

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

ALEX SÃO LEANDRO SIGRIST

**GERENCIAMENTO DE INVENTÁRIO POR MEIO DE FERRAMENTAS DE
ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO EM EMPRESAS DE HIGIENE PESSOAL,
PERFUMARIA E COSMÉTICOS**

Guaratinguetá
2012

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

Guaratinguetá
2012

ALEX SÃO LEANDRO SIGRIST

GERENCIAMENTO DE INVENTÁRIO POR MEIO DE FERRAMENTAS DE CONTROLE
DA PRODUÇÃO EM EMPRESAS DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Conselho de Curso de Graduação em
Engenharia de Materiais da Faculdade de
Engenharia do Campus de Guaratinguetá,
Universidade Estadual Paulista, como parte
dos requisitos para obtenção do diploma de
Graduação em Engenharia de Materiais.

Orientador: Prof. Dr. Valério Antonio Pamplona Salomon

Guaratinguetá
2012

S578g	<p>Sigrist, Alex São Leandro Gerenciamento de inventário por meio de ferramentas de acompanhamento da produção em empresas de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos / Alex São Leandro Sigrist – Guaratinguetá : [s.n], 2012. 41 f : il. Bibliografia: f. 26</p> <p>Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Orientador: Prof. Dr. Valério Antonio Pamplona Salomon</p> <p>1. Inventários I. Título</p> <p style="text-align: right;">CDU 658.787</p>
-------	--

**GERENCIAMENTO DE INVENTÁRIO POR MEIO DE
FERRAMENTAS DE ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO EM
EMPRESAS DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS**

ALEX SÃO LEANDRO SIGRIST


ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS"


APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS


Prof. MARCOS VALÉRIO RIBEIRO
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. VALÉRIO ANTONIO PAMPLONA SALOMON
Orientador/UNESP-FEG


Prof. RICARDO BAPTISTA PENTEADO
UNESP-FEG


Eng. THIAGO LINGUANOTO SILVA
Johnson & Johnson

Dezembro de 2012

DADOS CURRICULARES

ALEX SÃO LEANDRO SIGRIST

NASCIMENTO	02.04.1989 – SÃO JOSÉ DOS CAMPOS / SP
FILIAÇÃO	Antonio Carlos Sigrist Alessia São Leandro Sigrist
2008/2012	Curso de Graduação Engenharia de Materiais – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus de Guaratinguetá

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por todo suporte e paciência, e por estarem ao meu lado para superar todas as dificuldades. Obrigado também aos amigos de república e da turma de Engenharia de Materiais do ano de 2008, pelos bons momentos e pela ajuda nos estudos. Por fim, agradeço a instituição e aos docentes, pelo serviço prestado de qualidade e pela superação.

SIGRIST, A. S. L. Gerenciamento de Inventário por meio de Ferramentas de Acompanhamento da Produção em Empresas de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. 2012. (41 páginas) Trabalho de Graduação em Engenharia de Materiais – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

RESUMO

Este trabalho de pesquisa-ação dá visibilidade a duas ferramentas de controle de processos produtivos: a de Acompanhamento de Liberação por Qualidade e a de Acompanhamento de Volume de Produção. Elas permitem o controle de atrasos para liberação de produtos acabados de acordo com os requisitos de qualidade e a análise precisa das variações de volumes de produção em comparação com planos pré-estabelecidos. Ambas tem impacto direto nos níveis de inventários de empresas que atuam no segmento de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Por meio destas ferramentas, identificam-se oportunidades de otimização de processos que trazem benefícios no atendimento ao cliente final. Estes resultados são constatados através da análise da evolução da quantidade de estoques em atraso de liberação e dos depoimentos de profissionais da cadeia de suprimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Inventário. Produção. Ferramentas.

ABSTRACT

This action-research work presents tools which are related to production monitoring: Follow-up of Products Release from Quality Department and Follow-up of Production Volumes. Both tools allows controlling release delays of finished goods based on the quality specifications, and the accurate analysis of production volumes variations compared to pre-established plans. They have direct impact into enterprises inventory levels that are part of Toiletries, Perfumery and Cosmetics market segment. By applying these tools, it's possible to identify opportunities for process optimization that brings benefits for the final customer. The results seen by the tools application are presented by the analysis of delayed stock for release quantities evolution and testimonies from professionals of Supply Chain.

Keywords: Inventory. Production. Tools.

EPÍGRAFE

“No fim tudo dá certo, e se não deu certo é porque ainda não chegou ao fim.”

Fernando Tavares Sabino

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação das etapas que compõem a cadeia de suprimentos.....	18
Figura 2 – Histórico de faturamento líquido do segmento do mercado.....	27
Figura 3 – Tela de um sistema ERP para acesso a base de dados	31
Figura 4 – Apresentação visual do número de lotes fora do prazo e dentro do prazo.....	32
Figura 5 – Gráfico de evolução do número de lotes sob análise de Qualidade.....	33
Figura 6 – Painel de análise da evolução dos resultados na liberação de produtos.....	34
Figura 7 – Sumário de análise dos volumes de produção.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento do número de lotes em atraso	28
Tabela 2 – Relatório para análise de atrasos de liberação por Qualidade	31
Tabela 3 – Sumário para análise do serviço de liberação de lotes	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Sigla	Descrição
ABIHPEC	- Associação Brasileira das Indústrias de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ALQ	- Ferramenta de Acompanhamento de Liberação por Qualidade
AVP	- Ferramenta de Acompanhamento de Volume de Produção
ERP	- <i>Enterprise Resources Planning</i>
FOS	- ERP Livre de Código Aberto
MPS	- <i>Master Production Schedule</i>
MRP	- <i>Materials Requirement Planning</i>
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	- Produto Interno Bruto
SCM	- <i>Supply Chain Management</i>
TCC	- Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Tema	14
1.2. Objetivo	15
1.3. Metodologia	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1. A Cadeia de Suprimentos	17
2.2. Estrutura da Administração de Materiais	19
2.3. Gerenciamento de Inventário	20
2.4. Plano de Produção	22
2.5. <i>Enterprise Resources Planning</i>	22
2.5.1. <i>Materials Requeriment Planning</i>	24
2.5.2. <i>Master Production Schedule</i>	24
3. PRÁTICA	26
3.1. Objeto de Estudo	26
3.1.1. Empresa	26
3.1.2. Mercado de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos	26
3.2. Problemática	28
3.2.1. Atrasos de Qualidade	28
3.2.2. Atrasos e Adiantamentos de Produção	29
3.3. Solução	30
3.3.1. Ferramenta de Acompanhamento de Liberação por Qualidade.....	30
3.3.1.1. EVOLUÇÃO DOS ATRASOS DE LIBERAÇÃO DE LOTES DE PRODUTOS.....	33
3.3.2. Ferramenta de Acompanhamento de Volume de Produção	34
3.3.2.1. DEPOIMENTOS DAS ÁREAS RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE DA FERRAMENTA.....	36
4. CONCLUSÃO	37
4.1. Considerações Gerais	37
4.2. Propostas para Novos Trabalhos	38
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

O cenário competitivo observado atualmente no mercado mundial de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos revela a intensa busca por inovações em produtos e processos de produção. A demanda crescente neste setor vem tornando cada vez maior a diversidade de portfólios e, conseqüentemente, cada vez mais complexo o planejamento das empresas. Neste ramo, elas buscam garantir tempo e quantidades adequados para que haja beneficiamento dos produtos, e entrega com qualidade e com preços justos ao cliente final.

