

PROPOSTA DE MELHORIA CONTÍNUA DE PROCESSOS DE PLANEJAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS SUPOSTADOS POR FERRAMENTAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Orientador: D.Eng. José Benedito Silva Santos

Daniel Virginio dos Santos
Gestão da Cadeia de Suprimentos
UNICAMP – Universidade de Campinas

RESUMO

A necessidade de continuamente identificar oportunidades de melhoria no desempenho dos processos em gestão da cadeia de suprimentos, em conjunto com o incremento do nível de serviço aos clientes e com a redução de custos operacionais, tem sido uma diretriz para as organizações que atuam globalmente.

Este trabalho tem por finalidade avaliar e propor uma iniciativa de melhoria contínua para a revisão dos processos de planejamento da cadeia de suprimentos, com foco no processo de planejamento integrado de estoques e produção, suportado por ferramentas de tecnologia da informação. Através de uma pesquisa exploratória foi realizada uma aplicação prática para uma empresa do segmento de produtos farmacêuticos.

A busca de oportunidades de tal forma a redefinir os níveis de inventário e o tempo de ciclo de execução de pedidos nos centros de distribuição deve assegurar também a manutenção do nível de atendimento de serviço.

A melhoria em questão deve-se a implementação de um software de APS (*Advanced Planning System*, ou Sistema de Planejamento Avançado) capaz de gerenciar a cadeia global de suprimentos em sua totalidade, ou seja, avaliar as diversas conexões da rede de suprimentos, bem como as características de "lead time", prazos de validade, tamanhos de lote e disponibilidade de insumos para atender à níveis ótimos de inventário.

Esta iniciativa apresenta o potencial de redução dos níveis de estoque e maior responsividade de planejamento, tendo como premissa a preservação dos níveis de serviços já atingidos.

ABSTRACT

It's imperative for global companies in today's world to identify opportunities for improvements in its supply chain processes together with a high level of service level on attending its customer's needs and simultaneously reducing operational costs.

This paper has the objective of evaluate and propose a continuously improvement initiative by revising planning processes of a supply chain, focused on the integrated inventory planning and manufacturing, supported by Information Technologies tools. An exploratory research was performed during the practical application for a pharmaceutical company.

The search of opportunities in order to redefine the inventory levels and the execution cycle time for orders on the distribution centers must also maintain the current service level for the markets.

The enhancement itself is due the implementation of an APS (Advanced Planning System) capable of managing the global supply chain in its totality, which means, evaluating the several network connections and also product and markets requirements such as total lead times, shelf life, lot sizing, and material availability in order to attend to markets requests and optimal inventory levels.

This initiative shows the potential stock level reduction and better responsiveness of the planning process, maintaining the current service level for costumers.

1. INTRODUÇÃO

O conteúdo do trabalho terá como tema central a lógica de planejamento envolvida na implementação de um sistema de APS (*Advanced Planning System*, ou Sistema de Planejamento Avançado). de última geração á uma cadeia de suprimentos de uma indústria multinacional de produtos farmacêuticos com foco exclusivo na América Latina a partir da fábrica de Campinas/SP.

Em 2012 foi iniciado um projeto de implementação de uma solução ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou Sistema de Gerenciamento de Recursos Empresariais) global para gerenciamento dos negócios da maioria dos departamentos com uma única ferramenta, condicionando seus processos à práticas globais.

O sistema em questão é o ERP da SAP, o qual foi implementado de forma total, ou seja, seus principais módulos como ferramenta principal de operação.

Especificamente no caso do departamento de planejamento, o sistema ERP junto ao módulo de ECM (*Engineering Change Management*, ou Gestão de Mudanças de Engenharia) e todo o gerenciamento de *Master Data* (Dados Mestre) operado por um time especificamente dedicado.

Ainda em planejamento, o módulo APO (*Advanced Planning and Optimizer*, ou Planejamento Avançado e Otimização) é o responsável pelas funções de DS (*Detailed Scheduling*, ou Programação Detalhada), PP (*Production Planning*, ou Planejamento da Produção), SNP (*Supply Network Planning*, ou Planejamento de Suprimento em Rede) e DP (*Demand Planning*, ou Planejamento da Demanda).

A migração de soluções locais desenvolvidas especificamente para processos da fábrica ainda nos anos 80 em linguagem de programação COBOL (Acrônimo para Linguagem Comum Orientada à Negócios em inglês) para uma plataforma global SAP representou um ganho notável em controle e simplificação dos processos, visibilidade e acurácia de dados e padronização com o resto da cadeia.

Em 2016, após a estabilização do novo modelo e percepção dos ganhos de operação nesse novo cenário, a corporação iniciou um novo projeto para aprimorar ainda mais a capacidade de planejamento.

Basicamente os novos objetivos são flexibilidade, redução de interações manuais, inclusão de parâmetros mais complexos e aumento de visibilidade da cadeia.

Dessa forma um novo software foi adotado para operar em conjunto com as ferramentas já disponíveis. Desde seu desenho original a expectativa era de que essa ferramenta substituisse os processos PP, SNP e DP.

Os parâmetros e dados transacionais de ordens de processo, transporte e inventário são carregados para o novo sistema, o qual cria planos de produção e suprimento para fábricas e mercados em uma frequência diária ante uma atualização mensal do modelo anterior.

Dessa forma, segundo a figura 1 como apresentado abaixo, a rotina do planejador é adequada a rotina de comunicação e processamento dos sistemas. Assim de segunda a quarta-feira os planejadores trabalham na programação detalhada dos planos de produção e quinta e sexta na compra dos insumos para os planos definidos anteriormente. Ao final de semana o Rapid Responsecarrega novamente um plano atualizado para que o ciclo se

repita.

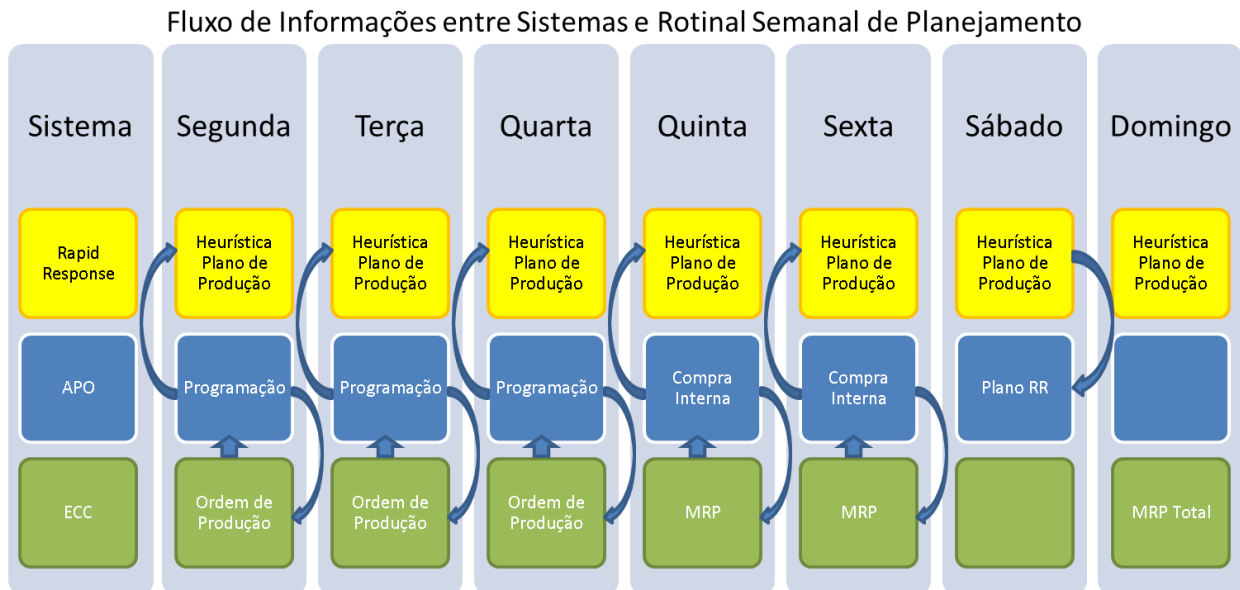


Figura 1- Fluxo de Informações entre Sistemas e Rotina Semanal de Planejamento

Essa reconfiguração de planos semanal confere mais agilidade na detecção de ações e replanejamentos, conferindo mais agilidade à cadeia global. Uma vez pronto o novo plano de produção e suprimento, essa informação é recarregada para a plataforma APO e ERP para funções táticas de sequenciamento detalhado e processamento de explosão de componentes no MRP (*Materials Requirement Planning*, ou Planejamento de Necessidade de Materiais do ERP).

O plano de produção gerado pela novo sistema considera novas variáveis limitantes como lead time entre as operações, capacidade e disponibilidade de recursos, consumo de lotes em função da expiração comercial e final e habilidades heurísticas não somente de netting (cálculo básico de suprimento) mas também de *CTP* (*Capable to Promise*, ou Possível de Cumprir).

Como exemplo podemos considerar uma cadeia onde a matéria prima é feita na Inglaterra, embarcada por modal aéreo para o centro de distribuição em Goiás, enviada para a fábrica em Campinas onde é transformado no produto final, enviado à Goiás por modal rodoviário e exportado para a Argentina por via aérea.

Nesse cenário, o sistema irá fazer as leituras de dados mestre e inventários em todas as nós da cadeia e montar um plano de produção que atenda uma necessidade de venda para um período futuro na Argentina.

Desde que não haja sobra para descarte desse material, as necessidades no centro de distribuição, um plano factível para o produto final considerando capacidades, tamanhos de lote e frequências, bem como a disponibilidade de matéria prima importada e montar um plano de produção na fábrica inglesa de um lote que atenda os requisitos de datas e tamanhos para a expiração final de produto pronto no mercado argentino dali a alguns períodos.

