



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

ELTON BATISTA DANTAS MUNIZ

MELHORIA NO *INPUT* DE DADOS PARA O PLANEJAMENTO DE RECURSOS
MATERIAIS EM UMA FÁBRICA DE EMBALAGENS METÁLICAS

FORTALEZA

2015

ELTON BATISTA DANTAS MUNIZ

MELHORIA NO *INPUT* DE DADOS PARA O PLANEJAMENTO DE RECURSOS
MATERIAIS EM UMA FÁBRICA DE EMBALAGENS METÁLICAS

Monografia apresentada ao Curso de
Administração do Departamento de
Administração da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial para obtenção do
Título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá
de Abreu

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

S698a Muniz, Elton Batista Dantas

Melhoria no *input* de dados para o planejamento de recursos materiais em uma fábrica de embalagens metálicas / Elton Batista Dantas Muniz. – 2015.

77f.: il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (bacharelado em Administração) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade. Fortaleza, 2015.

Área de Concentração: Administração de materiais.

Orientação: Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu.

1. Planejamento de materiais. 2. Método de análise e solução de problemas. 3. Fluxos de comunicação na indústria. I Título.

CDD: 658.562

ELTON BATISTA DANTAS MUNIZ

MELHORIA NO *INPUT* DE DADOS PARA O PLANEJAMENTO DE RECURSOS
MATERIAIS EM UMA FÁBRICA DE EMBALAGENS METÁLICAS

Monografia apresentada ao Curso de
Administração do Departamento de
Administração da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial para obtenção do
Título de Bacharel em Administração.

Orientação: Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá
de Abreu

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Claudio Bezerra Leopoldino
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Domenico Ceglia
Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza (FAMETRO)

A Deus, pelo dom da vida e conhecimento.
Aos meus pais, Marcos e Rejane, pelo amor.
Ao meu irmão, Neto, pelo companheirismo.
À família e aos amigos, pelo apoio contínuo.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu, profissional a quem admiro muito e com quem trabalhei como monitor durante dois anos no projeto de Otimização de Processos Industriais e Logísticos. Posteriormente como orientando, pude ser apoiado diretamente pela visão de ampla experiência acadêmica que ela possui.

À Metalgráfica Cearense S/A (MECESA), que me permitiu ingressar em seu quadro de talentos e realizar este trabalho – empresa cuja solidez já dura cinquenta anos, guiada pela família Gurgel. Em especial, Benedita Urbano e Daniel Marinho, meus anteriores superiores diretos, que tanto me ensinaram; além dos responsáveis pelo objeto de estudo, alocados nos setores Industrial (Assistência Técnica e Laboratórios) e de Logística (PCP e Suprimentos).

Aos mestres que contribuíram na formação dos meus conhecimentos e visão crítica durante o período da graduação, em especial: Prof. Dr. Hugo Osvaldo Acosta Reinaldo, Prof. Dr. Jocildo Figueiredo Correia Neto e Prof. Dr. José Carlos Lázaro da Silva Filho.

Aos colegas de curso, pelo trabalho conjunto e apoio constante, em especial a Kami Tiba e Katarinne Araújo, com quem dividi muitos destes momentos; e a Pedro Felipe e Jean Sousa, que me apoiaram muito neste período de encerramento.

Aos amigos que conheci na Inova Empresa Júnior, pela experiência obtida para ingressar no mercado de trabalho e me tornar um profissional diferenciado, destacando quem me liderou neste processo: Fernanda Meireles, Jamille Moura, João Felipe, Sheiliane Luz, Gabriel Bonadies e Isabelle Queiroz; e os líderes de 2013, quando fui Presidente: Beatriz Balbino, Cláudia Araújo, Iles Vilela e Ygor Bezerra.

“Mesmo as noites completamente sem estrelas,
podem anunciar a aurora de uma
grande realização.”

Martin Luther King Jr.

RESUMO

Este estudo apresentou a adequação de uma série de ferramentas na Metalgráfica Cearense S/A (MECESA) – fábrica produtora de latas de aço e rolhas metálicas – para solucionar não-conformidades existentes em seu modelo de gestão de estruturas analíticas. Estes dados servem de *input* ao planejamento dos recursos materiais da empresa através da plataforma de MRP. O sistema estava subutilizado até o primeiro semestre de 2014 em relação ao método *kanban*, antecessor direto e dotado de empirismo na prática da empresa, uma vez que direcionava o controle de materiais à experiência dos funcionários. Logo, havia um comprometimento nos resultados das funções de planejamento, programação e controle da produção (PCP). Os ajustes aconteceram sob a ótica da gestão da qualidade total refletida na comunicação interna em indústrias, das ferramentas da qualidade e do método de análise e solução de problemas (MASP). A dinâmica de trabalho foi uma pesquisa-ação, sendo criado um grupo específico de referência para discutir estes temas, contando com funcionários de setores técnicos e administrativos. A ação corretiva aconteceu durante os meses de agosto e dezembro de 2014. Seus resultados foram muito satisfatórios em termos de ação e custos, como a redução de 81,7% das reclamações de não conformidades em 2015, a revisão dos padrões e do fluxo de dados e um saldo de economia de qualidade de R\$ 20.064,74.

Palavras-chave: Planejamento da necessidade de materiais. Planejamento, programação e controle da produção. Método de análise e solução de problemas. Ferramentas da qualidade. Fluxos de comunicação na indústria.

ABSTRACT

This study presented the suitability of a series of tools applied at Metalgráfica Cearense S/A (MECESA) – steel cans and crown caps factory – to solve non-compliances existing on its bill of materials management model. These data are used as input on the material resource planning of the company by the MRP platform. The system was underused until the first half of 2014 compared to the kanban method, direct predecessor and featured with empiricism in the routine of the company, since it conditioned the materials control to the employees' experience. Therefore, there were adverse effects on the results of functions of planning, programming and control of production (PCP). Adjustments happened by the total quality management perspective reflected on industry internal communication, quality tools and the analysis and problems solution method (MASP). The working dynamics was an action-research, creating a specific reference group to discuss these issues, with a team composed of technical and administrative departments. Corrective action occurred between the months of August and December 2014. The results were very satisfactory in terms of action and costs, such as the reduction of 81.7% of the cases of non-compliance in 2015, a review of standards and data flow and quality savings balance of R\$ 20,064.74.

Keywords: Material requirement planning. Planning, programming and control of production. Analysis and problems solution method. Quality tools. Communication flow at the industry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxo de informações e produção	24
Figura 2 – Curva ABC	26
Figura 3 – Funcionamento do MRP	29
Figura 4 – Modelo do fluxo de informação nas organizações	32
Figura 5 – Ciclo PDCA	34
Figura 6 – Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP)	39
Figura 7 – Organograma da Metalgráfica Cearense S/A	45
Figura 8 – Ciclo de vida do item final.....	46
Figura 9 – Produção da folha litografada	47
Figura 10 – Processo produtivo de latas de aço	48
Figura 11 – Processo produtivo de rolhas metálicas	49
Figura 12 – Diagrama de Pareto sobre os problemas identificados nas estruturas	54
Figura 13 – Fluxo de revisão de estruturas de itens finais (modelo antigo).....	56
Figura 14 – Diagrama de Ishikawa sobre as divergências no MRP	57
Figura 15 – Fluxo da revisão de estruturas de itens finais (modelo novo).....	62
Figura 16 – Formulário de cadastro e modificação de itens finais (laboratório de tintas).....	62
Figura 17 – Formulário de cadastro e modificação de itens finais (assistência técnica)	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Componentes do custo da folha litografada.....	51
Tabela 2 – Lista de verificação dos problemas identificados nas estruturas – 2014.1	53
Tabela 3 – Plano de ação 5W2H	59
Tabela 4 – Verificação de revisões.....	61
Tabela 5 – Variações de estruturas identificadas.....	64
Tabela 6 – Lista de verificação dos problemas identificados nas estruturas – 2014.2	65
Tabela 7 – Cálculo do custo de controle	66
Tabela 8 – Cálculo do custo de ação corretiva	67
Tabela 9 – Saldo das ações de qualidade.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W2H	What? Who? Where? When? Why? How? How Much? (O quê? Quem? Onde? Quando? Por quê? Como? Quanto?)
BOM	Bill of materials (listas técnicas de materiais)
ERP	<i>Enterprise resource planning</i> (planejamento dos recursos empresariais)
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional para Padronização)
MASP	Método de análise e solução de problemas
MECESA	Metalgráfica Cearense S/A
MPS	Master production schedule (programa mestre de produção)
MRP	<i>Material requirement planning</i> (planejamento da necessidade de materiais)
MRP II	<i>Manufacturing resource planning</i> (planejamento dos recursos da manufatura)
OC	Ordem de compra
OP	Ordem de produção
PDCA	Plan, do, check, act (planejamento, execução, verificação, ação corretiva)
PCP	Planejamento e controle da produção
PPCP	Planejamento, programação e controle da produção
TQM	Gerenciamento da qualidade total