1.1. Tema

Buscando atender os clientes a custos operacionais reduzidos e com qualidade, é fundamental a manutenção de uma gestão adequada do inventário nas empresas. Este inventário deve ser equilibrado, não podendo ser tão elevado como é desejo da área de vendas, nem tão baixo como seria ideal para o controle de finanças. Este equilíbrio proporciona um diferencial competitivo frente aos concorrentes.

Para tornar este equilíbrio possível, um requisito é importante: o bom relacionamento entre as áreas envolvidas nestes processos de produção. A integração entre as responsabilidades de cada uma delas dentro da organização pode apresentar deficiências ou erros de planejamento interno. Daí a oportunidade em identificar zonas cinzentas e trabalhar de forma construtiva para atender melhor o processo produtivo como um todo.

Em vista das oportunidades, o desenvolvimento de ferramentas que analisem resultados de alguns processos e permitam uma visão dos seus pontos positivos e negativos, auxiliam na formulação de um plano de ação eficaz para alcançar resultados ainda melhores.

Dentro da cadeia de suprimentos, um processo importante que impacta diretamente nos inventários de produtos acabados e, conseqüentemente, nos custos operacionais e no atendimento aos clientes finais, é o de liberação de produtos pelo departamento de Qualidade. Esta liberação ocorre quando é feita uma análise adequada de cada um dos itens já beneficiados, afim de evitar qualquer contaminação ou defeito que possa trazer conseqüências no seu desempenho e riscos ao consumidor. É importante o gerenciamento do tempo que Qualidade utiliza para concluir esta análise e a liberação para o mercado, dado que longos atrasos de grandes quantidades de estoques podem tornar vulnerável o atendimento ao mercado.

Ainda dentro da produção, o alinhamento entre a fábrica e a cadeia de suprimentos é importante na medida que a produção esteja coerente com o plano produtivo para determinado período. Caso os resultados até metade do período planejado, por exemplo, esteja abaixo do plano, cabe encontrar as razões para tal. O próprio processo de justificar estas divergências é importante para entender oportunidades de melhorias para a formulação do próximo plano produtivo. Além disso, qualquer atraso ou adiantamento da produção em relação a ele impactam no inventário de produtos acabados.

Com a aplicação das duas ferramentas que são apresentadas neste trabalho, foram observadas melhorias significativas no entendimento dos resultados e identificação das oportunidades por parte dos profissionais das áreas relacionadas (que serão expostas na forma de depoimentos).

1.2. Objetivo

O presente trabalho tem o objetivo de propor duas ferramentas que permitem uma análise clara da produção, em particular do processo de liberação de produtos acabados pelo departamento de qualidade e do comparativo de resultados produtivos reais com o plano planejado para o mesmo período.

1.3. Metodologia

Este trabalho originou-se da observação das dificuldades encontradas em alguns processos de produção. Procura-se discutir as ferramentas que foram desenvolvidas e aplicadas nesta organização no sentido de melhorar os resultados, em especial, do gerenciamento de inventário de produtos acabados.

O mesmo segue a metodologia de pesquisa-ação, que de acordo com Mello e Turrioni (2010) trata-se de um método qualitativo de abordagem de problemas que cobre muitas formas de pesquisa orientada para a ação. Representa um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo.

Portanto, além de fazer-se necessário um estudo prévio de caso, no sentido de entender melhor o processo a ser estudado, as áreas envolvidas e as oportunidades de melhorias que serão atacadas, engloba também o plano de ação aplicado para solucionar as dificuldades.

Segundo Westbrook (1995), este método é considerado uma variação do estudo de caso, porém, diferentemente deste, onde o pesquisador não interfere no processo, na pesquisa-ação o pesquisador é fator determinante nos resultados das mudanças que são realizadas.

Sendo mais específico, o presente trabalho se enquadra na modalidade de pesquisa-ação prática, no qual procura-se não apenas atingir e desenvolver eficiência na prática profissional, como também compreensão dos praticantes envolvidos na problemática e transformação da consciência dos mesmos.

Por fim, é papel do Pesquisador, encorajar e promover a auto-reflexão e participação dos envolvidos na prática, além de proteger as mudanças realizadas. Por fim, no relacionamento entre o Pesquisador e os participantes e envolvidos, é desejada a cooperação mútua no que se refere a consultoria do novo processo praticado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A Cadeia de Suprimentos

Afim de agregar o máximo de valor sobre as matérias-primas, procura-se desenvolver processos de produção que beneficiem estes recursos da maneira mais eficiente possível. Um vez desenvolvidos, é necessário gerenciar as operações de forma a torná-los econômicos e viáveis. Para isso deve-se planejar e controlar meticulosamente os recursos utilizados.

Em geral, é através do estudo do fluxo de materiais que é possível controlar a performance do processo utilizado de modo que, se não há disponibilidade das quantidades corretas, e no tempo correto, o processo não produz como poderia e a lucratividade fica abaixo do esperado.

O gerenciamento deste fluxo de materiais trabalha em um ambiente influenciado por diversas variáveis como regulamentações do governo, economia, concorrência, expectativas dos consumidores e qualidade. O objetivo é atingir ou superar estas expectativas, para isso é necessário excelência da cadeia responsável por este atendimento ao mercado: a cadeia de suprimentos.

Conhecida pelo termo em inglês *Supply Chain Management (SCM)*, a cadeia de suprimentos baseia-se nas três etapas principais: fornecimento, produção e distribuição. Ou seja, ela engloba desde a escolha e obtenção dos recursos até a distribuição dos produtos finais aos consumidores. Ainda sim, esta cadeia pode abranger quantas empresas forem necessárias, desde que todas elas sejam responsáveis por um mesmo produto.