Fazer com que a cadeia se replaneje semanalmente diante dessas restrições é um desafio grande para as equipes de planejamentos dos diversos nós da cadeia como visto abaixo na Figura 2. Porém ao utilizar o mesmo sistema com uma visibilidade equivalente para todos os nós torna o processo mais robusto e ágil.



Figura 2 – Esquema Geográfico da Cadeia de Suprimentos

1.1 Objetivo

Este trabalho tem por objetivo elaborar e implementar uma proposta de revisão e melhoria contínua de processos para as etapas de planejamento integrado de estoques e produção para uma empresa do segmento farmacêutico.

Por meio de exemplos e situações mapeadas durante a implementação do novo processo serão demonstrados os diversos aspectos técnicos e de gestão de mudanças e pessoas, e avaliar os resultados comparativos entre os processos antigos e os indicadores de desempenho da operação da cadeia.

O aperfeiçoamento das capacidades dos planejadores também será avaliada nesse trabalho, a fim de mostrar a evolução do nível de conhecimento adquirido por cada um.

1.2 Problema da Pesquisa

O principal problema a ser tratado nesse trabalho será a identificação dos elementos de mudança durante a evolução do processo de implementação de novas tecnologias à gestão da cadeia de suprimentos, especialmente a face relacionada à questão do planejamento de produção e estoques.

Quando analisamos o processo de planejamento integrado em uma cadeia de suprimentos, vemos conforme a ilustração 3 abaixo as dependências entre os elementos distintos de demanda, estoque, produção e transporte, bem como os principais agentes responsáveis pela dinâmica desses elementos, dentre os quais o mercado, o centro de distribuição, a fábrica (dividida em suas principais funções: planejamento, produção e controle de qualidade), além dos agentes de transporte e outras atividades auxiliares). A interação desses diferentes elementos e seus responsáveis cria o modelo básico do problema de um processo de planejamento integrado de uma cadeia de suprimentos, como demonstrado na ilustração abaixo:

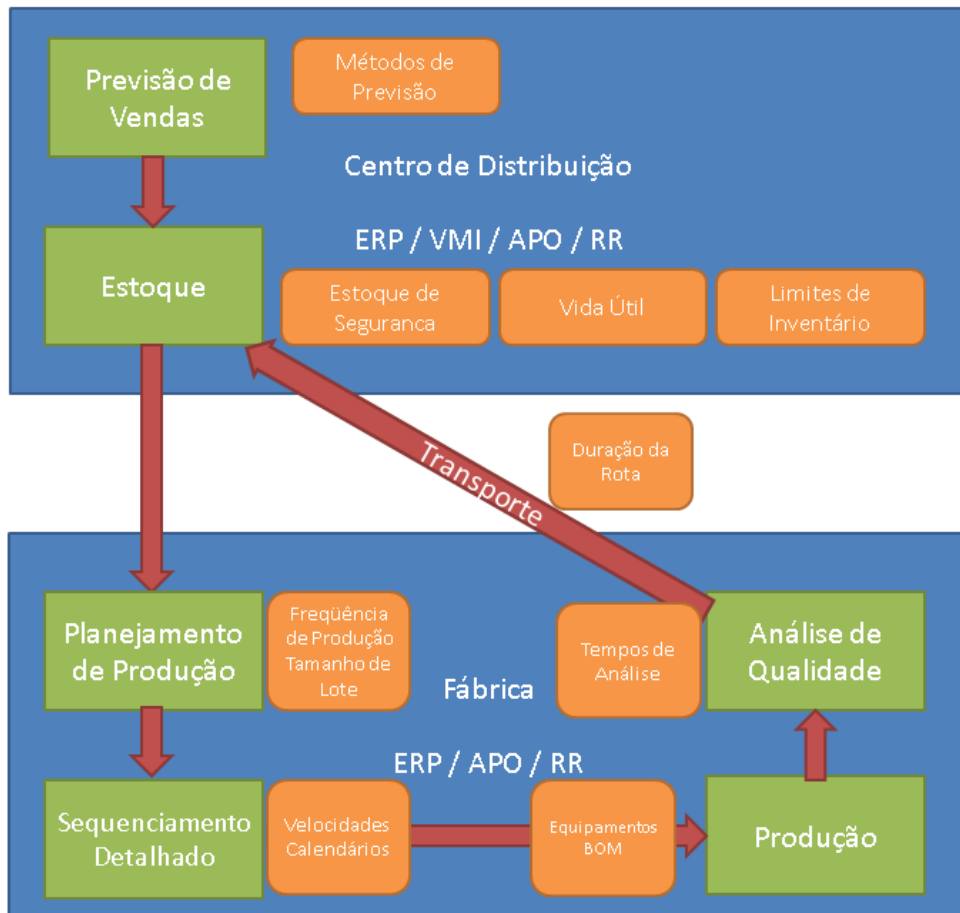


Figura 3 – Diagrama Básico de Sistemas, Localizações e Processos

Definitivamente os objetivos primários de uma operação de planejamentos são possuir total visibilidade dos nós da cadeia, desde o supridor até os mercados, reagir ao menor tempo possível às variações de demanda, seja identificando a variação ou até mesmo propondo uma alteração no plano original de suprimento, e logicamente, ser capaz de entregar um plano factível para execução dos requerimentos, seja das fábricas, onde suas performances não podem ser prejudicadas, nos estoques, nos quais os níveis não podem permitir riscos de suprimento ou descarte por vencimento e aos mercados, para que sempre tenham disponibilidade para reagir aos compromissos mercadológicos de maneira planejada, aumentando o nível de confiança no sistema de suprimento da corporação.

Logo, o principal problema passa a ser a identificação de atender às demandas de mercado da forma mais rápida, simples e com menor custo possível. Para isso, entende-se que o papel de um planejador é fundamental na configuração e coordenação dessas cadeias, pois é o elemento que possui maior conhecimento, visibilidade e senso de prioridade de todo o sistema.

1.3 Justificativa

A implementação de ferramentas de TI exige processos com um bom grau de maturidade e uma equipe com experiência em projetos de implementação, o que permite maior facilidade para implementação dos sistemas de ERP e APS.

A implementação desses sistemas fez com que os processos fossem inteiramente revisados e a equipe treinada para entender e executar nesse novo ambiente.

Não apenas a implementação será alvo de análise, como também a avaliação dos resultados produzidos pelo novo processo e os novos sistemas.

Esse caso foi uma implementação real ocorrida em uma empresa de tamanho global com fábrica em Campinas, SP, do ramo farmacêutico e supridora do mercado nacional e América Latina.

A expectativa em relação aos inventários é de que haja uma redução de aproximadamente 10% quando tomamos como comparação os níveis atuais. A premissa de definição de níveis ótimos de flutuação de quantidade de unidades entre parâmetros mínimos e máximos garante o envio correto do sinal de ressuprimento para as fábricas.

Dessa forma diminuindo a probabilidade de excesso de inventário e consequentemente aumento dos custos de manutenção, e ao mesmo tempo menor probabilidade de descarte devido à vencimento físico e comercial do produto. Ao analisarmos a questão de níveis mínimos, entende-se que a configuração de um limite inferior visa o garantimento de um suprimento à prova de falta, o que é crítico em uma cadeia de suprimento farmacêutica, na qual a competição com outros laboratórios pode resultar em uma perda irreversível de mercado, e mais ainda quando se trata de disponibilidade de produtos essenciais a manutenção da vida humana e seu bem estar.

Quando analisamos internamente o processo fabril e suas interdependências, a primeira preocupação está na readequação das rodas de ritmo de produção e tamanhos de lote, ou seja, até que ponto a responsividade da fábrica deve ser elevada para garantir a estabilidade da cadeia de suprimento. Nesse ponto, a repriorização de lotes, ajuste de frequências de produção e consolidação de lotes, bem como redesenho de práticas operacionais, como métodos de redução de tempos de setup e redistribuição de subprocessos de controle de qualidade fazem com que as novas necessidades da cadeia sejam atendidas sem o comprometimento operacional e financeiro da fábrica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Planejamento de Estoques

Estoques são elementos passíveis de planejamento, ou seja, não podem ser deixados sem estratégia clara em função de atendimento eficiente de uma cadeia de suprimentos. Logo é objetivo também dos departamentos de planejamento definir estratégias claras de dimensionamento, manutenção, e custos incorridos.

Como definido por Moreira (2004), como sendo quaisquer quantidades de bens físicos conservados de forma improdutiva por determinado intervalo de tempo, tanto de produtos acabados, como de matérias-primas ou produtos intermediários.

2.1.1. Definição de estoques

Conforme Corrêa (2014), “os estoques são acúmulos de recursos materiais entre etapas de um processo de transformação”. Logo percebe-se que os estoques são inerentes ao processo produtivo, ainda que de maneira mínima e transitória. Entretanto, lidar com estoques traz questões essenciais para serem respondidas, como por exemplo a quantidade de estoque que deve permanecer entre cada elo da cadeia, o dimensionamento desses estoques em termos de tamanho e duração, ou seja, tempo de disponibilidade desse estoque.

Um problema complexo de qualquer organização atualmente é prever com maior acuracidade sua demanda. As instabilidades inerentes ao mercado e o processo produtivo das empresas são inerentes ao conjunto de uma economia capitalista. Assim, Wanke (1999) afirma que no mundo real a taxa de consumo de produtos não é previsível, podendo variar bruscamente em relação a previsão inicial. Ainda afirma que, assim como o mercado, fatores internos também podem gerar instabilidades significantes, tais como no lead time de ressurgimento.