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Problema de pesquisa e objetivos.....	17
1.2 Justificativa do estudo	18
1.3 Estrutura do trabalho	20
2. PLANEJAMENTO DA NECESSIDADE DE MATERIAIS	21
2.1 Administração de materiais.....	23
2.2 Impacto dos custos com estoque.....	25
2.3 Planejamento e controle da produção	27
2.4 Sistemas MRP e ERP	29
3. IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS	31
3.1 Gerenciamento da qualidade total (TQM).....	33
3.2 Impacto dos custos com qualidade	35
3.3 Ferramentas da qualidade	37
3.4 Método de análise e solução de problemas (MASP).....	38
4. METODOLOGIA	40
5. RESULTADOS	42
5.1 Descrição da MECESA	42
5.1.1 <i>Histórico da empresa</i>	43
5.1.2 <i>Modelo de gestão</i>	44
5.1.3 <i>Processo produtivo</i>	46
5.1.4 <i>Política de compras</i>	50
5.2 Aplicação do MASP.....	51
5.2.1 <i>Identificação do problema</i>	52
5.2.2 <i>Observação</i>	54
5.2.3 <i>Análise</i>	55
5.2.4 <i>Plano de ação</i>	58
5.2.5 <i>Ação</i>	59
5.2.6 <i>Verificação</i>	61
5.2.7 <i>Padronização</i>	62
5.3 Mudanças decorrentes	63
5.4 Análise de custos	65
5.5 Avaliação dos resultados	68

6. CONCLUSÃO	69
REFERÊNCIAS	71
ANEXO I: Autorização da empresa para uso de dados	71
ANEXO II: Plataforma de cálculo do MRP	72

1. INTRODUÇÃO

O setor industrial brasileiro ainda apresenta grandes desafios para fortalecer sua competitividade. Segundo a Confederação Nacional da Indústria – CNI (2015), o Brasil ocupa a décima quarta colocação entre quinze países de semelhantes características econômico-sociais e de participação no mercado global, como China, Rússia, Argentina, México, Canadá, Coreia do Sul e Espanha. Estes dados destacam os custos da operação fabril e de capital no país, que ainda são muito elevados e não acompanham o aumento real nos resultados.

A CNI (2015) também aborda a competitividade através do custo unitário de trabalho (CUT), dado utilizado para mensurar o ônus em produzir uma unidade de um bem. Entre os anos de 2002 a 2012, o Brasil teve o maior aumento dentre doze países, entre eles, além dos acima citados, Estados Unidos, França e Japão. Este crescimento, inclusive, foi próximo ao dobro do segundo colocado, a Austrália. Este índice leva em conta os salários, a produtividade de acordo com o tempo utilizado e as variações da taxa de câmbio.

Através destas dificuldades, Baily et al. (2000, p. 182) expõem que as manufaturas devem contar com fornecedores que dêem suporte às suas operações. Para selecioná-los, há decisões logísticas: “entrega pontual, qualidade, bons preços, referência, cumprimento de promessas, assistência técnica e informações constantes. A relação manufatura-fornecedor não apenas influencia a cadeia de suprimentos, como também a pressiona a atingir resultados por meio da concorrência entre os fornecedores”.

Internamente, a competitividade das manufaturas é resultado do sistema de administração da produção, segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2014). Esta gestão se direciona ao desempenho da manufatura, considerando o que, quanto, quando e com o que será feita a produção. Portanto, os gestores têm como desafio equilibrar custos, velocidade, confiabilidade, flexibilidade, qualidade e bom serviço prestado. Na dinâmica empresarial, estas atribuições são alocadas nos setores de planejamento e controle da produção (PCP).

Conforme Jacobs e Chase (2009), os sistemas de administração da produção se refletem no planejamento dos recursos empresariais (ERP). Os ERPs são plataformas virtuais que permitem a interação dos setores (industrial, logística, custos, contabilidade, vendas) nas operações de rotina, gerando insumos quantitativos e registros. Deste modo, conseguem “atender às práticas contábeis de avaliação dos estoques de materiais e industriais, bem como às necessidades físicas de custo integrado e coordenado”. (PADOVEZE; 2013; p.170).

Dentre os subsistemas existentes no ERP, destaca-se o de planejamento da necessidade de materiais (MRP), segundo Corrêa, Giansi e Caon (2014). Este módulo processa informações para estruturar as decisões de compra. Isto é feito através de cálculos de insumos das estruturas analíticas dos produtos acabados. Primeiramente, há a relação entre o consumo dos componentes com a quantidade demandada. Verifica-se então o que existe em estoque, evitando aquisições desnecessárias. Aquilo que precisar de suprimento é repassado ao comprador, que entra em contato com os fornecedores.

Jacobs e Chase (2009) afirmam que o MRP atua *make-to-order* (feito sobre pedido), e não *make-to-stock* (feito para estocagem), evitando que sejam gerados custos desnecessários com estoque e desperdício de materiais. A eficácia do MRP está diretamente atrelada à confiabilidade dos dados que recebe de seus operadores: os que atuam com a produção devem configurar padrões de consumo de materiais, com leves alterações positivas ou negativas, e os que trabalham com vendas devem informar a demanda planejada ao período.

Martins e Laugeni (2005) expõem que o MRP possui grande importância na gestão de materiais, pois otimiza os custos com aquisições sem comprometer o desempenho da produção. Compra-se apenas o necessário para a elaboração dos produtos acabados com certo nível de estoque de segurança. Assim, evita-se que flutuações para cima zerem as reservas e parem a produção planejada e que sobrem estoques em demasia em caso de variações para baixo. Estando corretamente integrado ao ERP, o MRP obtém um alto grau de assertividade.

Contudo, na prática, conforme Corrêa, Giansi e Caon (2014), este processo pode falhar no uso das informações. Isto pode ocorrer por vários motivos: desatualização de padrões, variações maiores nos consumos, estruturas incorretas, entre outros. Portanto, para a correta implementação, se faz necessário uma gestão de materiais bem consolidada. Além disto, os operadores do MRP e os compradores devem considerar as limitações do sistema: adaptação às especificidades da empresa e automatização das ordens de produção.

Este modelo de gestão de materiais para o MRP deve ser baseado em processos, com responsáveis e entregas bem definidos. O gerenciamento da qualidade total (TQM) e, suas sete ferramentas (fluxograma, diagrama de dispersão, diagrama de Pareto, lista de verificação, diagrama de causa e efeito, estratificação e gráfico de controle do processo), segundo Werkema (1995), são importantes para atingir este nível de maturação, pois permitem que as informações sejam coletadas, processadas e dispostas para que os resultados sejam atingidos. Estes permitem tanto identificar os problemas quanto padronizar as soluções.

Werkema (1995) ainda destaca a importância de duas visões: o ciclo PDCA (planejamento, execução, controle e ação corretiva) e o método de análise e solução de problemas (MASP). O primeiro atua pela definição de metas, treinamento de operadores e controle corretivo; o segundo, como plano de ação para realizar melhorias em série. Organizações com problemas na implementação do MRP devem primeiro estruturar sua operação e por fim acompanhar resultados, corrigindo distorções e otimizando padronizações.