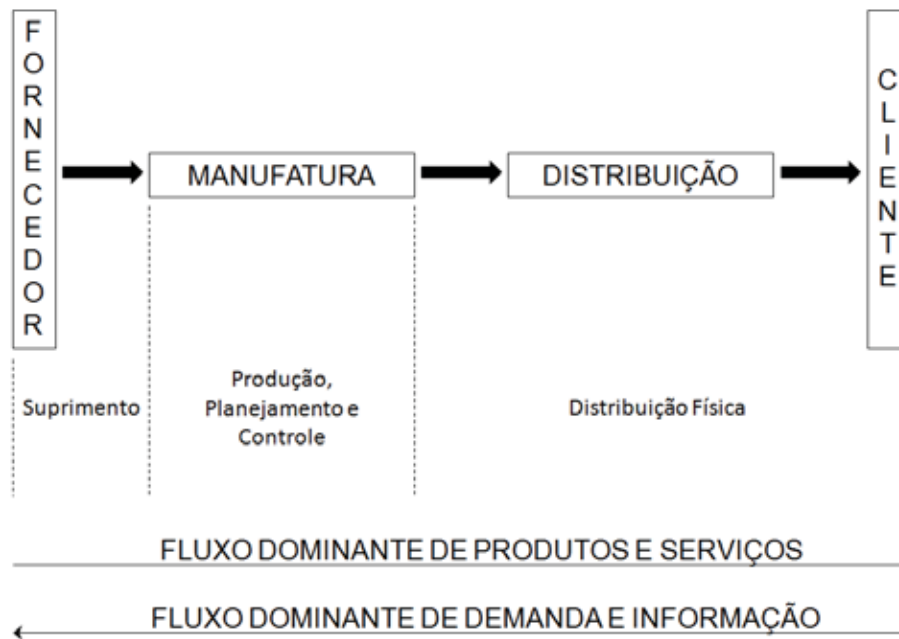


Figura 1 – Representação das etapas que compõem a cadeia de suprimentos: desde a escolha dos recursos até a distribuição aos clientes finais, segundo Arnold, *et al.* (2008).

Segundo Arnold, *et al.* (2008), o conceito da SCM evoluiu bastante. Antigamente, as companhias estavam atentas aos processos internos de produção e considerava-se os fornecedores, consumidores e distribuidores apenas como entidades do negócio. A partir da explosiva difusão da ideologia *Just-in-time*, passou-se a olhar de maneira diferente para estas entidades, desta vez como parceiras e não mais como empresas terceiras.

Com isso os relacionamentos dentro da cadeia de suprimentos também evoluiu, tornando responsabilidade mútua das empresas e das entidades a análise de oportunidades de redução de custos operacionais, desenvolvimento de novos produtos e redução de inventário nos processos.

Em especial, através desta última iniciativa, atingiu-se novos patamares de velocidade de distribuição de acordo com a necessidade do mercado, e por conseqüência, deu visibilidade a demanda no desenvolvimento de novos sistemas que gerenciassem grandes fluxos de informações. Estes surgiram para substituir alguns controles feito por meio do papel.

Em meados de 1980, surgiram os sistemas ERP , *Enterprise Resources Planning*, para acompanhar toda a evolução a qual atingia a SCM.

Portanto, o conceito atual de cadeia de suprimentos integra todos os departamentos de uma empresa de maneira a disponibilizar um fluxo comum de informações e tornar a organização flexível e eficiente. O desafio desta nova estrutura integrada de responsabilidades é balancear os

conflitos e objetivos entre as áreas, sempre minimizando os custos e maximizando a qualidade de atendimento ao consumidor.

2.2. Estrutura da Administração de Materiais

Afim de garantir a disponibilidade de recursos produtivos para que sejam atendidos as ordens de pedido de clientes e do mercado, é necessário que haja uma administração de materiais segura e criteriosa. Isto é importante no sentido de garantir a continuidade da produção sem estoques descontrolados de insumos e atendimento deficiente das linhas de beneficiamento. Assim, esta estrutura é responsável pelo fluxo de materiais ao longo da cadeia de suprimentos. Possui em seu escopo o contato direto com fornecedores e o atendimento do plano de produção.

Segundo Gonçalves (2007), podemos dividir a atividade de administração de materiais em 3 (três) modalidades:

- **Gestão de Compras:** trata-se da responsabilidade de criação das ordens de pedido de compra aos fornecedores de matérias-primas. Além de garantir o recebimento na hora certa destes pedidos, uma função muito importante é tratar com responsabilidade casos de não adequação dos materiais recebidos aos níveis de qualidade pré-estabelecidos (encontrar alternativas de pronto atendimento). Também cabe analisar as datas de disponibilidade dos mesmos de acordo com as prioridades de produção da fábrica;
- **Gerenciamento de Inventário:** escopo de atuação onde há responsabilidade por atender o plano de produção de maneira a otimizar seus recursos, para que o produto tenha sempre um custo mais barato. A quantidade de compra tem impacto direto no inventário, pois administra a entrada de estoques de matéria-prima a todo momento;
- **Gestão de Distribuição da Produção:** Após o processo produtivo é deste a responsabilidade informar ao time de distribuição quais as premissas utilizadas durante a produção para atendimento da demanda proposta.

Além das interações entre diferentes áreas na qual a estrutura de administração de materiais é dependente ou fornecedora de informações, existem zonas de influências importantes que devem ser destacadas. Em geral, algumas áreas influenciadas são:

- P & D: Interage no sentido de atuar no controle de especificações dos materiais que irão constituir o produto final;
- Finanças: Estabelece as metas de estoques de produtos acabados e matérias-primas e avalia o custo de produção de cada linha de produtos;
- Qualidade: Responsável por analisar cada lote de produto acabado beneficiado pela fábrica e validar sua comercialização. Para isto a equipe possui um tempo determinado para liberar o material caso não sejam encontrados problemas. Este período de tempo varia de produto para produto, e normalmente é formalizado entre as áreas para que seja devidamente respeitado, não gerando impactos negativos para a empresa;
- Operações: Procura atender o plano de produção acordado entre vendas e a cadeia de suprimentos (mais especificamente, o time de planejamento);
- Vendas e Marketing: Responsável por manipular as previsões de demanda para os próximos períodos e validar estes números de acordo com o feedback da fábrica e sua capacidade de absorver esta necessidade.

Em linhas gerais, a área de administração de materiais deve garantir o serviço ao cliente, tendo sob seu controle as matérias-primas que deverão atender a necessidade de produção acordada entre a fábrica e a equipe de vendas. O impacto desta administração está, portanto, ligado diretamente ao controle do inventário que pode representar aumentos significativos no custo de produção da fábrica, comprometendo assim o fluxo de caixa da empresa.

2.3. Gerenciamento de Inventário

Após uma breve explicação da estrutura de trabalho e de responsabilidades dentro de uma cadeia de suprimentos, partimos ao conceito de gerenciamento de inventário em si.

Segundo Arnold, *et al.* (2008), o gerenciamento de inventário requer o controle do estoque de toda a cadeia. Um fator que aumenta ainda mais a complexidade deste controle é o tipo de mercado, que em alguns casos não permite a venda por encomenda destes produtos, de forma que a produção puxada deve estar preparada para flutuações de demanda e necessidades de curto prazo.

Para tornar este controle eficiente, são sugeridas instruções gerais entre as áreas que impactam o inventário de uma empresa, garantindo assim um serviço que não comprometa o custo final de produção. São eles:

- Para que seja lançado um novo produto, deve haver demanda inicial anual maior que 4 (quatro) lotes de produção do mesmo;
- Antes de cada lançamento, deve-se construir um inventário de segurança de pelo menos 3 (três) meses de demanda, evitando assim problemas de atendimento;
- Produtos não sazonais, ou seja, com demanda constante durante o ano todo, devem ter um estoque fixo igual á demanda do mês seguinte;
- Inventários de produtos finais com estoque suficiente para atender demanda maior que 1 (um) ano, devem ser tratado com risco de vencimento e/ou destruição dos mesmos.