2.1.2. Estratégia e Classificação de Estoques

Os SKUs (*Stock Keeping Units*, ou Unidades Estocáveis) podem ser classificados de acordo com seus respectivos tipos de demanda, no caso os tipos MTS (*Make to Stock*, ou feito para estocagem) ou MTO (*Make to Order*, ou feito contra ordens).

Esses diferentes tipos de classificação de SKUs por seu tipo de demanda tem implicações sobre suas estratégias de armazenagem.

No caso de SKUs classificados como MTS o item deverá possuir uma política de estoque que represente um perfil de cobertura calculado com base na projeção de vendas, histórico de vendas, preço de custo e armazenagem, criticidade para disponibilidade, intervalo de reposição, taxa média de retorno do capital, etc.

Dessa forma, a manutenção dos níveis de inventário passa a seguir uma lógica de manter uma faixa ideal de oscilação de nível de inventário, ou seja, determinado por um limite inferior e um limite superior para a quantidade disponível em inventário.

Logo, as ordens de produção passam a ser planejadas a fim de garantir que o inventário projetado de um produto específico fique dentro dos limites estabelecidos, os quais devem garantir suprimento e evitar sobre-estoque ou descartes.

Para o tipo de demanda MTO não existe manutenção de inventários, ou seja toda a produção é planejada em função de ordens colocadas contra a empresa sem consideração de previsão de vendas.

Nesse caso não existe tempo de espera de inventário nos centros de distribuição pois a expedição das mercadorias ocorre tão logo a produção é finalizada.

Quanto às políticas de reposição, o mercado pode optar por trabalhar sem nenhum tipo de estoque, ou seja, apenas produzindo contra a demanda, dessa maneira, não há qualquer cálculo de incremento sobre as ordens de produção necessárias para a satisfação da demanda. Geralmente essa política se aplica à amostras grátis ou produtos MTO, no qual ordens são produzidas especificamente para um contrato com o cliente.

Se o SKU possui algum tipo de estratégia de estoque, a mesma pode se dar por configurações de estoque de segurança (que pode ser em dias ou em quantidade), níveis mínimos e máximos de inventário ou ainda estratégias de pontos de reposição, na qual ordens de produção são criadas quando o inventário atinge determinados níveis.

Geralmente se aplica a produtos classificados como MTS, ou seja, importantes para a empresa a ponto de não correr o risco de não ter disponibilidade de atendimento da demanda de seus clientes.

Os SKUs foram classificados utilizando a metodologia ABC, a qual consiste na categorização dos itens segundo sua importância em termos de valor e volume. A curva ABC é um método de classificação de informações, para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número (Carvalho, 2002, p. 226).

A metodologia ABC consiste em uma análise estatística na qual em média 20% dos SKUs são classificados como de grande importância (A), 30% como de média importância (B) e o restante (50%) como de baixa relevância (C).

2.1.3. Indicadores da Gestão de Estoques

O trabalho será guiado pelo estabelecimento de indicadores de performance durante vários pontos dos processos principais. Por se tratar da implementação de um sistema informatizado para gerenciamento de uma cadeia de suprimentos, a configuração de diversos parâmetros é obrigatória para os processamentos diversos.

Indicadores de níveis ótimos de inventário, aderência dos planos de produção, *OTIF (On Time in Full)* e acuracidade de forecast de vendas são necessários para conferir uma análise completa da operação dessa cadeia.

Em termos de medidas para a gestão dos estoques pode-se destacar a manutenção de níveis de estoque de segurança, tempo de cobertura de um estoque em função de uma demanda futura planejada ou ainda o IRL, que será descrito mais adiante como uma medida de avaliação de faixas ótimas de futuração de um nível de inventário.

2.1.4. Dimensionamento dos Estoques

Basicamente a de definição de parâmetros de *IRL (Inventory Replenishment Level, ou Níveis de Ressuprimento de Inventário)* determina dois limites fundamentais: O nível máximo de inventário e o nível mínimo de inventário. Dessa maneira uma faixa de controle é estabelecida para cada SKU. O sistema de APS operado pelos planejadores deverá criar cenários de com diferentes estratégias de planejamento para manter os níveis de inventário de cada SKU em cada país dentro da faixa ótima.

Essa faixa de inventário deve garantir que não haverá desabastecimento do mercado, algo crítico quando se trata de um mercado farmacêutico, no qual não apenas os lucros e participação de mercado importam, mas também o suprimento de medicamentos para a população. Entretanto, garantir apenas o suprimento não é suficiente, é necessário assegurar que não haverá descarte de produtos, pois novamente, como em qualquer negócio, o descarte é custo desnecessário. Entretanto, na indústria farmacêutica, além do custo ser altíssimo pelo valor dos *APIs (Active Pharmaceutical Ingredient, ou Princípio Farmacêutico Ativo)*, o prazo de validade dos produtos é relativamente baixo.

O prazo de validade de um medicamento varia de 18 a 36 meses, entretanto, o prazo de validade comercial é de apenas 12 meses, pois os distribuidores não aceitam lotes mais velhos que essa data.

Os estoques devem ser dimensionados corretamente de modo a evitar falta de produtos para o mercado e ao mesmo tempo evitar níveis altos que possam incorrer em estoque vencido, grande valor financeiro imobilizado, ou mesmo superlotação dos armazéns.

Ao se analisar o comportamento dinâmico do nível de estoque ao longo do tempo em função de uma previsão de demanda, teremos algo semelhante à figura 4 abaixo:

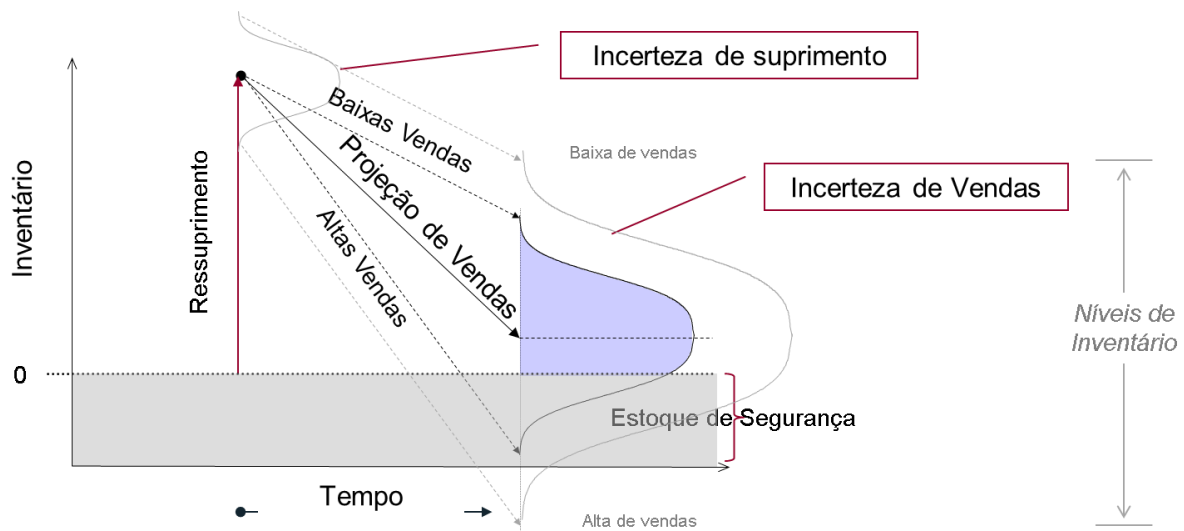


Figura 4 – Dinâmica do Nível de Inventário em função do Tempo e das Vendas Reais

O tempo de ciclo da cadeia será medido pelos lead times de transporte entre localização geográficas distintas e tempos de processo de atividades in-house, como produção e análise de qualidade.

Houve uma segmentação por Volume, Valor e Variabilidade de cada SKU em seu respectivo mercado. Dessa forma, tamanhos de lote, priorizações, frequências de produção e níveis de inventário foram revistos para as diferentes classificações dessa matriz.

2.2 Ferramentas De Melhoria De Processos

Basicamente foram utilizadas 3 ferramentas para a melhoria dos processos, mapeamento de atividades e acompanhamento da evolução da implementação de projeto: Diagrama de Ishikawa, Ciclo PDCA e A3.

No Diagrama de Ishikawa é apresentado o esquema básico com as principais considerações sobre temas que impactam o projeto e o objetivo principal de sua conclusão, como definido em Ishikawa, Kaoru (1990).

Portanto, como demonstrado na figura 5, na fase de mapeamento do processo corrente foi feita uma análise de como os processos de planejamento eram executados em cada elo da cadeia e seus principais atores. O objetivo dessa fase é entender como os processos se relacionam e identificar os pontos de melhoria.

Na fase de definição de nova estratégia de planejamento os objetivos claros de diminuir inventário, diminuir tempos de ciclo da cadeia, e aumentar a visibilidade são ajustados ao processo atual para definir a nova estratégia.

Na construção da ferramenta, o novo modelo de cadeia é desenhado no sistema e os testes e configurações são executados para garantir a solução de sistemas informatizados.

Após essas fases a última é o treinamento e mudança de cultura, onde todos os planejadores são treinados, envolvidos definitivamente e estimulados a participar do novo processo. Quando se dá efetivamente a implementação final do projeto.

