclusão do projeto.

6. CONCLUSÃO

O objetivo principal desse trabalho foi de mapear os prazos de fornecimentos de materiais de uma empresa do setor sucroalcooleiro através da implementação de um projeto, o que possibilitou o mapeamento e dimensionamento dos *lead times*, objetivando minimizar os prazos ociosos de fornecimento, além de garantir melhor nível de atendimento para a empresa em questão por parte de seus fornecedores.

Além disso, o presente estudo buscou embasamentos na literatura correlacionados ao assunto *lead time*. Esse auxílio permitiu uma visão geral das possíveis causas para tais fornecimentos de materiais por parte dos fornecedores, relacionando ainda os conceitos que englobam a área de Administração da Produção, Planejamento e Controle da Produção, Sistemas de Informação, *lead time*, MRP, ERP, *Just-in-Time* e outros, sendo que alguns desses sofreram adaptações para que se encaixassem na política praticada pela organização, mas que em linhas gerais permitiram entender os dados obtidos no estudo de caso, possibilitando também, a integração de diversos conceitos da Engenharia.

Dentre o trabalho proposto, o mapeamento dos fornecedores impactou na eficiência do atendimento ao prazo pelos fornecedores, sendo que através disso foi possível impedir o fornecimento desnecessário de materiais para a empresa em questão, reduzindo o valor de estoque em processo, já que, com as atualizadas informações por parte dos fornecedores, reduziu-se a ociosidade e a divergência dos prazos de fornecimento.

Segundo a empresa, embora o período de análise pós-implementação do projeto seja insuficiente para comprovar que as alterações sofreram grandes proporções, notou-se que o percentual de atraso nas entregas de mercadorias obteve uma redução considerada após implementação do projeto.

Os ganhos potenciais com a aplicação das propostas apresentadas possibilitaram aos fornecedores não somente fornecer de acordo com a demanda e necessidade da empresa, mas também aumentar sua capacidade de fornecimento, o que permitiu estreitar o relacionamento comercial entre o fornecedor e a empresa em questão, através de um maior comprometimento do prazo de entrega dos fornecedores, obtendo assim, uma melhor gestão de reposição e fornecimento de materiais.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A REDAÇÃO. **Safra de cana-de-açúcar cai 5,6% em 2011/2012.** Disponível em: <<http://www.aredacao.com.br/negocio.php?noticias=2490>>. Acesso em: 27 de maio 2012.

AIS COMERCIAL DO ACORDO DE ASSOCIAÇÃO EM NEGOCIAÇÃO ENTRE A COMUNIDADE EUROPÉIA E O MERCOSUL. **Estudo do setor agrícola: relatório intercalar.** Disponível em: <http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2007/april/tradoc_134567.pdf>. Acesso em: 21 de maio 2012.

ALBUQUERQUE, Marconi Edson Esmeraldo. **A LÓGICA DO SISTEMA KANBAN NA INDÚSTRIA CALÇADISTA: ANÁLISE DE UM SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SOLADOS E PALMILHAS.** 1999. 13 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1999. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0649.PDF>. Acesso em: 30 maio 2012.

ALVES, João Murta. **O Sistema Just In Time Reduz os Custos do Processo Produtivo.** Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?view=32>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

ANDRADE, Douglas de Moura. **Material Didático sobre Gestão de Estoque.** 5-30 de abril de 2009. 94 f. Notas de Aula.

ANDRIETTA, João Marcos; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. A Importância do Método Seis Sigma na Gestão da Qualidade Analisada sob uma Abordagem Teórica. **Revista De Ciência & Tecnologia**, Piracicaba, v. 11, n. 20, p.91-98, 01 dez. 2002. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/fae_v10_2/13_LAICE.pdf>. Acesso em: 24 maio 2012.

ANTONIOLLI, Stefano. **PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DE FLUXO EM UM SETOR DE PRODUÇÃO COM ARRANJO FUNCIONAL.** 2009. 80 f. Monografia (Trabalho

de Conclusão de Curso) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2009. Disponível em: <http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/2009-02/2009_2_tcc04.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p. Tradução de Raul Rubenich.

BINGI, P.; SHARMA, M.K. & GODLA, J.K.: "**Critical Issues Affecting an ERP Implementation**". Information Systems Management, v.16, i.5, p.7-14, Summer 1999.

BOWERSOX, Donald J. CLOSS, David J. **Logística Empresarial. O processo de integração da cadeia de suprimentos**. 1ª ed. São Paulo; Atlas, 2007, 594p.