No gerenciamento de inventário, existem algumas variáveis que são diretamente relacionadas a este controle e devem ser analisadas com cuidado para evitar excesso de estoque ou não-atendimentos, como:

- Origem e Complexidade dos Insumos: Produtos compostos por matérias-primas importadas ou que são produzidas fora do local de comercialização possuem cadeias de abastecimento mais complexas, por envolverem trâmites de disponibilidade demorados. Com isso são utilizados estoques maiores;
- Tamanho de Lote: Lotes maiores de produção pedem por um planejamento maior, dado que são necessárias quantidades maiores de matéria-prima e uma logística de produção e estoque mais complexa;
- Tempo de ritmo: Está relacionado ao tempo necessário para finalizar a produção de um lote de produto. Com tempos de ritmos maiores, é necessário um planejamento mais antecipado para evitar problemas de atendimento, ou ainda estoques de seguranças;
- Variações de demanda: Flutuações constantes de demanda no mercado de determinado produto leva a importância de se possuir estoques significativos do mesmo para atender consumos elevados e imprevistos;
- Dedicção de produção: Em uma estrutura de fábrica, produtos que requerem infraestrutura dedicada para sua produção também devem ter seus estoques elevados dado a complexidade em *change overs* de maquinários em casos de urgência;
- Obsolescência: Produtos que fazem parte de linhas que estão em constante descontinuação e reformulação devem ter estoques reduzidos, afim de evitar dificuldades de vendas quando anunciadas ao mercado estas mudanças de portfólio;

- Ciclo de vida do produto: Produtos que tem vencimento apertado, como farmacêuticos, possuem estoque reduzido para diminuir custo de inventário e de destruição de produtos acabados.

2.4. Plano de Produção

Para que todas as métricas de produção possam ser analisadas por meio de ferramentas específicas, e com isso possam ser observadas oportunidades para otimização de processos, são acordados planos de produção que irão gerir os resultados mensais ou anuais da fábrica sobre o que foi estipulado.

De acordo com Graves (1999), o intuito de desenvolver um plano de produção é baseado no objetivo de equilibrar a produção com a demanda do mercado a custos reduzidos, e maximizar a lucratividade da empresa.

Obviamente, estes planos sofrem ajustes e alterações conforme novas previsões de vendas ocorram, porém cabe a cadeia de suprimentos definir os períodos de renovação destes planos para que seja dada alguma segurança aos times de operações no beneficiamento das matérias-primas.

Uma das ferramentas que serão apresentadas neste trabalho utiliza como base de comparação estes valores do plano como meta, e permite a avaliação do quanto a fábrica está atrás ou á frente do que fora acordado.

2.5. Enterprise Resources Planning

Segundo Cardoso, *et al.* (2001), a administração da produção com o uso de sistemas integrados de gestão empresarial vem se mostrando nas últimas décadas a solução ideal para a criação de vantagens competitivas que garantam a lucratividade de empresas e sua sobrevivência a longo prazo.

Com a compreensão do papel estratégico da produção e os impactos de um bom gerenciamento dos processos e dos inventários utilizados, todas as áreas entenderam a necessidade de se trabalhar juntas para atingir metas e superar concorrentes.

Segundo Carvalho e Campos (2009), estes sistemas fornecem suporte aos processos de negócios integrando os dados da empresa em um único ambiente virtual. A sua comercialização normalmente é feita na forma de pacotes de software, cujos módulos podem ser implantados de

acordo com as necessidades dos clientes. O investimento no processo de implantação é elevado e o resultado nem sempre é o esperado.

Em virtude dos altos custos de implementação nas empresas e de parametrização dos sistemas de acordo com o negócio e a necessidade específica, vem crescendo o estudo de ERPs livres de código aberto (FOS). Estes sistemas apresentam custos menores e livre acesso aos códigos dos módulos e aplicativos, além de investimentos reduzidos para seu licenciamento.

A necessidade de integração, portanto, vem sendo atendida com sistemas informatizados que são administrados por diferentes instituições. Alguns exemplos destes sistemas são: SAP, CIGAM, Protheus, IFS, etc.

Dentro destes sistemas, temos a possibilidade de tratar produtos por meio de códigos universais e fazer todo o planejamento produtivo detalhado para trazer eficiência de atendimento e controle das necessidades de suprimentos.

As possibilidades de análises de dados retirados destes sistemas é infinita. Para este trabalho, serão utilizados dados retirados da realidade por meio de um sistema integrado de gestão (ERP). Vale destacar alguns relatórios importantes, retirados deste sistema, e que serão utilizados nas análises das ferramentas expostas neste trabalho:

- Situação de Estoque;
- Trâmites de liberação de produtos pelo departamento de Qualidade;
- Base de dados de códigos de produtos e de suas respectivas informações e classificações como: grupo, família, franquia, conversões de unidades, etc.
- Produção por período determinado (e por franquia, se necessário) na unidade padrão;
- Previsão de demanda de produtos acabados à médio-prazo (para formulação do plano);
- Plano de produção acordado entre fábrica e vendas.

Através da análise destes relatórios é possível estudar e avaliar zonas deficientes no processo produtivo e entender oportunidades de otimização do mesmo. Para que sejam alimentadas estas bases de dados, é importante também destacar dois módulos informatizados existentes neste sistema e que possibilitam o planejamento, do início ao fim.

Por meio do sistema adotado pelas empresas no mercado, dois módulos largamente utilizados para estas análises da cadeia de suprimentos são o **MRP** e o **MPS**, sendo que ambos estão intrinsecamente ligados.

2.5.1. *Materials Requirement Planning*

O MRP é responsável por definir quais componentes são necessários para o beneficiamento de um produto até o seu estágio final. Para isso, são apontadas as quantidades e o tempo necessário para a cadeia de suprimentos conseguir atender a demanda e poder instruir a fábrica para a produção.

Segundo Russomano (1995), os principais benefícios do módulo MRP são: redução de custo de produção através de melhorias no controle de estoques e na eficiência da programação, além da redução de custos operacionais com o aumento da eficiência da fábrica.

Este módulo faz toda a explosão de necessidades de matérias-primas a partir de algumas informações importantes.

Primeiramente é necessário que haja visibilidade das listas técnicas de insumos que constituem o processo de beneficiamento de um produto final. A partir deste, será possível replicar a demanda por produto final, na exata necessidade por cada insumo que compõem a sua produção.

Em segundo lugar, é necessário que seja utilizado um plano mestre de produção, também denominado MPS, o qual indica quanto e até quando deverão ser produzidos os produtos que irão atender os clientes e o mercado como um todo.

2.5.2. *Master Production Schedule*

De acordo com Arnold, *et al.* (2008), este módulo é capaz de definir o plano de produção que informa a quantidade e o tempo em que os produtos finais serão beneficiados e disponibilizados.

Neste processo, são considerados tempos de fabricação, eficiência de máquinas, atrasos de produção, ordens produtivas segundo prioridades de atendimento, etc. E por fim, alimenta o MRP no sentido de permitir que sejam analisadas as necessidades dos insumos.