Inserido na temática do planejamento da necessidade de materiais, este trabalho apresenta a metodologia de uma pesquisa-ação realizada em uma fábrica do setor de embalagens metálicas. Será desenvolvida uma análise acerca da solução de não-conformidades do MRP existentes ao período de sua implantação. Estes problemas impediam a emissão de um relatório preciso ao setor de Suprimentos, decorrente de falhas na integração com o ERP e da atualização das informações de responsabilidade de diferentes colaboradores.

A fábrica em questão é a Metalgráfica Cearense S/A (MECESA), empresa pioneira na produção de latas de aço e rolhas metálicas no estado do Ceará. Os setores que participaram desta reformulação no MRP foram os responsáveis pelas estruturas analíticas dos produtos acabados: Assistência Técnica, Custos e Orçamentos, Planejamento e Controle da Produção (PCP), Laboratório de Tintas e Laboratório de Qualidade. As falhas foram identificadas nas primeiras execuções do MRP e discutidas em reuniões, item a item.

Esta problemática será esclarecida sob a ótica do MASP, que foi introduzido no Brasil pelo consultor e professor emérito Vicente Falconi Campos. Este processo consiste de oito etapas, cada uma descrita de modo sequencial no desenvolvimento da pesquisa-ação. Houve também a aplicação das ferramentas da qualidade, garantindo uma melhor visualização do que deveria ser corrigido.

1.1 Problema de pesquisa e objetivos

Para o desenvolvimento deste trabalho, observou-se que o problema de pesquisa seria: “Quais medidas devem ser adotadas para adequar o fluxo de informações para promover conformidade no plano de produção?”. Portanto, terá três vertentes centrais: 1. os métodos de definição do planejamento de necessidades de materiais, 2. a análise de custos com foco na gestão de estoques, 3. gestão da qualidade total e o MASP.

Este problema de pesquisa foi selecionado diante de dificuldades enfrentadas pela MECESA, ao apresentar diversas dificuldades na execução de seu MRP. Alguns exemplos são compras de materiais em quantidades diferentes do que são efetivamente consumidas, ausência ao produzir determinados produtos e excesso de insumos no almoxarifado, que deveriam ser eliminados da empresa. Todos estes fatores aconteceram por conta de falhas na gestão das informações. Pretende-se, por meio da realização desta pesquisa, a definição de alternativas de ações corretivas por meio do MASP.

O objetivo geral deste trabalho é: “Propor melhorias no fluxo de informações na operação do planejamento da necessidade de materiais na Metalgráfica Cearense S/A”. Houve também a definição de objetivos específicos seguintes:

1. Avaliar o atual estado do MRP na MECESA;
2. Analisar os custos envolvidos de não conformidade no MRP;
3. Rever o atual fluxo das informações técnicas com os setores envolvidos;
4. Adotar as etapas do MASP na identificação dos problemas do MRP.

1.2 Justificativa de estudo

Anteriormente à produção deste estudo, outros dois trabalhos já foram desenvolvidos acerca da realidade industrial da MECESA. O primeiro foi sobre a manufatura enxuta, realizado por Marques (2005), que estudou a utilização destas técnicas para a otimização da produção de rolhas metálicas. O segundo, por sua vez, relatou a implementação do MRP, elaborado por Bezerra (2006), descrevendo as dificuldades envolvidas na atribuição de responsabilidades e na padronização de materiais para os cálculos. Ambos foram situados em momentos de fortes inovações e mudanças para a companhia.

Portanto, esta monografia promove continuidade e maior sustentação bibliográfica sobre os levantamentos já realizados na empresa. Foram destacadas as condições anteriores à realização da pesquisa, bem como as mudanças que ocorreram quase dez anos após o último estudo elaborado. Além disso, a MECESA terá maior conhecimento sobre suas próprias práticas ao permitir a realização deste trabalho, que não apenas descreveu como também analisou criticamente o que foi desenvolvido.

A MECESA foi escolhida como objeto de estudo devido à sua receptividade em compartilhar as mudanças de processos que foram realizadas, bem como os resultados decorrentes. O autor deste trabalho ocupou o cargo de Assistente de Custos na empresa entre os anos de 2014 e 2015, trabalhando diretamente no projeto executado, avaliando criticamente a postura dos demais envolvidos na execução e implementado soluções discutidas. Isto caracteriza, portanto, uma pesquisa-ação, que será melhor descrita em capítulos posteriores.

Deve-se destacar também a relevância da MECESA no mercado cearense. A companhia é um grupo industrial de médio porte, considerando seu faturamento anual médio de R\$ 100.000.000,00 e a produtividade de 272 funcionários, divididos entre administração (10%) e produção (90%). Sua vertente de atuação é o setor metal-mecânico, pela produção e acabamento gráfico de embalagens metálicas. Nesta linha de produtos, é pioneira e única no Ceará desde 1965. Além de atender todas as regiões do Brasil, realiza transações exteriores que representam 7% da receita bruta, para países como Argentina, Uruguai e Estados Unidos.

Em termos de contribuição à produção científica em Administração, este trabalho aborda de modo prático temas como comunicação interna industrial, impactos de melhorias nos custos das empresas e gestão da qualidade. Möller et al. (2013) demonstram a importância destes pelo estudo de caso em fábrica de equipamentos para movimentação de granéis sólidos. A melhoria de quatro características da qualidade de informação (praticidade, automação, confiabilidade e planejamento) em outros quatro fatores (pessoas, tecnologias, método e ambiente) permitiu a identificação mais clara de problemas de PCP e a resolução destes.

Por meio da visão de Campos (1992), esta pesquisa se utilizará do MASP no intuito de tornar a solução melhor estruturada, com planejamento, verificação e análise corretiva de resultados. Como na metodologia, haverá a padronização de uma solução para que, através desta, possíveis erros sejam facilmente identificados e corrigidos. Ainda conforme o autor, o método é orientado pela Qualidade Total, amplamente reconhecido no contexto empresarial.

Portanto, conforme reforçado por Arnold, Rimoli e Esteves (1999), o estudo desta temática contribui em aspectos fundamentais para a correta execução das atividades industriais: determinação das exigências de produção, relativas à demanda pelos produtos; e a definição das prioridades que devem ser atingidas. Torna-se possível então que as empresas estejam constantemente atualizadas em suas operações, que devem ser integradas por meio de sistemas computacionais para integrar a função de compras com os demais setores.

1.3 Estrutura do trabalho

A estrutura desta monografia está dividida em cinco seções: introdução, referencial teórico, metodologia, resultados e conclusão, seguindo o Guia de Normalização da Universidade Federal do Ceará e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O primeiro capítulo, a Introdução, apresenta os aspectos de constituição deste estudo. Deste modo, especifica o tema abordado junto ao problema de pesquisa, além dos objetivos geral e específicos deste trabalho. Em seguida, apresenta a justificativa, ressaltando os motivos e o contexto sobre os quais o trabalho está fundamentado e o porquê de serem relevantes. Conclui, então, com a explanação da série de capítulos que será abordada.

O referencial teórico é a segunda seção deste trabalho, dividido em dois capítulos. O primeiro irá abordar a administração de materiais, com foco no planejamento e controle da produção (previsão de demanda, gestão de estoques, programação, funções industriais), seus custos (aquisição, pedido, armazenagem), e os sistemas MRP e ERP. O segundo, por sua vez, discorrerá sobre o gerenciamento da qualidade total, custos de prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas; ferramentas e o método de análise e solução de problemas.

O terceiro segmento deste trabalho apresenta a metodologia que serviu de base para a elaboração desta monografia. Será apresentada a natureza do estudo realizado para a proposição do modelo de melhoria, conforme os instrumentos utilizados na coleta de informações e as pessoas envolvidas na execução desta pesquisa-ação.

A quarta seção, chamada de resultados, apresenta o contexto da empresa analisada, considerando seu histórico, o modelo de gestão, o processo produtivo e a política de compras. Em seguida, discorre sobre o modelo e o plano de ação utilizados pela MECESA para a conformidade de seu MRP, com base no MASP. Para isto, se utiliza dos pontos críticos identificados para melhoria, a análise dos custos de não-conformidade envolvidos e os efeitos decorrentes da aplicação deste procedimento no planejamento e controle da produção.