BRIALES, Julio Aragon; FERRAZ, Fernando Toledo. MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DO KAIZEN. **Revista Eletrônica de Economia**, Niterói, n., p.1-13, 17 mar. 2006. Disponível em: <http://www.viannajr.edu.br/revista/eco/doc/artigo_70002.pdf>. Acesso em: 23 maio 2012.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: INDG TecS, 2004.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 520 p. Tradução de Daniel Vieira.

CORDEIRO, Ailson João. **PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE MATERIAIS NO DEPARTAMENTO DE COMPRAS DA EMPRESA AGC ELETROELETRÔNICA LTDA**. 2008. 80 f. Dissertação (Graduação) - Administração do Instituto de Ensino

Superior Santo Antônio, Joinville, 2008. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/55903693/30/CURVA-ABC>>. Acesso em: 24 maio 2012.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção MRP II/ERP**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 452 p.

CORRÊA, L. H., GIANESI, I., **Just-in-Time, MRP II e OPT : um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.

COSTA, Eliezer de Abreu. SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 9., 2009, Resende. **CLASSIFICAÇÃO ABC NO GERENCIAMENTO DO ESTOQUE RECURSO NA MELHORIA DA LUCRATIVIDADE DAS EMPRESAS**. Volta Redonda: 2009. p. 1 - 13. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos09/254_SEGET.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

COCHRAN, D., REYNAL, V.. **UNDERSTANDING LEAN MANUFACTURING ACCORDING TO AXIOMATIC DESIGN PRINCIPLES**. Lean Aerospace initiative, 1996.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: Princípios conceitos e gestão**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DIAS, Mario; COSTA, Figueiredo. **Manual do comprador**. 3. ed. São Paulo: Edicta, 2003.

DIAS, Rafaela Larcher Teixeira. **CONCEITOS DE MANUFATURA ENXUTA APLICADOS A UMA INDÚSTRIA DE SUPRIMENTOS E DISPOSITIVOS MÉDICOS**. 2006. 35 f. Dissertação (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, -universidade Federal de Juiz de Fora, Ufjf, Juiz de Fora, 2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_rafaelalarcher.pdf>. Acesso em: 24 maio 2012.

DONATO, F. A. S. & ROSSI, M. A. M. & BEZERRA, E. P. G. **O Impacto de um Processo de Planejamento Colaborativo Sobre a Gestão dos Riscos na Cadeia de Suprimentos**. Anais XXVII ENEGEP, Foz do Iguaçu, Outubro de 2007.

Elliott, G. **THE RACE TO SIX SIGMA**. *INDUSTRIAL ENGINEER*, 35, no.10, pp. 30-35, out. 2003.

EVERS, Eduardo. **PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (S&OP): um estudo de caso em uma empresa na indústria de telecomunicações**. 2006. 58 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Administração) - Instituto Blumenauense De Ensino Superior, Blumenau, 2005. Disponível em: <<http://amigonerd.net/trabalho/32535-logistica-integrada-na-farmacia>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

FERNANDES, F. C. F. *et al.* **Identificação dos Principais Autores em Planejamento e Controle da Produção por meio de um Survey Mundial com Pesquisadores da Área**. *Gestão & Produção*. Vol. 14, nº. 1, jan. - abr. 2007, p.83-95. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v14n1/07.pdf>> . Acesso em: 06 jun. 2012;

FLEURY, Paulo Fernando; LAVALLE, César Roberto. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo, Atlas, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo. Atlas. 1991

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. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 7., 2010, Manaus. **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**. João Pessoa: Convibra, 2010. p. 1 - 13. Disponível em:

<http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_1420.pdf>. Acesso em: 23 maio 2012

IMAI, M. **KAIZEN: A ESTRATÉGIA PARA O SUCESSO COMPETITIVO**. 5ª ed. São Paulo: IMAM, 1994, 236 p.

INMETRO. **O que significa a ABNT NBR ISO 9001 para quem compra?**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pdf/CB25docorient.pdf>>. Acesso em 09 jun. 2012.

JULIANELLI, Leonardo. **ANÁLISE DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA DEMANDA E S&OP EM EMPRESAS BRASILEIRAS – PARTE 2, 2010**. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1752&Itemid=74&lang=br>. Acesso em: 06 jun. 2012.

LAMBERT, Douglas M. *et al.* **Fundamentals of logistics management**. Singapura: McGraw-Hill, 1998.