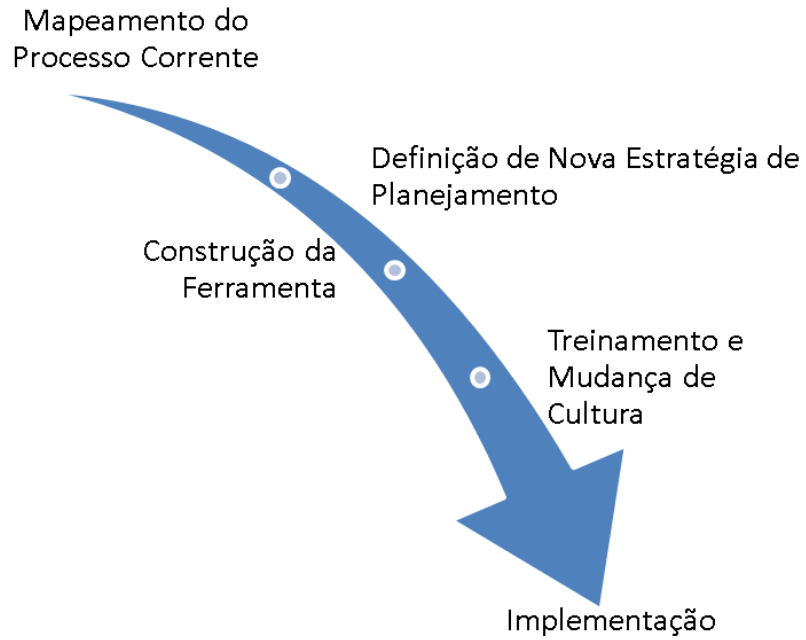


Figura 5 – A Representação Ishikawa do projeto

No ciclo PDCA, Shewhart, Walter Andrew (1980), representado abaixo na figura 6, cada uma dessas fases é executada no modelo de implementação Agile, ou seja a implementação ocorre em ciclo de revisões a cada implementação, dessa forma a implementação ocorre antes da versão final e os ajustes são feitos a cada ciclo.

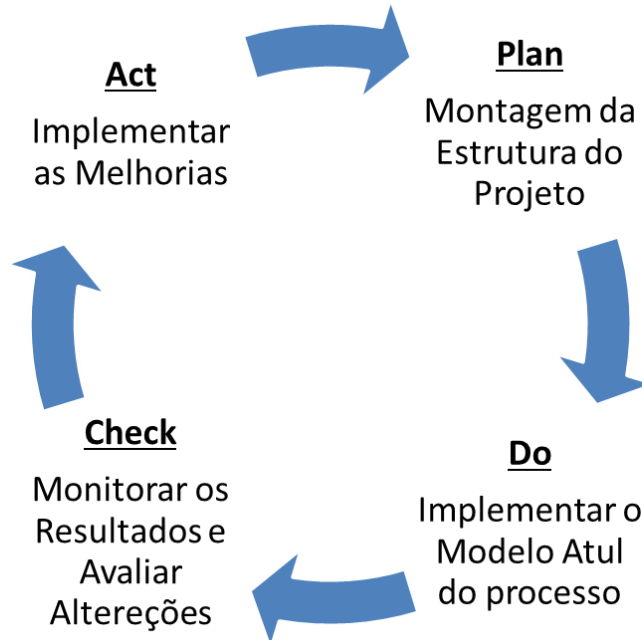


Figura 6 – O Modelo PDCA do Projeto

Toda a montagem do cronograma do projeto foi feita seguindo a metodologia A3 segundo Sobek II, D.K.; Smalley, A. (2010), como mostra a figura 7, ou seja, as principais fases de implementação foram divididas e detalhadas com datas alvo de implementação e status de conclusão, bem como o escopo geral do projeto.

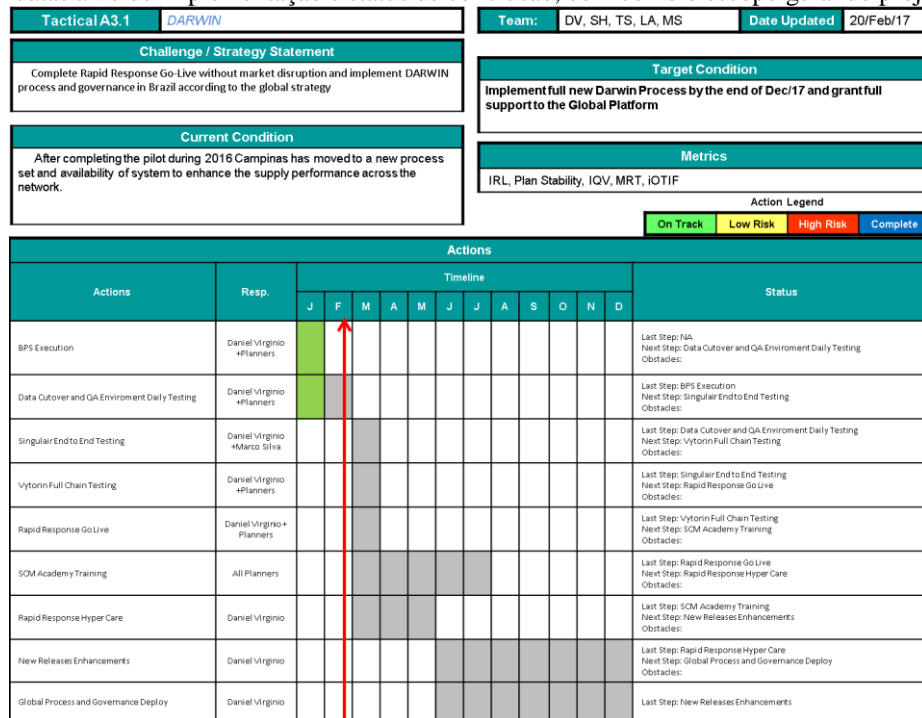


Figura 7 – Um exemplo do modelo A3 do Projeto

2.3 Ferramentas De Tecnologia De Informação Aplicadas Ao Processo De Planejamento Em Cadeias De Suprimento

ERP

O ERP SAP (figura 8) é o sistema básico de operação de todas as unidades pertencentes à rede. Movimentos de entrada e saída, dados transacionais de estoque e ordens e toda a operação de produção, movimentação e controle de qualidade é feita nesse sistema. O mestre de materiais e os principais objetos como estruturas de produtos, receitas de produção, versão de produção, planos de inspeção e recursos são mantidos no ERP. Exemplo de tela do ERP:

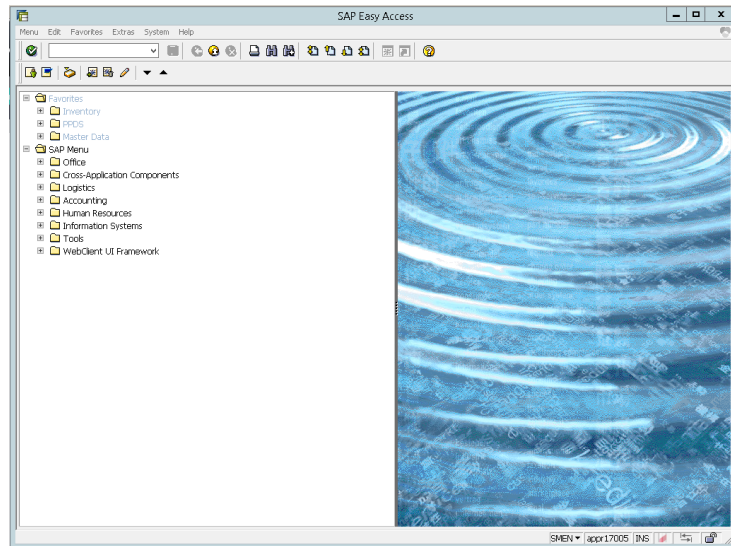


Figura 8 – Exemplo da Interface Gráfica do ERP

APS: APO

O APO (figura 9) é a solução da SAP para elementos de planejamento avançados. É capaz de receber todos os dados mestre e transacionais do ERP e executar os processos específicos de planejamento, como o sequenciamento detalhado, o plano de produção e a gestão de demanda. O APO possui também um mestre de materiais próprio específico para dados relativos à planejamento. Exemplo de tela do APO:

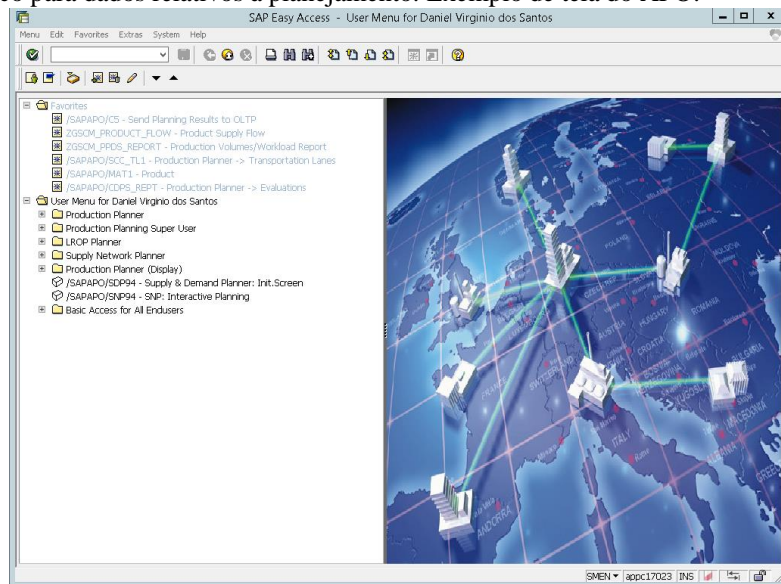


Figura 9 - Exemplo da Interface Gráfica do APS APO

APS II: Rapid Response

O Rapid Response (figura 10) é uma solução de planejamento da Kinaxis e trabalha em conjunto com o ERP e o APO. O RR não possui nenhum mestre de itens, ou seja toda a informação de dados mestre é recebida do

ERP e do APO para processamento no próprio RR, junto com a informação transacional de ambos os sistemas. Exemplo de tela do RR:

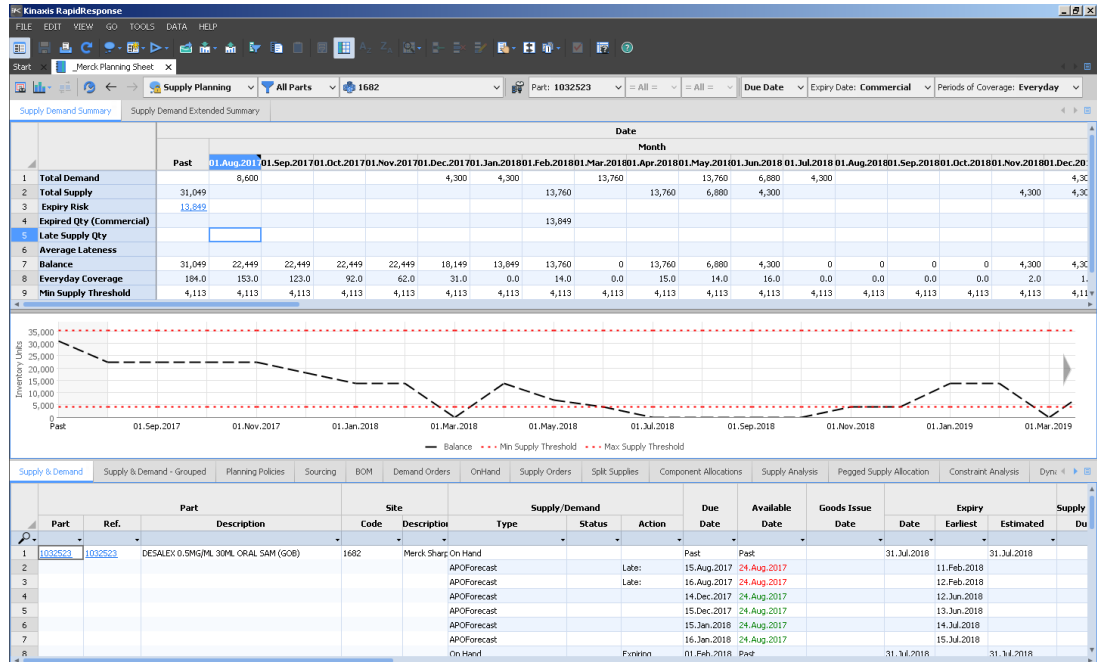


Figura 10 - Exemplo da Interface Gráfica do APS Rapid Response

3. MÉTODO

Este trabalho utilizou a abordagem da pesquisa exploratória com uma aplicação prática. Segundo Gonçalves (2014) a pesquisa exploratória é utilizada para a realização de estudos preliminares de um objetivo principal a ser pesquisado. A pesquisa visa buscar maior compreensão e precisamos sobre um determinado tema a ser abordado.

A pesquisa exploratória ocorre quando há levantamento bibliográfico e envolvimento de indivíduos com experiências práticas relacionadas ao caso em questão.

Os passos realizados para a realização do trabalho estão descritos na figura 11 abaixo. O passo 1 é o levantamento e identificação das oportunidades de melhoria no qual o processo de planejamento foi analisado de maneira integral e identificados os pontos passíveis de potenciais melhorias. No passo 2 ocorre a classificação das oportunidades segundo os potenciais benefícios, nessa fase todos os pontos identificados são compilados e classificados de acordo com o processo ao qual pertence, a criticidade da melhoria e a complexidade envolvida. No passo 3, Seleção das iniciativas e elaboração do plano de implementação, ocorre a definição sobre quais melhorias implementar e é definido o líder do subprojeto com prazos de implementação e cronograma do projeto. No passo 4, implementação e avaliação dos resultados, junto aos usuários, as melhorias são testadas, implantadas e há o período de monitoramento para a finalização da implementação.

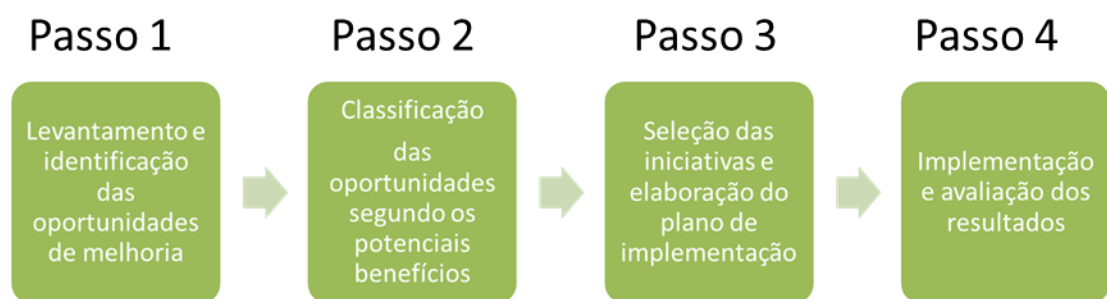


Figura 11- Etapas de Execução do Método

4. APLICAÇÃO PRÁTICA

O projeto iniciou sua implementação na forma de pilotos específicos por linhas de manufatura *end-to-end*. Basicamente novas linhas foram sendo adicionadas ao novo processo de planejamento e sistema a cada mês. Cada resultado foi controlado e as características específicas de cada recurso modificadas para garantir a correta configuração no novo processo. Após as fases de piloto, quando todos os recursos já estavam inseridos no novo processo, o sistema passou a ser configurado para expandir seu alcance até os mercados e fornecedores internos, a fim de ativar a cadeia como um todo. A cada ativação, os resultados eram avaliados e as possíveis melhorias na ferramenta implementadas.

4.1. Histórico

Com o fim do ciclo industrial brasileiro, o qual teve início no governo de Getúlio Vargas no início da década de 30, ao final do período militar em meados da década de 80 o setor industrial como um todo passa por modificações quando analisado no cenário nacional.

O modelo de crédito industrial facilitado, taxa de câmbio depreciada e projeto de desenvolvimento nacional bem definido criaram um ambiente propício para o desenvolvimento econômico brasileiro, o qual conseguiu em pouco mais de 50 anos alcançar o nível industrial das economias desenvolvidas e tornar-se uma das maiores economias industriais do mundo.

Não foi diferente para a fábrica analisada, a qual foi construída durante a década de 1950 com capital estrangeiro.

A capacidade de produção da fábrica nacional ia desde o desenvolvimento e formulação químicos para princípios-ativos até a embalagem final de comercialização para o consumidor final.

A partir dos anos 90 com a aplicação de medidas neoliberais resultantes do Consenso de Washington o ambiente de negócios para a indústria torna-se arisco ao capital produtivo. Agora taxas de câmbio flutuantes com tendência a sobreapreciação do câmbio, custo de capital altíssimo devido à políticas de juros elevados e ausência de planos nacionais de desenvolvimento faziam parte das condições econômicas.

Essa combinação de fatores macroeconômicos foi responsável pela destruição dos elos produtivos mais complexos da cadeia de suprimentos da indústria e formulações de princípios ativos deixam de ser nacionais e passam a ser importados, basicamente não seria possível resistir à competição externa apoiada em produção altamente intensiva em capital e taxas de câmbio favoráveis a importação.

Dessa forma, a cadeia torna-se global pois passa a importar os insumos de produção, nesse caso comprimidos, cápsulas e ampolas já prontas, restando para o processo nacional apenas a embalagem final do produto.

Essa nova configuração imprime uma série de restrições físicas para garantir o suprimento adequado para a cadeia, principalmente pela perda de controle do processo produtivo e da cadeia de suprimentos. O simples fato de não manufaturar os comprimidos faz com que sua alocação seja dada globalmente, ou seja, fica sob responsabilidade de fábricas internacionais, as quais definem os ritmos de produção tamanhos de lote, validade dos produtos e datas de embarque.

Essas restrições tornam o planejamento da cadeia muito restritivo. Combinar as necessidades dos mercados, com as capacidades internas de operação e a obtenção dos ativos primários segundo as disponibilidades externas pode facilmente incorrer em falta ou excesso de suprimento para a cadeia, além de tempos de ciclo longuíssimos, desperdícios e retrabalhos.

É nesse cenário que as ferramentas de APS podem trazer grande benefício para a gestão da cadeia e a qualidade do planejamento efetuado.

Enquanto não for revertido o quadro de desindustrialização da economia brasileira por meio de planos estratégicos de desenvolvimento nacional, métodos de neutralização da doença holandesa (Bresser-Pereira 2009: chap.6) para depreciação da taxa de câmbio, redução da taxa básica de juros e configuração tributária favorável à indústria e a produção não há perspectiva de alteração desse cenário macro-econômico.

4.2. Aplicação

O novo processo de planejamento portanto encurta os ciclos de planejamento que antes eram mensais para a frequência semanal. Isso confere maior agilidade e responsividade à cadeia.

A nova rotina semanal portanto passa a ser executada, conforme apresentado na figura 12, com a revisão das excessões de planejamento, ou seja, os problemas que não podem ser resolvidos pelas heurísticas do sistema e são enviados ao planejador para que ações sejam tomadas de segunda à terça. Em seguida é realizado o sequenciamento detalhado das ordens de produção para o horizonte curto na quarta-feira. Após o término do plano de produção, é iniciada a fase de compra e planejamento de componentes para atender o plano dos próximos períodos do horizonte curto, isso se dá na quinta e sexta-feira.



Figura 12 – Modelo do ciclo de planejemnto semanal

4.2.1. Change Management

O ambiente para implementação dos novos sistemas e processos podia ser descrito como pouco desenvolvido, ou seja, não havia processos claros definidos, os sistemas legados eram obsoletos em comparação com a tecnologia recente, os funcionários eram divididos em áreas funcionais e os instrumentos para comunicação e troca de dados não padronizados.