Por fim, é realizada a conclusão deste trabalho. Nesta seção, é avaliada a importância e a aplicabilidade da prática implementada na empresa para melhoria de seu Planejamento de Materiais e de seu fluxo de comunicações sobre a composição de produtos acabados. Também é verificado o modo como o levantamento de estudos sobre o assunto foi aplicado e limitações existentes, que podem vir a ser estudadas em pesquisas futuras.

2. PLANEJAMENTO DA NECESSIDADE DE MATERIAIS

O desenvolvimento industrial é um dos mais relevantes fatores para o crescimento de um país, sendo responsável pelo surgimento de novas tecnologias e atendimento mais efetivo às necessidades da demanda. Em seus diversos setores de atuação, as fábricas buscam sempre melhorar seu objetivo principal: “transformar matérias primas em produtos acabados e colocá-los à disposição dos consumidores.” (RUSSOMANO, 1995, p. 8), para atingir melhores resultados do ponto de vista mercadológico, de qualidade e de sustentabilidade financeira. Estes processos se relacionam com a concorrência de mercado, cada vez mais competitiva devido às melhorias no setor em conjunto com a redução de preços.

Jacobs e Chase (2009) reforçam que estas mudanças ocorridas nas últimas três décadas estão modificando o contexto econômico global, condicionando à competição em níveis semelhantes as nações com baixa e alta experiência industrial, como o exemplo do setor automobilístico dos Estados Unidos e do Japão. Isto também influencia fortemente no contexto microeconômico, exigindo que os gerentes fabris e administrativos recorram a evoluir suas próprias técnicas de gestão de operações, entendendo melhor também a importância e a constituição da função gerencial da produção.

Corrêa, Giansesi e Caon (2014) declaram que a administração de materiais se mostra como uma das mais importantes abordagens na otimização dos processos industriais e logísticos. Dentre suas ferramentas de gestão, destacam o planejamento e controle da produção, cujo objetivo é formar planos que atendam às funções de controle financeiro, necessidades de engenharia, garantia de qualidade aos clientes e demandas de vendas. Deste modo, o método permite a integração das diversas forças internas e externas à empresa, equilibrando os resultados e permitindo aos gerentes uma maior habilidade sobre seu trabalho.

Graeml e Peinado (2014), por sua vez, destacam em seu artigo que os fatores logísticos também devem ser bem gerenciados para que a administração de materiais seja assertiva. Seu estudo foi realizado com gestores industriais, de logística, de qualidade e de compras em grandes grupos automobilísticos. Pelas respostas destes através de questionários, os autores destacaram que uma cadeia de suprimentos resiliente é antecedida por foco no cliente, na informação e no gerenciamento de riscos. Estes fatores internos promovem, como consequência, menor variabilidade nos processos industriais e logísticos e maior vantagem competitiva. Novamente, portanto, a gestão da informação se mostra como um diferencial.

Dentro deste processo, destaca-se a função de compras/suprimentos. De acordo com Baily et al. (2000), estas atribuições devem estar integradas à administração de materiais da empresa para que os *inputs* dos processos produtivos sejam não apenas utilizados de modo e preço mais eficiente, mas também garantindo maior nível de qualidade ao cliente. Deve-se assegurar que na relação comprador-vendedor exista um relacionamento que preze pela confiança, tecnologia, compromisso, eficiência, informação e apoio, garantindo, desta maneira, que os suprimentos emergenciais e rotineiros sejam atendidos corretamente.

Neste sentido, Souza et al. (2009) apresenta em seu estudo com uma multinacional produtora de insumos como a função de compras/suprimentos tem grande relevância na redução de custos. Através do reposicionamento da empresa frente ao crescimento em seu setor, analisou-se o gerenciamento de pedidos, distribuição e armazenagens ao longo de 14 anos. Sua conclusão foi que relacionamentos bem desenvolvidos na cadeia de suprimentos, aspecto principal da política de compras da empresa, permitem relações de longo prazo, negociações mais atrativas e resultados financeiros mais eficientes em cada compra.

Pozo (2008) considera o planejamento da necessidade de materiais (MRP) como um método facilitador do planejamento e controle da produção e da função de compras/suprimentos, uma vez que analisa de forma acurada os padrões médios de utilização de matéria-prima da empresa e promove o conhecimento mais específico de cada custo envolvido no desenvolvimento de um produto acabado. O gestor, então, passa a ter maior conhecimento não apenas sobre as exigências de materiais, mas também sobre formas de otimizar os custos e os resultados de sua produção, evitando também as faltas de materiais. Em resumo, há a resposta clara sobre o quê, quanto, quando e como haverá a produção.

Tubino (1997) caracteriza que tanto o macro processo de planejamento e controle da produção quanto o MRP devem ser totalmente direcionados à capacidade de vendas dos produtos acabados, mantendo a sustentabilidade financeira da empresa e evitando a formação de estoques. Neste aspecto, se fazem necessários os métodos de previsão de demanda, através de coleta e análise de dados no mercado para posterior tratamento das necessidades de matéria prima e seus tempos de entrega e desenvolvimento que exigirão. Deste modo, alguns produtos podem ser priorizados em detrimento de outros, para atingir às expectativas dos clientes.

2.1 Administração de materiais

Jacobs e Chase (2009, p. 196) caracterizam a administração de materiais através do conceito de abastecimento estratégico: “o desenvolvimento e gerenciamento de relação com os fornecedores para obter produtos e serviços para atender às necessidades imediatas da empresa”. Portanto, esta função gerencial se encontra logo entre o início e a metade da cadeia de suprimentos dos grupos comerciais e industriais, uma vez que analisa as demandas de mercado pelas quais o empreendimento é cobrado de atender por seus clientes quanto também a capacidade interna para compra de matéria prima e tratamento da mesma em seus processos.

De acordo com Tubino (1997), a administração de materiais deve considerar que os sistemas de produção são guiados por três funções principais: finanças, produção e marketing, que estão intrinsicamente relacionadas. Enquanto a produção visa transformar as matérias-primas em produtos acabados, os responsáveis pela função de marketing devem vender estes estoques formados e a função de finanças deve gerenciar tanto a geração destas receitas de venda quanto os custos e despesas ocasionados através da produção.

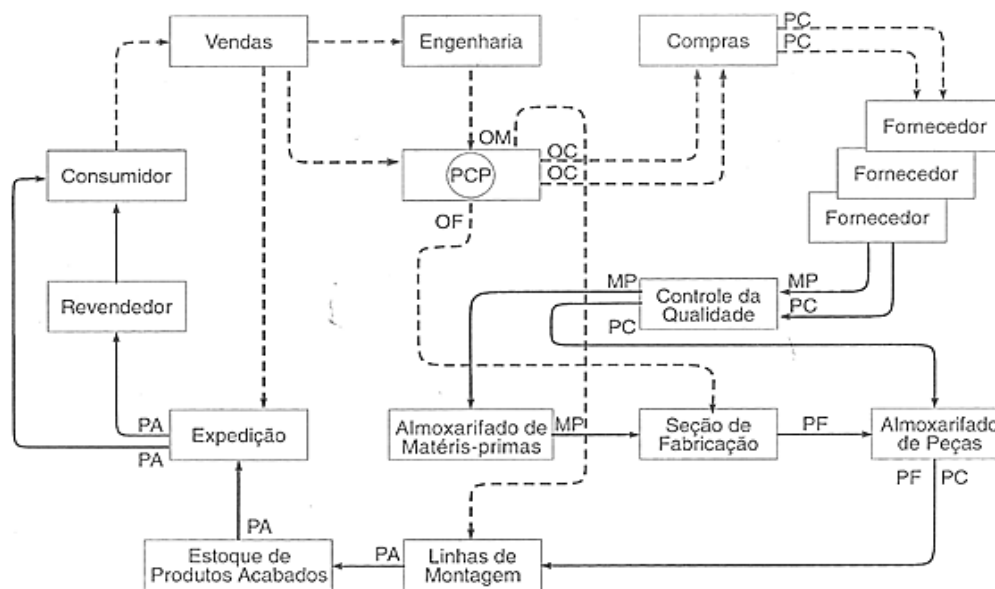
Estas funções principais apresentam pontos de conflitos bastante evidentes, que podem causar problemas às empresas caso uma se sobressaia. Melo (1995) destaca, através das divergências entre marketing e produção, que a conciliação de diferentes meios de recompensa, cultura e experiência dos líderes, permite maior vantagem competitiva, uma vez que a empresa saberá melhor realizar seus lançamentos, gerenciar com mais assertividade seus custos, atender mais aos critérios de qualidade e entregar produtos em prazos adequados.