LAURINDO, Fernando José Barbin; MESQUITA, Marco Aurélio de. Material Requirements Planning: 25 anos de história - Uma revisão do passado e prospecção do futuro. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 7, n. 3, p.320-337, 01 dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2000000300009&script=sci_arttext#fig03>. Acesso em: 23 maio 2012.

LEENDERS, Michiel R. *et al.* **Purchasing and supply management: with 50 supply chain cases**. 13ª ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2006.

LOCKE, Dick. **Global supply management: a guide to international purchasing**. Chicago: Irwin, 1996.

LOPES, Renata Almendra; LIMA, Jeane de Fátima Gomes de. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE ARTIGOS ESPORTIVOS DE UMA INDÚSTRIA MANUFATUREIRA. In: ENCONTRO

NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 2008, Rio de Janeiro. **A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável.** João Pessoa: 2008.p. 1-10. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_491_11556.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

LUSTOSA, Leonardo. **Planejamento e controle da produção.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade.** Rio de Janeiro. FGV, 2006.

MARTINS, R. A., **Flexibilidade e Integração no novo paradigma produtivo mundial : estudos de casos.** Dissertação de Mestrado, EESC/USP, São Carlos,(137p.), 1993.

MARTINS, Petrônio. G.; LAUGENI, Fernando. P. **Administração da Produção.** São Paulo: Saraiva, 1999.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução.** Revista Produção. [S.I.] V.17, n.1,p. 216-229, Jan/Abr. 2007.

MOURA Júnior, Armando Noé Carvalho de. **NOVAS TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO: ANÁLISE DO GRAU DE INTEGRAÇÃO E INFORMATIZAÇÃO NAS EMPRESAS CATARINENSES.** 1996. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1996. Cap. 3. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta96/armando/cap3/cap3.htm>>. Acesso em: 21 de maio 2012.

NAVARRO, Juan Carlos Coca. **PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (S&OP): um estudo de caso em uma empresa na indústria de**

telecomunicações. 2006. 114 f. Dissertação (Pós-graduação) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2006. Disponível em: <<http://adm-net-a.unifei.edu.br/phl/pdf/0030635.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

NBR ISO 9001. **Sistemas da qualidade - modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados.** Rio de Janeiro, 1994.

NBR ISO 14001, **Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação com guia para uso – ABNT.** Rio de Janeiro, 1996.

OLIVEIRA, Maico Jeferson De. **PROPOSTA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA AGROINDÚSTRIA DE MOAGEM.** 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, 2007. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/65/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

PAÇO, Tatiany Da Rocha. **AVALIAÇÃO DO USO DE SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA COMPLEMENTAR NO DESENVOLVIMENTO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR FUTURO.** 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal De São Carlos, São Carlos, 2006. Cap. 2. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/77110379/29/Takt-Time>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

PANDE, P. NEUMAN, R. CAVANAGH, R. **Estratégia Six Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando o seu desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PELETEIRO, Rebeca. **Seis Sigma: Conceitos e aplicações.** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/seis-sigma-conceitos-e-aplicacoes/20762/>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

PEREIRA, Raquel Teixeira et al. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18.,

2009, Salvador. **TÉCNICAS RECENTES PARA A MODELAGEM DE PROCESSOS : RECOMENDAÇÕES GERAIS**. Espírito Santo: 2009. p. 1 - 10. Disponível em: <http://www.cefetes.br/pse/pos_producao/oficial/producao_da_equipe/enegep_2009/raquel_TN_STP_091_621_12741.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

PINTO, Helen Lisboa. O planejamento e controle da produção de uma prestadora de serviços: o caso do SEBRAE Ceará. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE, 7., 2009, Fortaleza. **Artigo**. Fortaleza: Simpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste, 2009. p. 1 - 8. Disponível em: <<http://www.ctinforme.com.br/publicacoes/85.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2012.

REBECHI, Robson. Sistema Operacional Kaizen: Um Estudo de Caso sobre a Implantação do Sistema Operacional Oriental em um Empresa Ocidental. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Resende. **Artigo**. Resende: Faculdade Editora Nacional, 2006. p. 1 - 12. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/artigos06/868_Sistema%20Operacional%20Kaizen.pdf Acesso em: 22 maio 2012.

REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS DO IDEAL. Belém: v. 4, n. 8, 01 jun. 2009. Semestral. Editora da Rei. Disponível em: <http://www.ideau.com.br/upload/artigos/art_18.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2012.