A definição de Processos

Se no ambiente anterior não havia processos claros definidos, o novo cenário dividiu-os da seguinte maneira: Planejamento de Produção, Sequenciamento Detalhado e Planejamento de Componentes.

O Planejamento de Produção é o processo básico definido por criar um plano de produção de longo prazo em função dos requerimentos dos mercados, alocar as ordens de processo aos recursos correspondentes e planejar de maneira simplificada as datas prováveis, as quantidades e as ocupações dos recursos.

O Sequenciamento Detalhado é responsável por alocar o resultado do Planejamento de Produção em uma seqüência linear em função do tempo, ou seja, criar uma ordem de produção para as ordens de processo que respeite a capacidade do recurso, as datas de necessidade dos mercados e tente minimizar os custos e tempo de processo. Após o término do sequenciamento, ocorre a liberação das ordens de processo para execução.

O Planejamento de Componentes realiza a explosão das estruturas dos *SKUs* das ordens de processo através de MRP e determina os componentes necessários para a execução do plano, ou seja, resulta em datas e quantidades corretas, as quais respeitam as políticas de compras e inventário para garantir o consumo para as ordens de processo.

As Pessoas e a Estrutura

A estrutura anterior era configurada de maneira funcional, ou seja, os funcionários eram alocados para processos específicos, logo havia o planejador de materiais, responsável pelo processo de planejamento de componentes e o planejador de produção, responsável apenas pelo seqüenciamento detalhado das ordens de processo.

No novo formato de processos, os funcionários passam a ser orientados à cadeia, ou seja, recebem *SKUs* próprios para serem planejados e executam todos os processos desde o início da cadeia até sua conclusão.

O planejador irá executar o Planejamento de Produção, o Sequenciamento Detalhado e o Planejamento de Componentes de uma gama de produtos.

Logicamente a transição para o novo cenário não foi simples. Planejadores com mais de 20 anos de experiência e acostumados aos sistemas e processos antigos definitivamente poderiam ser entendidos como facilitadores do processo de transição, por mais boas intensões que tivessem.

Logo, a estratégia utilizada para iniciar o processo de mudança organizacional foi introduzir os novos elementos aos poucos.

Inicialmente descrevendo o novo processo e comparando-o com o processo anterior foi possível identificar os pontos de semelhança e objetivo final de cada etapa. Dessa forma a familiarização torna-se mais fácil para as pessoas, pois há uma seqüência lógica a ser seguida, sempre amparado pela comparação com o processo anterior conhecido. Para isso foi feito um mapeamento de processos por fluxograma utilizando entrevistas com os funcionários envolvidos em cada etapa. Com a inclusão dos funcionários para o mapeamento, a resistência ao novo torna-se menor, além de garantir uma boa visibilidade para elementos que eventualmente não atendem às demandas do negócio.

4.2.2. O Modelo de Responsabilidade de Cadeia

A maneira como os sinais de demanda eram propagados pela cadeia de suprimentos também sofreu uma grande mudança. Basicamente, o modelo anterior determinava o carregamento de uma previsão de vendas nos nós finais da cadeia (centros de distribuição) e planejadores de distribuição colocavam manualmente ordens de compra para as fábricas baseadas em lotes de compra em um momento determinado do mês, logo ao início do ciclo mensal de planejamento, e nas semanas subsequentes, os próximos nós da cadeia reagiam à nova solicitação.

Esse modelo possuía algumas falhas, como por exemplo garantir as fábricas a visibilidade apenas dos pedidos, ser executado em ciclos com duração de um mês e ter cada nó da cadeia operando de forma independente em termos de possibilidades de planejamento.

O novo modelo prevê então a filosofia de propagar os sinais de demanda irrestritamente pela cadeia, ou seja, fazer com que os sinais de demanda líquidos fossem transferidos ao próximo nó, sem pedidos de compra ou consolidações. Assim as fábricas podem enxergar a demanda sem restrições direto dos mercados e por si só consolidar os lotes de produção baseados em suas prioridades.

Os ciclos foram encurtados para uma duração semanal, logo a tempo de resposta e replanejamento foi reduzido à um quarto do anterior. Além disso, a funcionalidade de planejamento por restrições e interação de todos os nós faz com que as necessidades de suprimento apenas sejam geradas se for possível atendê-las, ou seja, se não é possível cumprir um lead time, um prazo de expiração comercial ou obter insumos para a produção segundo as

restrições de demais nós, uma ordem de suprimento não será gerada, assim garantindo um planejamento com visibilidade acurada para a cadeia. Os métodos de planejamento de produção não foram alterados, continuam puxados.

Ao invés de segmentar o escopo de trabalho de um planejador por processos, essa nova filosofia busca garantir o aumento de responsabilidade atribuída à uma cadeia à um planejador de forma a garantir maior controle e conhecimento sobre aquela cadeia específica.

Anteriormente um planejador era responsável apenas pelo processo de Planejamento de Produção, outro apenas pelo Seqüenciamento Detalhado e por fim mais um alocado exclusivamente para o Planejamento de Componentes.

Esse modelo resultava em quebra de continuidade do fluxo de informações pela cadeia pois o resultado de cada operação chegava à próxima sem a comunicação de estratégia geral do produto.

Essa perda de orientação geral ocasionava em desentendimentos entre os planejadores e problemas de suprimento.

A nova filosofia de trabalho busca tornar o planejador responsável por toda a cadeia de um SKU específico, ou seja, será o responsável por executar todos os processos de planejamento de uma determinada gama de produtos do princípio ao fim (Modelo End-To-End).

Esse novo modelo garantiu o aumento de responsabilidade, visibilidade e cumprimento da estratégia geral do produto em termos de suprimento, estoques, compras e eficiência para a cadeia específica como um todo. As figuras 13 e 14 mostram claramente a diferença entre os dois conceitos.

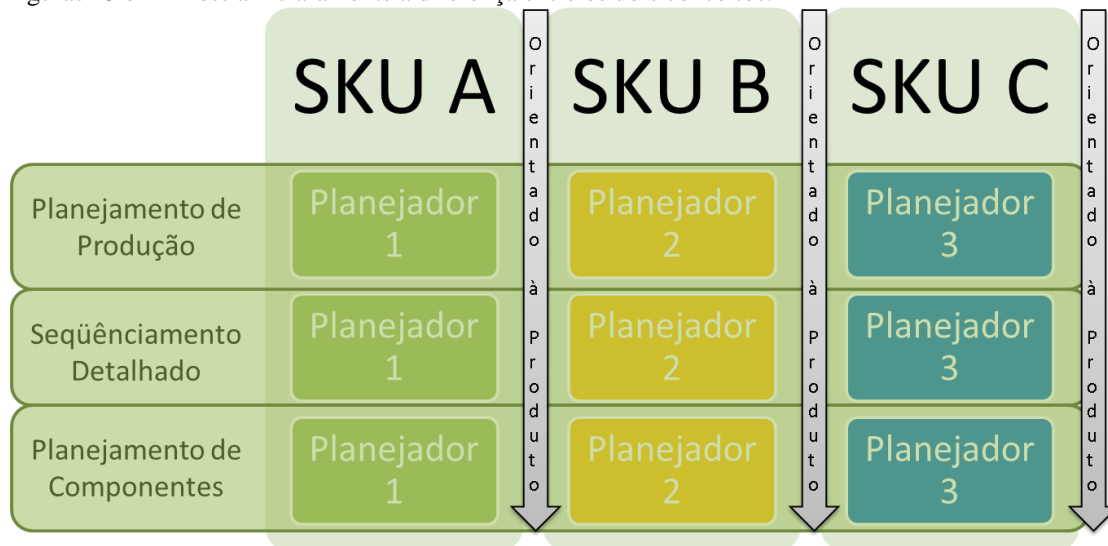


Figura 13 – Representação do Modelo de responsabilidade por Produto

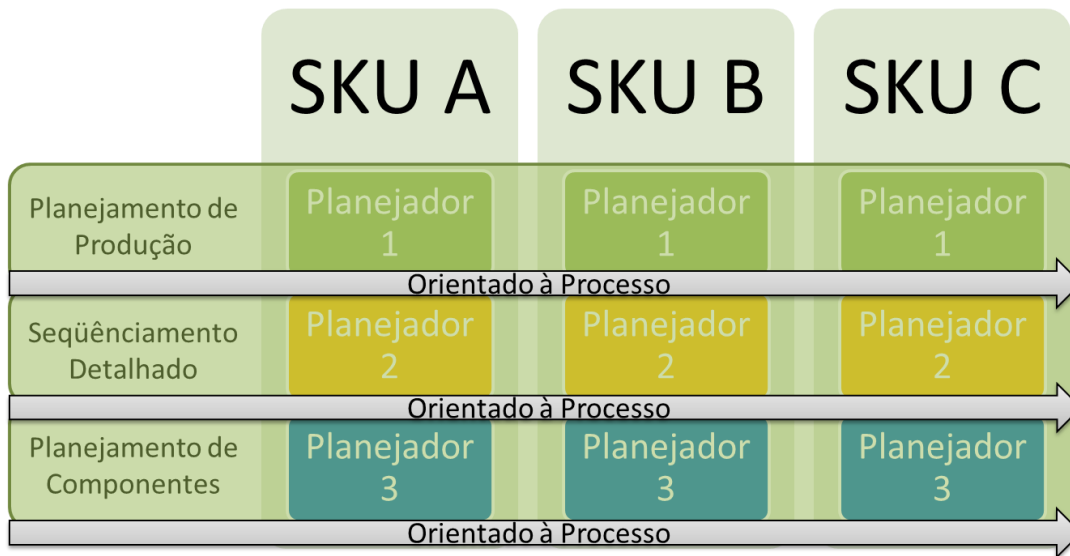


Figura 14 - Representação do Modelo de responsabilidade por Processo

4.2.3. O Redesenho Organizacional

Eventualmente a reconfiguração de processos resulta em reorganizações de estruturas hierárquicas. No caso estudado, a introdução de novos processos e filosofia de trabalho definitivamente levaram à readequações organizacionais.