Tubino (1997) destaca que existem quatro funções administrativas de suporte:

- Engenharia: responsável pela gestão técnica tanto dos produtos quanto dos procedimentos e da infraestrutura responsável pela Produção;
- Compras/suprimentos: deve selecionar os fornecedores e requisitar as matérias-primas para a execução dos processos produtivos e administrativos.
- Manutenção: tem como direcionamento a segurança do patrimônio industrial, garantindo estado de capacidade plena e atenção aos princípios de qualidade.
- Recursos humanos: promove seleção, adequação e treinamento da mão-de-obra para operar a produção, determinando políticas de recompensa para melhorias.

Russomano (1995) apresenta na figura 1 um modelo de fluxo de produção geralmente utilizado em empresas industriais de médio porte.

Figura 1 – Fluxo de informação e produção



Fonte: Russomano (1995, p. 31).

O autor considera nesta representação as principais ferramentas e decisões utilizadas pelos gestores na administração de materiais. Estas permitem a implementação do planejamento e controle da produção pelo gerente industrial e seus colaboradores.

Pozo (2008) acrescenta a função de logística dentre as supracitadas. Esta é responsável tanto por atividades primárias, caracterizadas como o transporte e a manutenção de estoques, como também por secundárias, como armazenagem, manuseio e embalagem de materiais. De modo resumido, a logística é responsável pelo fluxo de movimentações dos materiais, sendo essencial seu estudo dentro do contexto da Administração de Materiais.

Veiga et al. (2012) demonstram a importância da previsão de demanda em seu estudo em cinco grupos de produtos, de 2004 a 2008, na realidade industrial de um dos maiores grupos alimentícios do Brasil, presente nas cinco regiões. Suas conclusões, realizadas comparando modelos lineares e neurais (não-lineares), demonstram que os erros de previsão apresentam um impacto médio de 6% de redução de lucros em relação ao faturamento total. Conclui-se também que os modelos não-lineares agregaram maior confiabilidade.

Conforme Jacobs e Chase (2009), a previsão de demanda pode ser dependente (relacionada a venda de outros produtos) ou independente, e qualitativa (pesquisa de mercado, análise histórica, estudo de cenários) ou quantitativamente (média móvel, suavização exponencial, regressão linear). Seus resultados servem de insumo para as necessidades do PCP e influenciam diretamente na estrutura de custos com a qual a empresa deverá trabalhar.

2.2 Impactos dos custos com estoque

Leone (2010, p.2) classifica a contabilidade de custos como “o ramo da contabilidade que se destina a produzir informações para os diversos níveis gerenciais de uma entidade”. Estes dados sempre são expressos em termos quantitativos, podendo ou não ser acompanhados a uma avaliação qualitativa, que auxilia na tomada de decisões. Para que isto aconteça, a contabilidade de custos se utiliza da coleta física ou monetária, classifica e organiza os dados no intuito de chegar a conclusões sobre o sistema de custeio na empresa.

Em seu estudo de caso, uma indústria definida pelo sistema Toyota de produção, Dias et al. (2007) afirmam a importância do alinhamento entre os sistemas de produção, o custeio utilizado e os indicadores de desempenho. Utilizando três fases de maturação do planejamento e controle da produção na empresa, ao todo de 1971 a 2002, os autores concluem que o alinhamento permitiu um aprendizado contínuo à empresa, que passou a saber como ajustar sua produção e se planejar para obter uma melhor performance, sendo que os momentos contrários não se mostraram confiáveis. Contudo, isto deveria ser constantemente ajustado, no intuito de garantir o caráter dinâmico competitivo.

De maneira aplicada à administração de materiais, Arnold, Rimoli e Esteves (1999) apresenta os conceitos principais a serem considerados em uma análise de programação da produção. São estes: aquisição, pedido e armazenagem, considerando a característica do item enquanto insumo ou produto acabado. Além disso, levam em conta o ciclo de vida do item na empresa, e seu cálculo total depende dos fatores de pedido no mercado. Dividir os custos nestas categorias permite uma melhor comparação entre os preços de um fornecedor e outro.

Martins e Laugeni (2005) classificam o custo de aquisição do pedido como o valor unitário direto de um item a ser comprado com o fornecedor. É o preço pelo qual é vendido pelo fornecedor descontadas as deduções cabíveis. Por conta disto, passa a ser o custo mais

representativo na análise, pois diz respeito diretamente à produção do insumo que será comprado, sem considerar fatores de pedido.

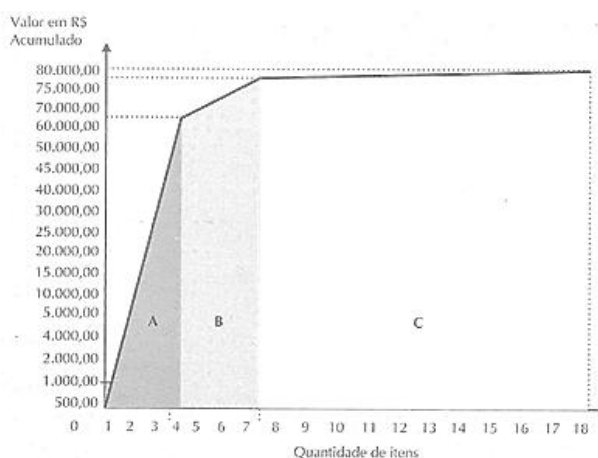
Conforme Arnold, Rimoli e Esteves (1999), o custo de preparação do pedido é aquele que leva em conta os aspectos comerciais da compra. Estão envolvidos neste fator o frete, os adicionais financeiros, a embalagem, entre outros fatores que condicionam a entrega. Não é um custo unitário, sendo aplicado a cada pedido que o solicitante realizar: quanto menor o número em seu exercício de operação, menor será este custo de forma geral.

Leone (2010) classifica que o custo de armazenagem diz respeito tanto aos fatores físicos de manutenção do estoque (o que inclui revestimento, gastos com o armazém, movimentações destes materiais e outros) quanto aos de duração deste estoque na empresa. Corrêa, Gianesi e Caon (2014) classificam a natureza do estoque como fator de custo que deve ser eliminado o quanto antes possível pelo setor de vendas, pois caso o repasse ao cliente não aconteça, a empresa pode vir a ter grandes perdas por uma má gestão de estoques.

Cauduro e Zucatto (2011) analisam a gestão de custos em estoque para calcular o lote econômico, que, de acordo com Baily et al. (2000), é o volume de compra com menor custo variável. Seu estudo é realizado no estudo da estratégia de compra da Farmácia Hospitalar Municipal de Independência, situada no Rio Grande do Sul, especificamente de medicamentos de solução fisiológica, glico-fisiológica e manitol. Através de dados da demanda e dos custos de aquisição e pedidos, os autores calcularam o lote econômico para cada produto e ajustaram projetando o estoque de segurança e o tempo de ressuprimento.

Pozo (2008) apresenta o conceito da curva ABC, que segue na figura 2:

Figura 2 – Curva ABC



Fonte: Pozo (2008, p. 96).

Esta representação consiste em uma perspectiva vertical de cada item em relação ao total, sendo de grande importância para a gestão de materiais e estoques. Através destes percentuais do todo, é possível definir o nível de importância em três grupos: A (80% dos custos), B (15%) e C (5%). Seu princípio considera que existem itens mais relevantes que outros (cerca de 20% afetando 80% do todo) e que estes devem ser melhor administrados. É sobre esta gestão que se fundamenta o planejamento e controle da produção.