Os dados que carregam o MPS devem portanto serem os mais assertivos possíveis já que é a partir desta análise que serão calculadas as necessidades de insumos e, conseqüentemente, enviadas as ordens de pedidos para fornecedores.

Para que haja algum controle manual não apenas do MPS como também do MRP, utiliza-se uma pré-seleção de datas e prazos para ordens de pedidos de produção ou de compra de matérias-primas: as ordens planejadas. Desta forma, é possível alterar as datas previamente

estabelecidas pelo relatório do MPS conforme são observadas atrasos no plano definido para produção, entre outras variáveis.

3. PRÁTICA

Apresentada toda a teoria que engloba o tema deste trabalho, vale destacar o objeto de estudo que foi utilizado, a Empresa, além do quadro mercadológico em que se enquadra e suas perspectivas.

Com isso, será possível apresentar a problemática deste projeto e as soluções encontradas para atingir os resultados esperados. Por meio de gráficos reais e depoimentos de profissionais das áreas relacionadas, apresenta-se os benefícios destas ferramentas.

3.1. Objeto de Estudo

Neste trabalho de pesquisa-ação foi utilizado como fonte de dados os processos de uma Empresa real e, por meio de dados atuais, procurou-se mostrar os aspectos do mercado em que ela atua.

3.1.1. A Empresa

Para tornar o estudo realizado neste trabalho viável e objetivo, foram utilizadas informações de uma Empresa que é atuante no segmento de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos.

A empresa em questão apresenta faturamento global maior que US\$ 65 bilhões e conta com de 4.500 mil funcionários apenas na estrutura montada no Brasil. A mesma faz parte de um grupo de negócios estrangeiro e tem presença em diversos países espalhados pelo mundo, através de linhas de produtos locais, regionais e globais.

Dentre os valores que guiam a participação da empresa nos mercados, destacam-se a inovação, cuidado com a saúde de seus clientes e qualidade acima das estipuladas pelos órgãos fiscalizadores.

3.1.2. Mercado de Higiene pessoal, Perfumaria e Cosméticos

A indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos apresenta um crescimento deflacionado médio de 10% nos últimos 16 anos, chegando a R\$ 29,4 bilhões de faturamento

liquido em 2011. Este segmento em expansão no país, de acordo com a ABIHPEC, evolui rapidamente.

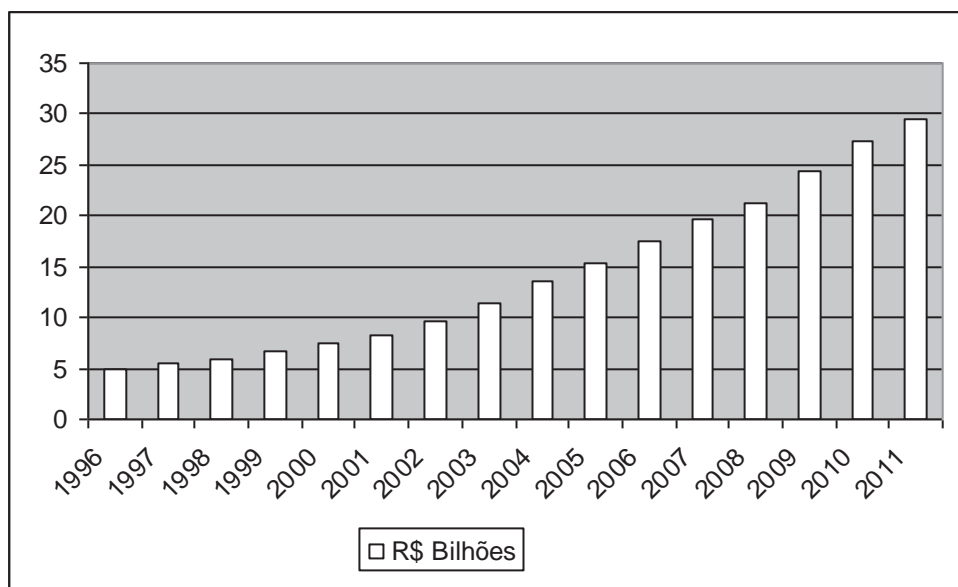


Figura 2 – Histórico de faturamento líquido, em bilhões de reais, do segmento de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos.

Apesar destes dados, a economia brasileira como um todo apresentou um crescimento menos agressivo nos últimos anos.

O mercado brasileiro, já representa o maior em perfumaria, segundo maior em produtos para cabelos, higiene oral e de proteção solar e o terceiro maior em produtos cosméticos, ainda segundo a ABIHPEC.

Dentre os fatores que tem colaborado para estas colocações do mercado nacional frente aos demais países temos:

- Crescimento industrial acelerado;
- Intenso investimento em novas tecnologias e produtos, no sentido de atingir fatias cinzentas do mercado;
- Foco na demanda feminina por produtos de beleza e de higiene pessoal por empresas de bens de consumo;
- Benefícios e incentivos fiscais e comerciais dos estados para novas empresas se instalarem;
- Atratividade de multinacionais no país;

- Desenvolvimento social, aumento gradativo da renda familiar e da expectativa de vida da população.

3.2. Problemática

Com base na realidade da Empresa, que é utilizada como ambiente de aplicação e análise resultados das ferramentas discutidas neste trabalho, duas situações-problema foram destacadas para discussão.

3.2.1. Atrasos de Qualidade

A primeira delas refere-se aos frequentes atrasos de liberação de produtos já beneficiados pela fábrica, restando avaliação de acordo com os parâmetros de qualidade, para que sejam liberados para comercialização.

Esta dificuldade pode ser observada pela Tabela 1 que demonstra a quantidade de atrasos, em percentagem, para uma franquia específica em um período no qual não havia nenhuma ferramenta de controle ou acompanhamento sendo utilizada.

Tabela 1 – Levantamento do número de lotes em atraso maior que 3 dias.

Lotes analisados desde 01/07/2011 até 30/12/2011	
Número de Lotes total	710
Ocorrências de intervalos maiores que 3 dias	368
Porcentagem sobre intervalos positivos	52%

Como pode ser observado no período em questão, mais da metade dos lotes de produtos acabados não foram liberados pelo departamento de Qualidade no tempo desejado. Este levantamento foi divulgado para a área responsável, e em alguns casos, não se sabia onde se encontravam alguns lotes que constavam como pendentes para liberação a mais de 90 dias.

Com auxílio de relatórios como o de Situação de Estoque que pode ser obtido via sistema ERP, é possível avaliar o impacto destes atrasos sobre os estoques disponíveis de produtos de determinado família ou grupo. Em muitos casos, é a partir desta avaliação que a área de operações se baseia para pedir prioridade de alguns produtos para liberação por Qualidade, mesmo que atrasados, evitando desabastecimento do mercado.

3.2.2. Atrasos e Adiantamentos de Produção

Com o planejamento de produção definido para o período que abrange os próximos 12 (doze) meses, a cadeia de suprimentos possibilita que o time de administração de materiais possa enviar ordens de compra de matérias-primas para atender ao plano.