RUTHES, Sidarta; CERETTA, Paulo Sérgio; SONZA, Igor Bernardi. SEIS SIGMA: MELHORIA DA QUALIDADE ATRAVÉS DA REDUÇÃO DA VARIABILIDADE. **Revista Gestão Industrial**, S Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p.181-199, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/revista/revista2006/pdf/vol2nr2/vol2nr2art12.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2012.

SABINO, Nazareno Batista. **UMA INTERFACE PARA O DESDOBRAMENTO DO BENCHMARK DA QUALIDADE (QBD) - ESTUDO DE CASO**. 1997. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia De Produção, Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Cap. 2. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/nazareno/cap2.htm>>. Acesso em: 24 maio 2012.

SCHROER, B. **SIMULATION AS A TOOL IN UNDERSTANDING THE CONCEPTS OF LEANMANUFACTURING. SIMULATION**, Vol. 80, Issue 3, March 2004, pp. 171-175 -The Society for Modeling and Simulation International.

SCOTELANO, Laíce de Souza. Sistema Operacional Kaizen: Um Estudo de Caso sobre a Implantação do Sistema Operacional Oriental em um Empresa Ocidental. **Revista Fae**, Juiz de Fora, v. 10, n. 2, p.165-177, jul/dez. 2007. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/fae_v10_2/13_LAICE.pdf>. Acesso em: 24 maio 2012.

SEIBEL, Silene. **Material de Apoio Lean – JIT. UDESC**. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/seibel/materiais/03_Material_de_Ap_oio_Lean_JIT__2008.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2012.

SHARMA, A. MOODY, P. E. **A Máquina Perfeita; Como vencer na nova economia produzindo com menos recursos**. Trad. Maria Lúcia G. Leite Rosa. 1.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 255 p.

SILVA, L.G. & PESSÔA, M.S.P.: **Gestão da Informação: uma Visão dos Sistemas ERP**. VI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, Anais, Nov. 1999.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOARES, Scher. **A Regra 20 – 70 – 10**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-regra-20-70-10/20644/>>. Acesso em: 27 de maio 2012.

TANAJURA, Ana Paula M.; CABRAL, Sandro. **Planejamento de Vendas e Operações (S&OP) em uma Empresa Petroquímica**. Tecnologias de Administração e Contabilidade, Curitiba, v. 1, n. 2, p.55-67, jul/dez. 2011. Disponível em: http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/artigo2_1.2.pdf>. Acesso em 08 jun. 2012.

TECLOG LOGISTICA. **Aulas 29 e 30 – Gestão Empresarial e Logística.** Disponível em: <<http://teclog.wordpress.com/2010/05/30/29-e-30-%E2%80%93-gestao-empresarial-e-logistica/>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

TUBINO, Dalvio F. **Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica.** Porto Alegre: Bookman, 1999.

UNICA. **União da indústria de cana-de-açúcar.** Disponível em: <<http://www.unica.com.br>>. Acesso em: 20 de maio 2012.

ALAN LE FLOCH. **Açúcar Ético.** Disponível em: <<http://www.sucre-ethique.org/-mecanizacao->>. Acesso em: 21 de maio 2012.

VELOSO, Carlos Eduardo Fernandes. **Uma proposta de aplicação do Kanban no Controle de estoque de uma empresa comercial de pequeno porte.** 2006. 44 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juíz de Fora, Juiz de Fora, 2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jul2006_carloseduardoveloso.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

VERDIN, Adnilson S.; PEDRO, Michele de Castro. **A IMPORTÂNCIA DA PREVISÃO DE DEMANDA PARA O BOM FUNCIONAMENTO DO MRP II.** 2009. 80 f. Monografia. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto de Educação Tecnológica, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/impressao_artigo/668.>. Acesso em: 30 maio 2012.

VERNADAT, François B.. **Enterprise Modeling And Integration: Principles and applications.** London: Capman E Hall, 1996. 513 p.

VOLLMANN, Thomas E. *et al.* **Sistemas de planejamento & controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 648 p. Tradução de Sandra de Oliveira.

YEH, C. A **Customer-focused Planning Approach to Make-to-order Production.** **Industrial Management & Data Systems.** vol. 100/4, p. 180-187, 2000.

IWAYAMA, H.: **Basic Concept of Just-in-time System**, mimeo, IBQP-PR, Curitiba, PR, 1997.

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

ZAIRI, Mohamed, LEONARD, Paul. **Benchmarking Prático: O Guia Completo.** São Paulo: Atlas, 1995.