2.3 Planejamento e controle da produção

Martins e Laugeni (2005, p. 213) apresentam o conceito de planejamento, programação e controle da produção (PPCP, ou simplesmente PCP), como “um sistema de transformação de informações”. Esta função gerencial coordena toda a movimentação de materiais produtivos na empresa, sendo vital para a produtividade do sistema fabril. Recebe os *inputs* de materiais e necessidades de demanda indicados pela área de vendas, mensura as quantidades, pessoas, máquinas e métodos necessários no processo de fabricação, controla a execução à medida em que analisa sua eficiência e garante que os estoques de produtos acabados sejam bem alocados no armazém da empresa, prontos para entrega ao cliente.

De acordo com Pozo (2008), a padronização prévia dos fatores internos da empresa é vital para que o PCP obtenha qualidade em seu trabalho. Os roteiros do processo produtivo devem ser estabelecidos considerando os tempos e métodos necessários para se chegar ao produto acabado ou ao material em processo. Lotes mínimos, arranjo físico, ferramentas e disponibilidade de pessoal devem ser calculados de acordo com a capacidade das máquinas e conhecidos antes mesmo do início do processo. Perdas, apesar de indesejadas, também devem ser analisadas, evitando que o cliente não seja atendido conforme desejado.

Pozo (2008, p.111-120) ainda explicita cada uma das três etapas PCP, em sequência:

1. Planejamento: Sensível à demanda de mercado, o gestor analisa os lotes de produção necessários e inicia ordens de produção (OP). Desenvolve, então, a folha de operações para cada ordem, que é uma lista contendo a estrutura analítica padrão do produto acabado junto com os roteiros previamente estabelecidos.

2. Programação: Através de dados de capacidade presente das máquinas e prazos de entrega solicitados, o gestor determina quais OPs irá priorizar, em quantos lotes serão elaborados os produtos acabados, e a sequência de entregas de estoque. Deste modo, libera as ordens à medida que estiverem prontas para produção.
3. Controle: À medida em que se desenvolve a produção, o gestor coordena e compara o que estava previsto em seu roteiro e OP com o que realmente está ocorrendo. Enfatiza fatores como tempos, insumos, necessidade de horas extras a funcionários e as perdas. Este acompanhamento deve ocorrer até a estocagem e registrado no sistema, o que é conhecido como apontamento da produção.

Antunes et al. (2013) analisaram como a função de PCP se mostrava relevante em uma organização industrial metal-mecânica durante o período de um ano. Sua metodologia utilizou o acompanhamento de horas orçadas em comparação com a realidade de empirismo vigente, além de como as informações técnicas eram comunicadas. Por meio deste estudo, puderam concluir que a coordenação destas atividades obtêm êxito competitivo caso estejam alinhadas às necessidades de clientes e possibilidades dos fornecedores. Contudo, é vital que a empresa consiga gerir com eficiência suas informações de planejamento, caso contrário não conseguirá gerenciar sua produção, gerando distorções e custos desnecessários.

Jacobs e Chase (2009) destacam que o PCP não se limita apenas à elaboração de produtos acabados, mas também à análise de determinado período de operações fabris. Este estudo se denomina plano mestre de produção (MPS), envolvendo todos os componentes de custo do sistema implantado na empresa e considerando aspectos como: padrões de produção, listas técnicas de produtos, política de compras e relacionamento com fornecedores, estado de estoque, remunerações, horas extras, contratações e demissões de funcionários, limitações regulamentares ou de capacidade, entre outros. O MPS é embasado através dos sistemas integrados de planejamento (MRP e ERP), garantindo a execução completa do PCP.

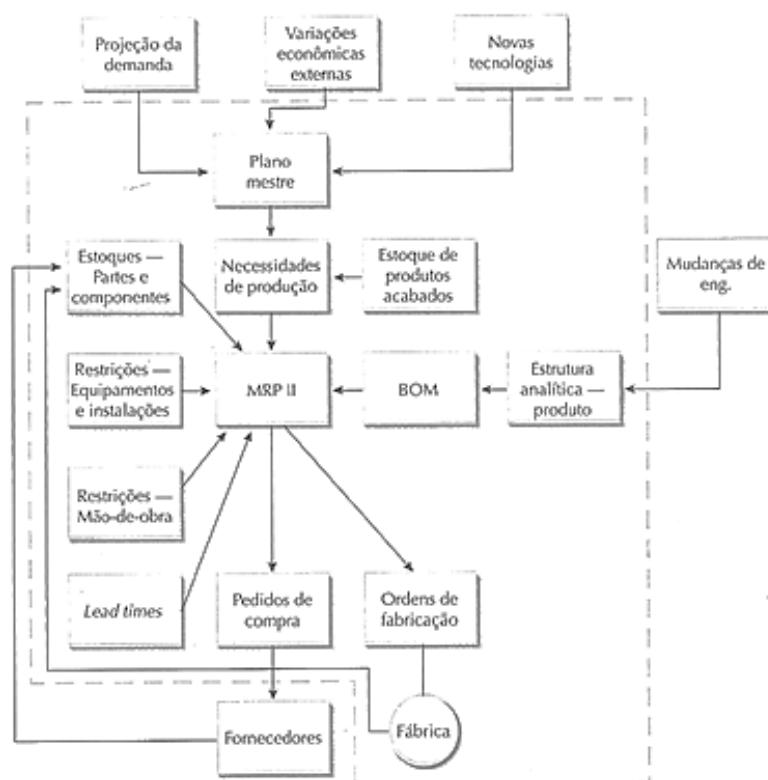
Cavalcanti e Moraes (1998) desenvolveram um estudo acompanhando a implantação do MPS no sistema fabril da Cervejaria Brahma em Cabo de Santo Agostinho, no estado de Pernambuco. Seus resultados demonstraram que a programação da produção na empresa se tornou não apenas mais próxima à realidade das operações, como também permitiu um acompanhamento frequente e de controle efetivo em produção, transferência e fornecimento de materiais na realidade da empresa, o que foi classificado como Sistema Otimizar.

2.4 Sistemas MRP e ERP

Jacobs e Chase (2009) complementam os estudos sobre PCP e MPS apresentando o conceito de planejamento da necessidade de materiais, conhecido como MRP. Este se trata de um sistema que unifica as operações com insumos em uma análise no decorrer do tempo e, portanto, permite maior controle para que se realize o planejamento, a programação e o controle. Em sua estrutura, são considerados os tempos de produção e de entrega de materiais, os estoques de insumos e produtos finais presentes e as capacidades de produção. Funciona, portanto, como uma ferramenta de monitoramento geral de atendimento da demanda.

Conforme Martins e Laugeni (2005), o MRP funciona através de uma lógica de processamento da rede de materiais na empresa, descrita na Figura 3:

Figura 3 – Funcionamento do MRP



Fonte: Martins e Laugeni (2005, p. 355).

Através das ordens de produção requisitadas, o gestor se utiliza das listas técnicas de materiais (BOM) para elaboração dos produtos acabados envolvidos e calcula, através de sistema computadorizado, qual a necessidade de compra de cada insumo relacionado. Feito

isto, exclui os estoques já existentes na empresa tanto de produtos finais quanto de matéria-prima, evitando desperdícios e retrabalho. As quantidades obtidas são encaminhadas ao setor de compras/suprimentos para aquisição, considerando também o prazo de entrega do fornecedor (*lead-time*) e o prazo máximo de entrega aos clientes.

Marques (2007), em seu trabalho, demonstrou que o MRP pode ser implantado mesmo em ambientes de alta complexidade. O autor realizou seu estudo em um grupo metalúrgico voltado ao meio agrícola, que desenvolve produtos para todo o ciclo produtivo sob gestão enxuta. Através da formação de redes informatizadas para controles de materiais e ordens de produção e envolvimento dos gestores nesta implantação, houve maior confiabilidade nos processos de suprimentos e adequação de orçamentos reais e previstos.

Padoveze (2013) destaca que a utilização correta do MRP permite diversas vantagens ao controle de custos gerenciais. Isto porque passa a ocorrer uma apuração mais acurada dos gastos com materiais e fabricação, bem como as horas de produção, através do sistema de roteiros de fabricação e apontamentos de insumos em produtos acabados que agrega. Estes setores têm, desta maneira, melhor controle sobre a execução industrial e podem verificar incoerências para gerar correções no período seguinte.