Com isso, mês a mês, o plano produtivo pode ser reajustados conforme variações de demanda recebidas através do time de venda. Em geral, é estipulado a regra de que não pode haver mudanças no plano nos 3 (três) meses seguintes a última atualização. Desta forma, o grupo responsável pela administração de materiais consegue se preparar, já que em geral trabalham com ordens de compra bastante antecipadas por conta de lead times de fornecedores muito longos (principalmente matérias-primas importadas).

Um ponto importante é o impacto de variações de demanda sobre o inventário: por exemplo, se determinado produto que possui em sua composição uma matéria-prima com lead-time maior que 90 (noventa) dias para entrega, tem sua demanda reduzida para os próximos 3 (três) meses, é impossível que o responsável pela administração de materiais para este produto consiga cancelar ordens de pedidos já realizadas. Ou seja, a matéria-prima, que pode ter sido comprada em lotes grandes, vai ter de ser recebida pela empresa e armazenada em seu estoque, porém com nova previsão de utilização para produção.

Levando em conta agora as metas estabelecidas pela empresa para o fechamento do inventário no fim do ano, conforme os meses vão se passando resultados mensais de produção vão sendo levantados e comparados de acordo com o plano de produção. Para alguns produtos, as quantidades produzidas podem ser superiores aquelas planejadas por diversos motivos, como estratégia de *build up* ou aumento recente da demanda para os próximos meses. Porém, em um mesmo mês é difícil acompanhar todas estas variações possíveis já que diversos eventos como este podem acontecer em um mesmo intervalo de 30 (trinta) dias.

Além destes eventos, uma outra situação também pode ocorrer, que é com relação a sazonalidade de alguns produtos. Este aspecto remete a diferentes resultados de produção no período de 12 (doze) meses. Um exemplo deste caso são os protetores solares que acabam sendo intensamente produzidos durante o inverno e a primavera, para que possa atender a toda a demanda do verão.

3.3. Solução

Foram priorizados dois tipos de análises neste trabalho: a primeira delas procura demonstrar de que forma é possível interagir com outra área no sentido de indicar as necessidades que afetam o cliente final, e de que forma é possível priorizar alguns casos para evitar prejuízos e falta de atendimentos; a segunda procura acompanhar a produção de acordo com o que fora estipulado no plano de produção e no que havia sido produzido em períodos de tempo passados, e assim observar impactos da demanda do mercado ou da realidade da fábrica nos números finais de produção.

Afim de deixar claro a forma como são alimentadas estas ferramentas que possibilitarão a análise final, serão também indicados o passo a passo de cada uma delas. Procurou-se discriminar na introdução cada uma das variáveis que são utilizadas na análise destas ferramentas.

Por fim, para validar a utilização e aplicação destas ferramentas, serão apresentados gráficos da evolução dos resultados observados após a implementação de algumas delas na Empresa.

3.3.1. Ferramenta de Acompanhamento de Liberação por Qualidade

A partir de problemas com o abastecimento do estoque de produtos acabados devido a longos tempos de espera para liberação do departamento de Qualidade, que retém isolados lotes para análise, foi desenvolvida uma ferramenta de acompanhamento para este processo.

Inicialmente, foi determinado as transações as quais seriam utilizadas para retirar a base de dados para a análise. Por meio dela, seriam indicados os códigos dos produtos sujeitos ao acompanhamento, a franquia de pesquisa e o layout desejado para divulgação do relatório.

Figura 3 - Tela de apresentação acessado pelo sistema SAP ERP (utilizada pela empresa onde as ferramentas foram aplicadas), para a transação escolhida de retirada de dados para a ferramenta ALQ.

Com o relatório gerado, algumas informações importantes foram adquiridas e utilizadas para análise por meio da ferramenta. Esta foi adaptada para que recebesse o relatório gerado, no layout padrão, e fosse capaz de fazer a análise automaticamente.

Este relatório conta cada lote atrasado como 1 (um) item no sumário da ferramenta. Desta forma, caso existam 3 (três) lotes de um mesmo tipo de produto em atraso, serão contabilizados 3 (três) lotes em atraso, e não apenas 1 (um).

Tabela 2 – Relatório simbólico, gerado para análise de atrasos de liberação de lotes em controle de Qualidade. Nele é possível observar as informações para que sejam analisadas através da ferramenta.

Controle de lotes em QA				
Código do Material	Descrição do Material	Unidade	Estoque em Controle de Qualidade	Data de entrada
12345	Higiene Pessoal	Frascos	1000	03.11.2012
12346	Bens de Consumo	Bisnagas	10	05.11.2012
12347	Cosmético	Caixas	30	01.11.2012
12348	Higiene Pessoal	Litros	500000	10.10.2012
12349	Bens de Consumo	Cada	1	15.03.2011
12350	Cosmético	Sacos	150	04.11.2012

Com o relatório carregado na ferramenta, é feita a análise dos dados através de uma tela de sumario, onde são apontados o número de lotes em atraso (de acordo com a especificação e prazos acordados com o departamento de Qualidade), e o número de lotes dentro do prazo.

A lógica do relatório é simples: é feita a diferença entre a data de entrada no departamento de qualidade do lote de produto acabado e a data de extração do relatório. No mesmo não consta nenhum lote que já foi liberado, mas apenas aqueles que estão em processo de liberação dentro do prazo ou fora do prazo.

Este relatório é gerado semanalmente e enviado para todos os times interessados nesta informação. Desta forma, os times de Operações, por exemplo, tem a oportunidade de apontar quais lotes específicos em atraso devem ser priorizados para liberação de modo a evitar vulnerabilidade ou não-atendimento do consumidor final. Daí a oportunidade de interação entre as áreas envolvidas afim de indicar quais são os lotes prioritários, apesar do atraso indesejado.

Tabela 3 – Sumário para análise de lotes dentro e fora do prazo de liberação por Qualidade e percentagem do total.

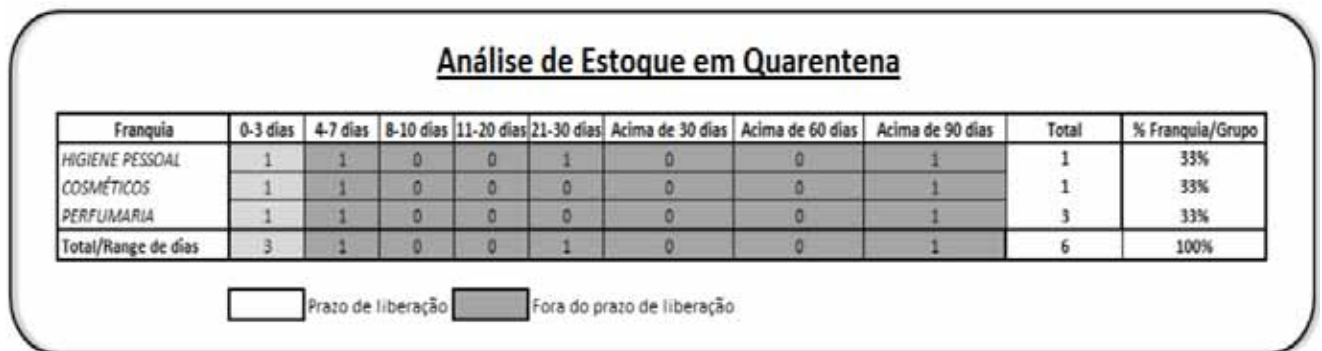


Figura 4 – Apresentação visual do número de lotes fora do prazo (branco) e dentro do prazo (preto).