As alterações devem levar em conta a capacidade técnica e experiência de cada planejador. O modelo de controle total da cadeia ao invés da divisão funcional cria grupos de trabalho multifuncionais e colaborativos espontaneamente, ao mesmo tempo que cria independência e responsabilidade para o planejador com relação ao seu escopo. A representação básica é apresentada na figura 15.

Estrutura Básica do Departamento de Planejamento

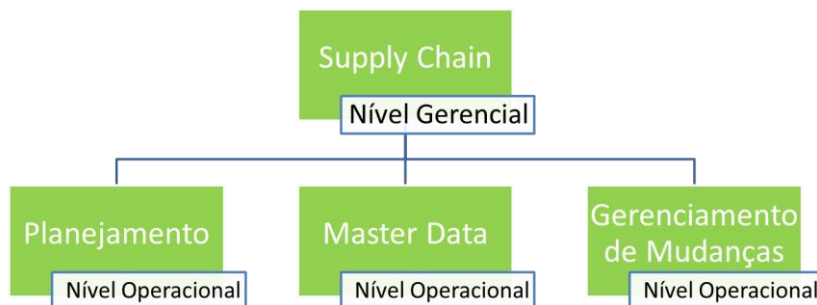


Figura 15 – Modelo Básico da estrutura hierárquica

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Desde as fases piloto até a implementação do novo sistema junto aos novos processos e mesmo após a implementação final do projeto os resultados obtidos foram positivos. Em primeiro lugar não houve nenhuma ruptura de suprimento na cadeia causada por qualquer falha do sistema. A implementação do projeto na fábrica de Campinas foi conduzida por mim desde o início em janeiro de 2016 até o seu final março de 2017. Como líder do projeto para a fábrica minhas responsabilidades consistiam em estudar o programa proposto, sugerir modificações para as especificidades locais, coordenar junto aos agentes externos (outras fábricas e time global) a evolução do projeto e as tomadas de decisão, apresentar para o comitê de gestores da fábrica as vantagens do novo modelo, bem como a evolução da implementação, coordenar o time local de planejadores no entendimento e aplicação dos novos conceitos e reconfigurar as ferramentas atuais (APO e ECC) para suportar o novo projeto.

O novo método de avaliação do inventário consistiu em determinar um intervalo ideal de flutuação do nível de estoque. Esse nível de flutuação é definido pela quantidade de dias de cobertura da demanda projetada futura. Logo, cada mercado (departamento de planejamento de demanda de cada país) definiu um limite inferior e um limite superior adequados à característica de cada produto. Esses dias de cobertura têm uma média de 22 dias úteis para o limite mínimo e 44 dias úteis para o limite superior. Em comparação com o processo anterior, onde os mercados utilizavam uma média de ressuprimento de 44 dias úteis, a nova estratégia além de permitir uma redução nos níveis de inventário, agora possibilita uma faixa ótima de atuação para a ação dos planejadores.

Os níveis de inventário se comportaram adequadamente em um primeiro momento e três meses após a implementação começam a apresentar um aumento significativo da quantidade de SKUs dentro da faixa ótima de flutuação de inventário. Essa faixa passa de 65% no primeiro semestre para 73% no segundo conforme apresentado na figura 16.

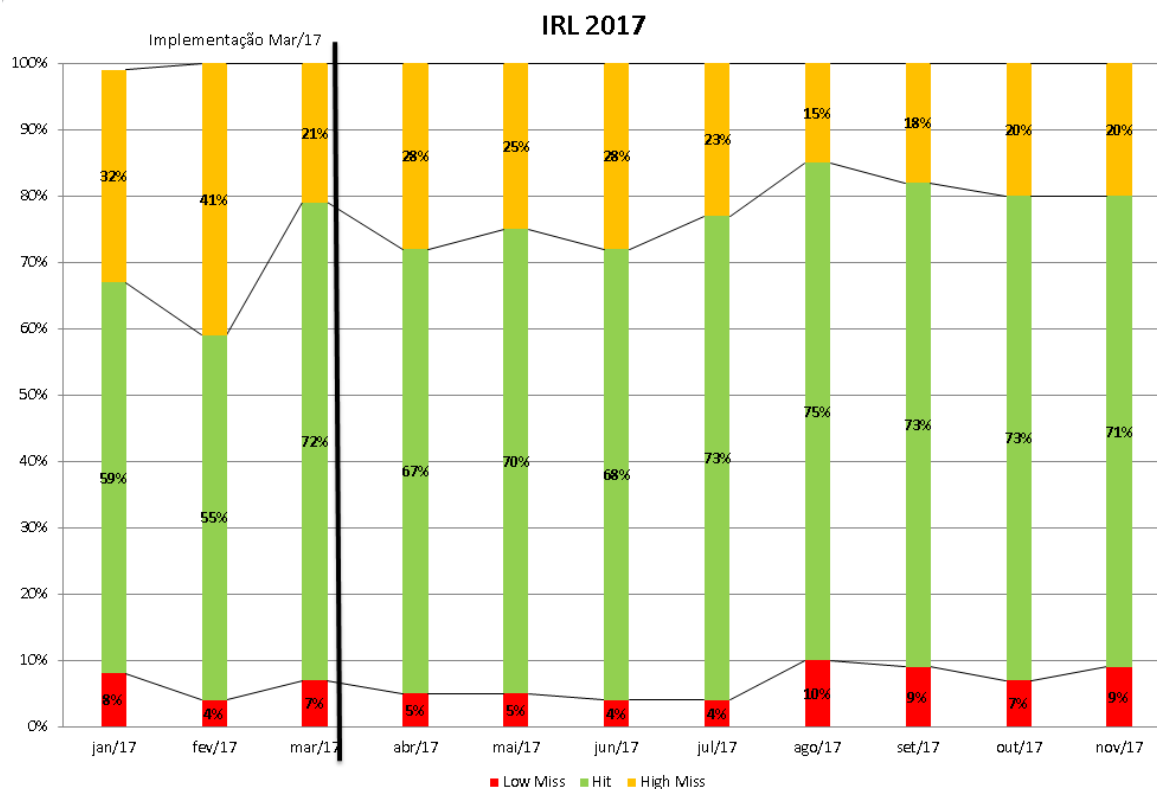


Figura 16 – A Evolução dos Níveis de Inventário em 2017

Quando analisamos as fases de testes e piloto que se efetivou a partir de junho de 2016 vemos uma significativa estabilização do plano de produção do período curto de 6 semanas a partir da data zero e uma diminuição dos incidentes motivadores de alteração de planejamento. Isso se deve ao maior controle do período curto pela sua diminuição de 12 semanas para 6 e maior visibilidade das situações de inventário nos mercados.

Percebe-se também uma evolução na qualidade dos dados mestre que devem ser mantidos para a boa execução do processamento dos sistemas de planejamento. O maior foco na qualidade dos dados e objetivo fixo na filosofia de planejamento por excessão obrigamos planejadores a terem dados mestre mais acurados. Esses são medidos contra regras que definem qual deveria ser o valor de cada campo. A figura 17 mostra claramente a evolução dessas medições a partir do segundo semestre de 2016.

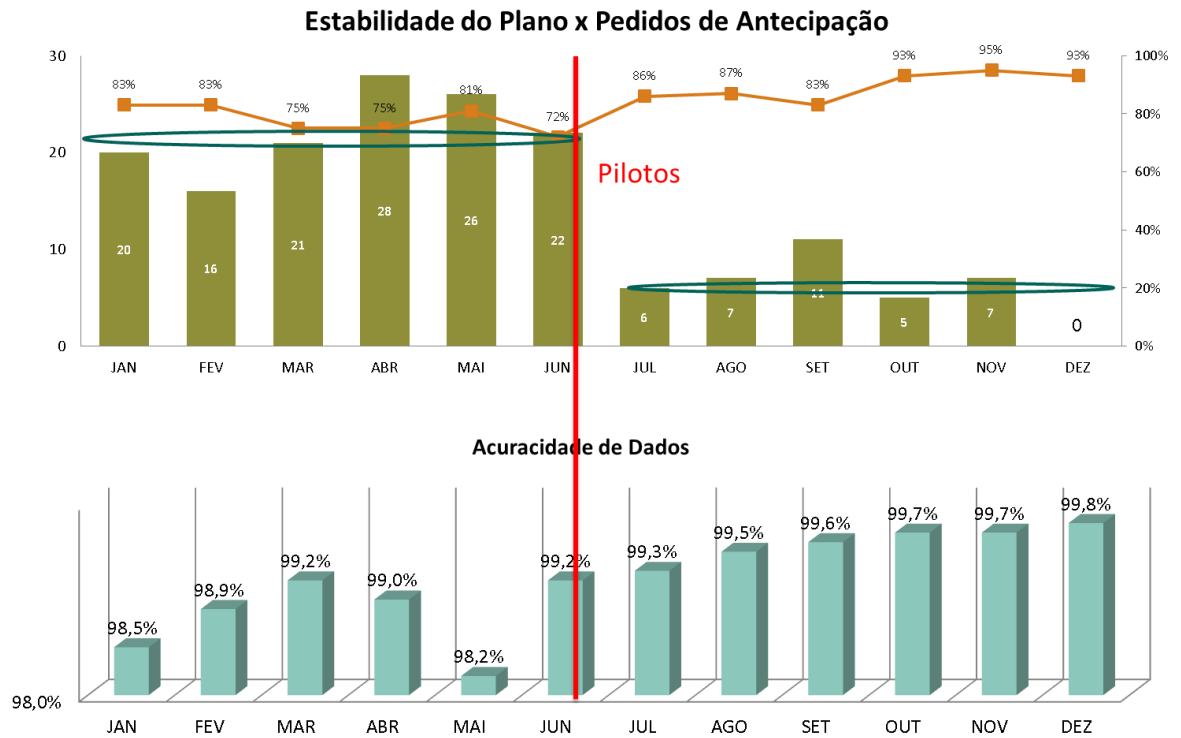


Figura 17 – A evolução da estabilidade do plano de produção e da acuracidade dos dados

Em termos operacionais para a fábrica as melhoras também se refletiram na diminuição dos tempos de setup entre lotes para o processo de embalagem. Com o novo processo, planejamento conseguiu diminuir a variação do plano no período curto e através da estratégia de segmentação dos produtos e recálculo das frequências de embalagem anuais dos SKUs apresentou uma melhora de 13% na diminuição dos tempos de setup gastos até então.