Godinho Filho e Fernandes (2006) estudaram em seu artigo a dinâmica de interação MRP – ERP em uma produtora de materiais para escrita. Anteriormente marcado por fortes instabilidades, o MRP foi reformulado para um planejamento realmente adequado aos processos produtivos, e o ERP recebeu a parametrização correta. Deste modo, ambos apresentaram melhorias em seu nível de serviço, maior confiabilidade e redução dos custos.

Corrêa, Giansi e Caon (2014) apresentam o conceito atual de MRP II, ou, em termos completos, planejamento dos recursos de manufatura. Este surgiu após a integração do MRP I (planejamento das necessidades de materiais) com outros custos envolvidos na produção além dos insumos, como manutenção, pessoal direto e energia. O MRP II é o principal módulo dos ERPs – planejamento dos recursos empresariais, que são *softwares* de gestão integrados para gestão e demonstração industrial, econômico-financeira e de vendas. Seu funcionamento exige uma prévia padronização de processos, bem como a qualidade de informação que entra como *input* de suas modificações.

3. IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS

Como reforçado nos capítulos anteriores, existe forte necessidade de padronização dos processos na indústria. Campos (1992, p. 24) destaca que sendo o processo “um conjunto de causas (que provoca um ou mais efeitos)”, a empresa também “é um processo e dentro delas existem vários processos, não só processos de manufatura como também processos de serviço”. Deve-se entendê-los, portanto, como procedimentos a serem seguidos e otimizados.

Desta forma, o controle dos processos é essencial para que seus efeitos se evidenciem corretamente. Pradella (2013) apresenta a modelagem de processos como a cadeia necessária para definição das atribuições existentes, contando com identificação, mapeamento, análise e redesenho. Os processos devem ser percebidos na rotina, descritos em forma sequencial, verificados se estão atingindo seus objetivos e ser otimizados constantemente, à medida que a execução demonstrar possibilidades disto.

Pradella (2013) realizou um estudo de controle de processos, que denominou Novo Olhar (NO). Esta metodologia foi aplicada em uma instituição de ensino superior da região sul do Brasil, especificamente aos processos de Compras e Orçamento de Material. Utilizou-se a simulação dos processos através de um *software*, dimensionando-se o mesmo em tempo de execução e número de pessoas, além da identificação de gargalos. Houve, como resultados, melhoria de desempenho, eliminação de desperdícios e redução de riscos nas atividades.

A gestão de processos é um dos pontos mais relevantes do conceito de qualidade, introduzido mais significativamente por Deming (1990). Para o autor, a qualidade demonstra o quanto o produto ou serviço da empresa é reconhecido pelo cliente, portanto sendo algo mutável à medida que as opiniões dos consumidores também mudam. Apesar deste aspecto subjetivo, sua gestão deve ser realizada de modo objetivo, através da mensuração de resultados, redução das variabilidades e melhoria contínua de processos.

Deming (1990) também enfatiza que a alta direção deve estar envolvida diretamente com o propósito da qualidade, pois o foco no cliente define o sucesso do negócio. Para tanto, estabelece quatorze princípios: constância de propósitos, adoção de nova filosofia, menor dependência da inspeção para garantia, redução de custos, melhoria da produtividade, treinamento local, instituição de liderança, eliminação do medo, trabalho interdepartamental, realismo em metas, substituição da administração por cifras pela de processos, cultura de desempenho, implantação de programas de aprimoramento e engajamento de todo o grupo.

Considerando este contexto, Baily et al. (2000) relata que surgiram as séries de padrões internacionais de melhoras práticas. Isto é reconhecido a empresas através de certificações, por órgãos de grande respeitabilidade, como a International Organization for Standardization (ISO). Os avaliados devem planejar e aplicar os requisitos de produção, instalação e manutenção, passando por auditorias periódicas. Estas certificações são garantias para o mercado de que o fornecedor consegue atender um nível excelente em seus produtos.

Para avaliar a relevância da certificação no aprendizado organizacional, Souza, Schmidt e Turcato (2011) estudaram três empresas (agroindústria, pecuária leiteira e equipamentos de empilhamento) do Rio Grande do Sul que aplicaram a Norma Brasileira ISO 9001:2000. Verificou-se cinco aspectos: intenção estratégica na hierarquia; componentes do aprendizado; viabilizadores, como comunicação e recursos; cultura, e gestão por acompanhamento e divulgação. Os resultados demonstraram que as empresas foram satisfatórias na aplicação e disseminaram a importância aos funcionários.

Certamente, todos estes padrões são utilizados por diversos setores da empresa no em suas rotinas, e cada qual gera registros que servirão de insumo para outros. Por este motivo, Beal (2004) organiza como se dá o fluxo de informações em uma organização na figura 4:

Figura 4 – Modelo do fluxo de informação nas organizações



Fonte: Beal (2004, p. 29).

Estes *inputs* são dados (registros sem tratamento) ou informações (dados direcionados a algum objetivo), que precisam ser bem administrados para sua correta aplicabilidade. É necessário, portanto, uma organização em fluxo de comunicações, com cada pessoa sabendo a quem deve reportar e de quem deve receber informações.

3.1 Gerenciamento da qualidade total (TQM)

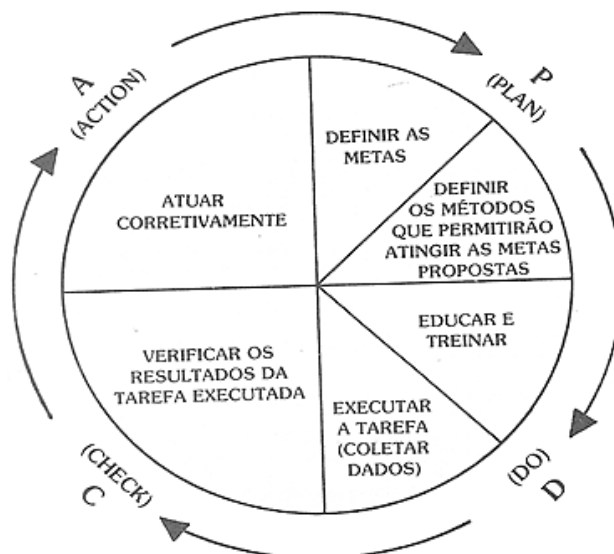
Campos (1992) relata que o conceito de qualidade surgiu no Japão, após a II Guerra Mundial, com outras técnicas relevantes (manufatura enxuta, 5S, *kaizen*). Jacobs e Chase (2009), por sua vez, relatam que os estudos sobre o tema foram impulsionados na década de 1980, pela concorrência entre Estados Unidos e Japão, após grande êxito na aplicação. Em ambos, houve a aplicação do Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), sob visões diferentes. Campos é autor do modelo japonês, enquanto Jacobs e Chase são do americano.

Campos (1992) e Jacobs e Chase (2009) concordam que a qualidade total surge para envolver a empresa toda em um compromisso com o atendimento de requisitos do cliente. Há, portanto, a necessidade de melhoria contínua com a competitividade de mercado. A diferença entre as duas visões está nos agentes e métodos de desdobramento: enquanto a visão japonesa prioriza o controle e o dissemina para o corpo executivo (foco em resultados); a americana direciona todos os processos, mas reserva seu controle à alta gerência (foco em processos).

Fernandes, Lourenço e Silva (2014) estudaram oito fatores da TQM: liderança, foco no cliente, desenvolvimento de pessoas, gestão por processos, melhoria contínua, relações com fornecedores, medição de resultados e *design* de produtos. Analisaram a relação com a inovação através de 218 empresas portuguesas certificadas por ISO 9001:2000. Após a regressão linear, constataram que apenas o desenvolvimento de pessoas não teve ligação. Os demais são muito relevantes nas formas de inovação. Contudo, alguns são negativos, como os processos frente a inovação de marketing e o foco no cliente na inovação de gestão.

A prioridade do TQM japonês é o controle de processos, conforme Werkema (1995). Esta abordagem é feita pela relação de causa e efeito e seu foco é o desempenho ao cliente. Os problemas são percebidos como anomalias e suas causas são ajustadas, mas o controle se dá pelos efeitos. Desenvolvido por Deming, um americano, o Ciclo PDCA (figura 5), é o principal método, marcado por ações de planejamento, execução, verificação e correção.