3.3.1.1. Evolução dos Atrasos de Liberação de Lotes de Produtos

Com o desenvolvimento da ferramenta, validação entre as áreas relacionadas e validação por um período de 3 (três) meses de testes do protótipo, a mesma passou a ser aplicada e divulgada. Sendo a periodicidade deste relatório semanal, os resultados reais de algumas semanas, em que foi utilizada a ferramenta, foram inseridos em um gráfico afim de analisar os benefícios do acompanhamento e validar a sua aplicação.

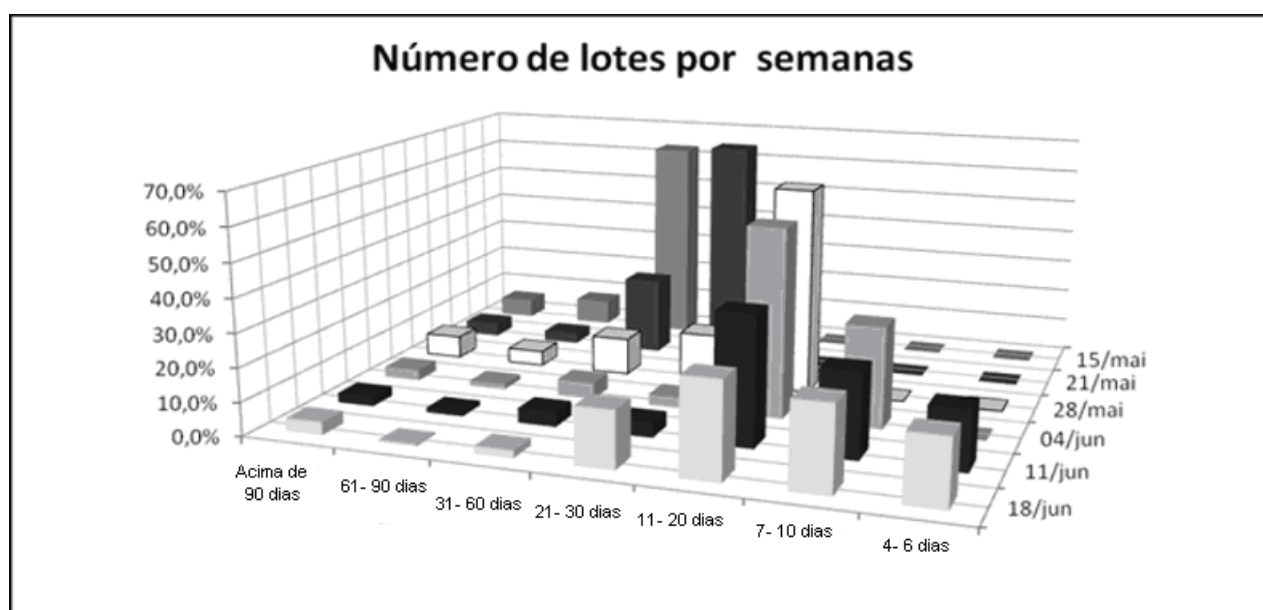


Figura 5 – Gráfico de evolução do número de lotes sob análise do departamento de Qualidade em um período de 6 (seis) semanas.

Como é visto na Figura 5 as colunas representam o percentual de lotes atrasados, divididos por relatório semanal e por intervalo de atraso (4 a 6 dias, 7 a 10 dias, 11 a 20 dias, 21 a 30 dias, 31 a 60 dias, 61 a 90 dias e acima de 90 dias). Em geral, a característica para cada grupo de análise é de que a quantidade de lotes foi diminuindo a cada relatório gerado, excluindo dados divergentes isolados.

No relatório extraído na semana de 15/Maio, observou-se que 63% dos lotes estavam aguardando liberação há mais de 30 dias. Esta porcentagem foi decaindo semanalmente até alcançar 4% na semana de 11/Junho.

Nos relatórios extraídos nas semanas de 15/Maio e 21/Maio, 100% dos lotes estavam aguardando liberação há mais de 21 dias. Nos dados das semanas seguintes, essa porcentagem decresceu significativamente, chegando a 40% na semana de 28/Maio e 15% na semana de 04/Junho.

Por fim, na semana de 11/Junho, apenas 15% dos lotes aguardavam liberação há mais de 21 dias enquanto que 85% dos lotes aparecem no intervalo reduzido de atraso de 7-20 dias.

Parabéns a todo time pelo Empenho e Dedicção!

Figura 6 – Painel de análise da evolução observado com o acompanhamento realizado através da ferramenta proposta neste trabalho. Estes comentários foram escritos pela própria equipe responsável pela ferramenta e demonstra os bons resultados obtidos.

3.3.2. Ferramenta de Acompanhamento de Volume de Produção

A partir de dificuldades em entender as variações entre os volumes reais produzidos pela fábrica, em comparação com o ano anterior para o mesmo período e em comparação com o plano estabelecido, foi desenvolvida a ferramenta AVP em cooperação com todo o departamento de operações.

Em um primeiro momento são obtidas as bases de dados do total produzido do ano anterior no layout adaptado para a ferramenta, por meio do sistema ERP. Em seguida são obtidos os planos produtivos planejados, que são revisados mês a mês, e o total real produzido pela fábrica. Através do resumo representado na Figura 7, é possível analisar e acompanhar de forma consolidada todo o panorama produtivo da fábrica.

Tracking de Volumes de Produção

Actual 2011

EACH

I) Por Franquias

Empresa J	Janeiro a Outubro				Outubro a Dezembro				Ano todo			
	2012 Produzido		2011 Produzido		2012 YTG		2011 YTG		2012 FY		2011 Produzido	
	Qtz	%	Amount	%	Amount	%	Amount	%	Amount	%	Amount	%
	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)	(Unidades)
Bens de Consumo	100	80	20	25,00%	20	30	-10	-33,33%	120	110	10	9,09%
Cosméticos	150	112	38	33,93%	15	15	0	0,00%	165	127	38	29,92%
Higiene Pessoal	91	110	-19	-17,27%	6	20	-14	-70,00%	97	130	-33	-25,38%
GRAND TOTAL	341	302	39	12,91%	41	65	-24	-36,92%	382	367	15	4,09%

Figura 7 - Sumário de análise dos volumes de produção em comparação com os volumes do ano anterior em 3 (três) panoramas.

A partir dela portanto, observa-se por franquias de produtos da empresa o comparativo do total produzido no ano vigente em comparação com o mesmo período no ano anterior (na mesma unidade). A diferenças entre ambos também são apresentadas, além da percentagem sobre o total acumulado que é destacado em seguida com um sinal positivo ou negativo.

A mesma análise é observada nos três blocos de informações, sendo o primeiro referente ao período do início do ano até o mês da base de dados, o segundo referente ao mês atual até o final do ano, e o consolidado do ano como um todo, respectivamente.