Essa diminuição incorre em aumento da produtividade da fábrica, eliminando desperdício de tempo e aumentando a disponibilidade de horas de trabalho das linhas de embalagem, como apresentado na figura 18 abaixo:

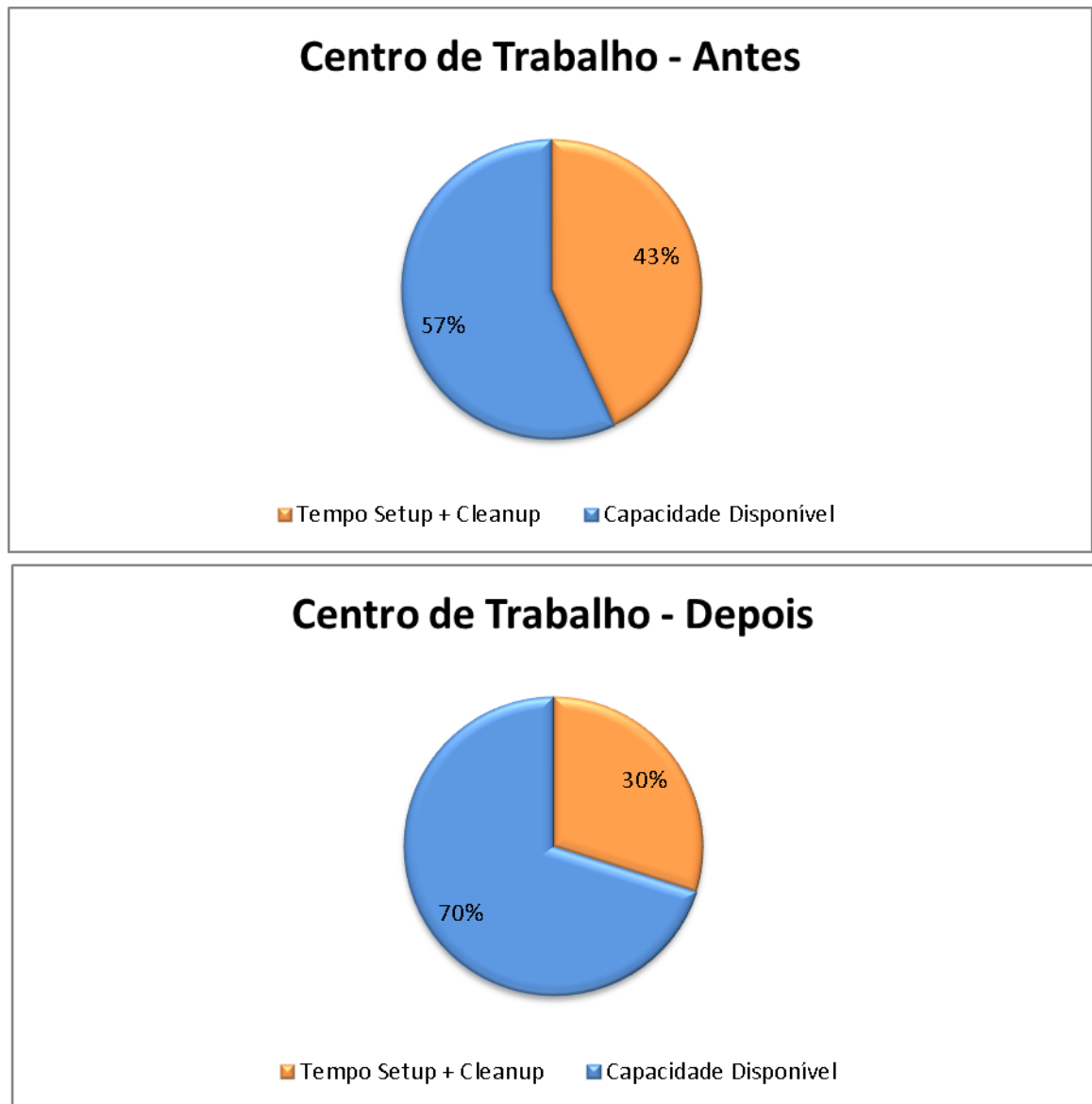


Figura 18 – A comparação entre os tempos de setup antes e depois da implementação

Em termos de gestão de mudanças, foi possível alterar a percepção e o comportamento dos planejadores em relação ao processo de planejamento, seja pela alteração da rotina, pelo escopo ou mesmo forma de abordagem dos temas existentes. A alteração do ciclo mensal de planejamento para o semanal conferiu maior agilidade e fez com que os planejadores desenvolvessem um senso de urgência maior em relação à resolução de problemas.

A filosofia de planejamento por excessão foi incorporada de modo que permitiu aos planejadores perceberem que não é necessário planejar manualmente materiais que não apresentam problemas, com a correta definição de parâmetros o sistema se encarrega de criar um plano factível, ou seja, o trabalho mecânico de revisar itens sem problemas pode ser delegado ao próprio sistema e o planejador atua apenas em casos mais críticos, os que não podem ser resolvidos pelo sistema.

Além disso a alteração do escopo fez com que o planejador de produção deixasse de ter como foco exclusivo o planejamento dentro da fábrica, muito próximo à execução, e passasse a trabalhar analisando a cadeia de suprimentos como um todo, desde o planejamento de componentes até a manutenção dos níveis de inventário ótimos nos centros de distribuição.

Essa evolução foi possível devido à estruturação do projeto, implementação gradual dos novos processos e acompanhamento dos processos de modo a manter os planejadores confortáveis com as grandes mudanças, acompanhando em detalhe o desenvolvimento da operação e suportando-os em cada momento de dúvida. O engajamento da equipe durante a transição foi indispensável para o sucesso da implementação.

6. Considerações finais

Após as fases de planejamento do projeto, configuração e testes e depois implementação percebe-se que a direção em que a companhia se lançou, traçando objetivos claros de aumento de visibilidade de suas cadeias de suprimento, diminuição dos tempos de reação às mudanças e simplificação de seus processos aliados ao uso de ferramentas inovadoras no planejamento de suas cadeias trouxe resultados práticos poucos meses após a finalização do projeto.

Hoje fica claro que as novas metodologias e reconfigurações das estruturas permitiram com que a empresa detalhasse seus processos específicos dentro de suas cadeias de suprimento e aplicasse melhorias contínuas para atingir o objetivo primário.

As novas ferramentas de tecnologia deram um apoio importante ao sustentar a inclusão de novos atributos de planejamento de maneira integrada dentro de sua rede logística de forma que a visibilidade passa a ser altíssima desde o mercado e suas características até a fabricação das matérias primas.

O treinamento dos planejadores e sua evolução como profissionais também foi notável com a aplicação de métodos de change management de forma a respeitar seus limites e considerações e ao mesmo tempo proporcionar uma experiência inovadora e inclusiva de revolucionar suas maneiras de trabalho, com as quais ganharam maior responsabilidade sobre seus respectivos escopos na cadeia completa.

Novos aprimoramentos do projeto já estão previstos para continuar avançando em direção à um planejamento cada vez mais acurado e inteligente. A base da implementação garante solidez para as próximas evoluções.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodrigues, P. (2015) Gestão Estratégica da Armazenagem. Aduaneiras, São Paulo
Ludovico, N.(2012) Logística Internacional. Saraiva, São Paulo
Costa / Faria (2015) Gestão de Custos Logísticos. Atlas, São Paulo
Caixeta-Filho / Martins (2015) Gestão Logística do Transporte de Cargas. Atlas, São Paulo
Corrêa, H. L. (2014) Administração de Cadeias de Suprimento e Logística, Atlas, São Paulo
Banzato, E. (2014) Tecnologia da Informação Aplicada à Logística, IMAN, São Paulo
Project Management Institute (2013) Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos, Saraiva, São Paulo

Carvalho, José Mexia Crespo de - Logística. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002
Pinto, Carlos Varela - Organização e gestão da manutenção. 2ª ed. Lisboa: Edições Monitor, 2002
Wanke, P. Aspectos fundamentais da gestão de estoques na cadeia de suprimentos. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 1999.
Gonçalves, Hortencia de Abreu (2014) Manual de Metodologia de Pesquisa Científica. 2 ed. Avercamp. São Paulo.
Doença Holandesa Luiz Carlos Bresser-Pereira, Nelson Marconi e José Luís Oreiro, 2009
Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda - Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
Ishikawa, Kaoru (1990); Introduction to Quality Control; 448 p
Moreira, D.A. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004
Shewhart, Walter Andrew (1980) Economic control of quality of manufactured product. Milwaukee: American Society for Quality.
Sobek II, D.K.; Smalley, A. (2010), Entendendo o Pensamento A3, Porto Alegre: Bookman