No processo aplicado na Empresa, cada variação positiva ou negativa, é capaz de ser justificada pelos times responsáveis permitindo um entendimento da liderança da atual situação da fábrica.

É importante destacar que, por conta da atualização mensal das bases de dados de plano e total produzido real, esta ferramenta possui uma validade de um mês de análise, sendo refeita todo início de mês.

É importante compreender que através desta análise é possível, com provas materiais, divulgar os motivos para um possível excedente de produtos de determinada franquias no inventário ou um volume reduzido do mesmo que não era esperado. Ainda nesta análise é possível acompanhar impactos de eventos como: parada da fábrica, diminuição da demanda do mercado, *build up* de determinado produto (por sazonalidade, por exemplo), etc.

3.3.2.1 Depoimentos das Áreas Responsáveis pela Análise da AVP

Por meio desta ferramenta, uma série de eventos até então obscuros puderam ser percebidos nitidamente pelos próprios profissionais responsáveis por estruturarem os planos de produção, mês a mês, ou programar a produção da fábrica diariamente.

Foram retirados alguns depoimentos de profissionais que trabalham com a ferramenta em questão no sentido de demonstrar os reais benefícios adquiridos com a mesma:

“Esta ferramenta era o que estávamos aguardando. Com ela temos condições de saber as variações de volumes do ano em várias unidades (caixas, frascos e litros), por centro de custo, franquia e grupo de produto. Ela tem sido bem eficiente, pois atende a necessidade de todos, tanto a operação como a gestão. Antes passávamos as variações depois do ocorrido o que não servia para atacar a causa raiz, hoje sabemos com antecedência.”

Profissional de Planejamento de Produção para a Franquia de Higiene Pessoal da Empresa.

“A ferramenta de acompanhamento de volume produzido permite, de forma rápida e eficaz, o acompanhamento do plano de produção desde o nível total da fábrica até a quebra por grupo de produtos, comparando-o com o plano e com o ano anterior. Isso permite a fábrica acompanhar seu custo operacional e agir de maneira pró-ativa para recuperação de volume, além de perceber previamente quais máquinas estão com queda e quais estão com aumento, possibilitando a alocação correta de seus recursos.”

Profissional de Planejamento de Produção para a Franquia de Cosméticos da Empresa.

4. CONCLUSÃO

Com a exposição das ferramentas e dos benefícios observados a partir de sua aplicação, foi possível realizar algumas considerações gerais.

4.1 Considerações Gerais

Através da exposição do tema proposto por este trabalho, pode-se observar o potencial e expansão do segmento de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos no mercado nacional, e as oportunidades de otimização de resultados que vêm sendo necessárias neste ambiente de forte concorrência e de complexidade de operações.

No caso da cadeia de suprimentos, foi apontado o controle de inventário como uma das áreas com grande necessidade de investimento, visando reduções de custos operacionais e maior eficiência e qualidade no atendimento dos consumidores.

Neste sentido, foram propostas duas ferramentas voltadas a analisar e acompanhar eventos que tem impacto direto sobre o inventário da empresa estudada. Em um primeiro momento apresentou-se a iniciativa de gerenciamento de liberação de lotes de produtos acabados pelo departamento de qualidade da empresa em questão, e os benefícios observados através do acompanhamento que vem sendo realizado por meio da ferramenta ALQ. Mais do que um processo simples, a ferramenta não só ajudou a avaliar a eficiência do processo, como também identificou oportunidades de melhorias e foi eficaz no sentido de ter ajudado a agilizá-lo como um todo.

Em um segundo momento, apresentou-se a ferramenta AVP a qual possibilitou as áreas de operações a realizar uma análise mais precisa e justificável do andamento da produção, utilizando como horizontes de comparação o plano previsto e os resultados do ano anterior. A utilização da ferramenta e seus benefícios também foram constatados por meio dos depoimentos registrados pelos profissionais que passaram a acompanhar a produção de uma forma mais detalhada.

Ficou clara a necessidade de desenvolver ferramentas que permitam uma abordagem abrangente de processos envolvidos na produção no sentido de dar visibilidade aos resultados, das oportunidades de melhorias e justificativas para eventuais comportamentos da fábrica. Todos os benefícios destas análises foram obtidos através da integração equilibrada entre as áreas que

compõem a cadeia de suprimentos e os sistemas que trazem as informações necessárias para estas análises.

4.2. Propostas para Novos Trabalhos

Com vista das conclusões atingidas por meio deste trabalho, pode-se observar o grande potencial do uso de ferramentas de acompanhamento da produção na otimização dos resultados.

Através da integração de informações na cadeia de suprimentos, é possível observar oportunidades de desenvolvimento de ferramentas como esta visando analisar impactos e oportunidades não apenas no controle de inventário das empresas, como também em outros campos de trabalho dentro do processo produtivo.

Em relação a ferramenta de acompanhamento de lotes em Qualidade, dada a facilidade de atualização da ferramenta de análise, vê-se a possibilidade de aplicação da mesma para rotinas mais frequentes e não apenas semanais. Desta forma o controle fica ainda mais rigoroso e o acompanhamento pode trazer ainda melhores resultados.

Ficou clara também a possibilidade de desenvolvimento da ferramenta de acompanhamento de volume de produção em níveis maiores de detalhes. Mais especificamente, esta avaliação pode ser aplicada por linha de produção, por período, por máquina ou por produto.

Por fim, grandes oportunidades provenientes das iniciativas recentes de sistemas integrados de gestão do tipo FOS, ERPs livres de códigos abertos, puderam ser observadas pelo Pesquisador. Com sistemas deste tipo, os custos para parametrização dos módulos e transações fica muito reduzido, tornando possível a personalização dos mesmos de acordo com as necessidades e expectativas do processo. Assim, as análises podem tornar-se ainda mais completas e rápidas, viabilizando ainda mais os desenvolvimentos destas ferramentas no controle e acompanhamento da produção.

REFERÊNCIAS

ABIHPEC, **Associação Brasileira das Indústrias de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos**. Disponível em: <http://www.abihpec.org.br/pt>, dados referentes a 2012.

ARNOLD, J. R. T.; CHAPMAN, S. N.; CLIVE, L. M. **Introduction to Materials Management**. 6.ed. Columbus: Pearson, 2008.

CAMPOS, R. ;CARVALHO, R. A. **Uma análise de aspectos relacionados ao desenvolvimento e adoção de Enterprise Resources Planning livre de código aberto**. São Carlos, v. 16, n. 4, p. 667-678, out-dez. 2009.

CARDOSO, D.; NETO, M. C. D.; SOUZA, A. A. **Administração da Produção através do Sistema de Gestão Integrada SAP R/3: O Caso da Siderúrgica Belgo Mineira**. Belo Horizonte, 2001.

GRAVES, S. C. **Manufacturing Planning and Control**. Massachusetts Institute of Technology, 1999.

GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. p. 145-163. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo, 320p Pioneira. 1995.

WESTBROOK, R. Action research: a new paradigm for research in production and operations management. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 15, n. 12, p. 6-20, 1995.