Deste, segundo Campos (1992), derivam o gerenciamento pelas diretrizes e o gerenciamento da rotina. O primeiro é a aplicação dos conceitos do controle da qualidade na visão estratégica da empresa, com clara definição de metas de curto, médio e longo prazo e métodos para realização dos resultados, considerando o ambiente de mercado. O segundo, por sua vez, é o principal meio de se concretizar as diretrizes, ao treinar os funcionários a seguir padrões de operação padrão e resolver problemas prontamente caso ocorram.

Figura 5 – Ciclo PDCA

Fonte: Campos (1992, p. 30).

A TQM japonesa influenciou os modelos de diversos países, como o Brasil. A Fundação Nacional da Qualidade – FNQ (2013) utiliza o modelo de excelência em gestão (MEG), cujo conceito central é o PDCL (planejamento, execução, controle e aprendizado). Seu foco é o alcance de resultados, amparado por sete critérios organizacionais internos e externos. Não é prescritivo, permitindo adaptabilidade a todo tipo de organização, desde que estruturada sob os treze fundamentos e controlada por uma cultura forte de indicadores.

Jacobs e Chase (2009) caracterizam o TQM sob visão americana como focado em melhorar processos e reduzir desperdícios. A partir deste pensamento, surgiram também três graus de especificações de qualidade: de projeto (garantia de que o valor da entrega atenderá às expectativas do cliente), de conformidade (cumprimento das especificações técnicas do produto/serviço) e na fonte (necessidade de inspeção para verificar o atendimento aos requisitos). Outro conceito forte que teve origem nela foram as certificações de qualidade.

De acordo com Martins e Laugeni (2005), a TQM de abordagem dos Estados Unidos trouxe contribuições como a zero defeito, o benchmarking (avaliação comparativa com os líderes de mercado) e o desdobramento da função qualidade (QFD), uma matriz que concilia as expectativas do cliente com as especificações técnicas. Jacobs e Chase (2009) também destacam a filosofia seis sigma, uma série de tratamentos estatísticos que visam a redução da

variabilidade. Segue-se o DMAIC (definir, medir, analisar, melhorar e controlar), sendo este um método de grande impacto na redução dos custos com falta de qualidade.

Para entender fatores críticos de sucesso ao implementar a filosofia seis sigma, Trad e Maximiano (2009) testaram oito hipóteses de influência: iniciativas prévias, liderança, processo gerencial, perfil dos responsáveis, treinamento, projetos, equipe e comunicação. Sua amostra foi de profissionais de grandes empresas, certificados como *master black belts*, *black belts* e *green belts*, ou seja, classificação por nível de experiência. Das oito hipóteses, todas mostraram relevância, porém se destacaram a liderança, os projetos e o treinamento.

3.2 Impacto dos custos com qualidade

Robles Júnior (1994) caracteriza os custos de qualidade como indicadores de aspectos da rotina da empresa nos quais a ação corretiva se mostra necessária, e quanto maior seu valor, mais urgente se faz a intervenção. A manifestação destes gastos pode acontecer seja de modo preventivo, caracterizando um custo de oportunidade (lacuna entre quanto o negócio está tendo de lucro e o quanto poderia ter caso fosse otimizado); ou de modo reativo, ajustando algum problema, caracterizando um desembolso monetário.

Ainda de acordo com Robles Júnior (1994), existem terminologias que caracterizam os custos de rejeição, ou não-qualidade. São estes: o refugo (não atendimento às especificações), as unidades defeituosas, os desperdícios, as sobras e as reclamações. Estas não-conformidades são inerentes ao processo produtivo, por melhor que este seja. Há a possibilidade de retrabalho de alguns itens, mas, no geral, é necessário que o planejamento seja realizado considerando determinado percentual de perdas.

Souza e Collaziol (2006), contudo, afirmam que o planejamento e controle dos custos com qualidade ainda não são disseminados. Seu estudo foi feito com 53 empresas participantes do Prêmio Nacional da Qualidade – PNQ (promovido pela FNQ), entre nacionais e estrangeiras. Seus resultados indicam que a 77,4% não dimensionam estes custos, 52,8% não controlam investimentos nesta esfera, 84,9% não mensuram o retorno destes e 49,1% não diferenciam os custos em preventivos ou corretivos. Ressalta-se que as empresas eram certificadas pela NBR ISO 9004:2000, o que não garantiu um resultado favorável.

Neste contexto, Martins e Laugení (2005) apresenta o conceito de programa de custos da qualidade, que consiste no acompanhamento de todo o sistema destes custos, bem

como os de não-conformidade, além do cumprimento de seus objetivos. Sua implementação requer a instrumentalização de formas de coleta de dados com a origem dos custos, o treinamento dos funcionários responsáveis pela informação, a revisão periódica dos indicadores e o confronto de dados por meio de auditoria externa. A alta administração e a gerência de controles financeiros devem estar diretamente envolvidos neste processo.

Ainda em conformidade com Martins e Laugeni (2005, p. 501-502), os custos de qualidade podem ser divididos em quatro categorias. Robles Júnior (1994), por sua vez, considera as duas primeiras como referentes a controle e as demais sobre ações corretivas.

- **Prevenção:** buscam reduzir o nível de falhas resultantes do processo produtivo, como custos de engenharia, reforço de confiabilidade, direcionamento e comunicação de planos de ação, avaliação de fornecedores, manutenção preventiva, treinamento de pessoal, projetos de melhoria e controle de documentações.
- **Avaliação:** responsáveis por medir, avaliar e comparar os requisitos de qualidade definidos pela empresa para entrega ao cliente, incluindo custos com inspeção, auditoria, calibração de ferramentas, amostragem, testes com fornecedores, visitas técnicas, estudos aprofundados e coleta de dados.
- **Falhas internas:** resultantes de problemas existentes ou inerentes no processo produtivo da empresa, podendo ser combatidos ou não, incluindo retrabalho, refugo, manutenção corretiva, testes de ajuste, perdas, análise de falhas, sucata e desvalorização da mercadoria retrabalhada.
- **Falhas externas:** problemas que ocorrem após a entrega ao cliente, identificados por ele após a utilização do produto ou do serviço. Incluem assistência técnica, garantias, devoluções, descontos, substituições, processos jurídicos, retrabalho dos produtos e *recall*.

Ferreira et al. (2008) estudaram de que modo a auditoria do processo dá suporte à melhoria contínua, evitando a existência das falhas. A pesquisa foi realizada na Volkswagen do Brasil LTDA, no Paraná, entre Janeiro de 2004 e Agosto de 2005, especificamente no processo de Partes Móveis. O acompanhamento contínuo dos auditores permitiu maior eficiência ao processo e, conseqüentemente, redução de custos, apesar do investimento inicial: aumento de 38% da nota geral do processo e diminuição de 45% de não-conformidades.

3.3 Ferramentas da qualidade

De acordo com Werkema (1995, p.39), o controle da qualidade total através do Ciclo PDCA deve ter como base as ferramentas da qualidade. Estas são uma série total de sete instrumentos utilizados para desenvolver “a coleta, a disposição e o processamento das informações necessárias à manutenção e à melhoria dos resultados dos processos de uma empresa”. As ferramentas colaboram na melhoria contínua e nos resultados esperados.

Jacobs e Chase (2009, p. 159) listam e descrevem as sete ferramentas da qualidade:

1. Fluxograma: é a principal ferramenta utilizada, uma vez que retrata em formato padronizado cada uma das etapas de um processo, evidenciando pontos de decisão, transporte, movimentações, entre outros.
2. Diagrama de dispersão: representação construída a partir de uma série de dados, tornando-os graficamente medianos através de uma linha de tendência de execução no processo e avaliando sua correlação.
3. Diagrama de Pareto: é atribuído o valor percentual correspondente para cada uma das causas de um mesmo efeito, comparando-se a relevância à quantidade de causas em um gráfico; utiliza a mesma lógica da Curva ABC: 80% dos efeitos são causados por 20% das causas, e vice-versa.
4. Lista de verificação: registro de frequência de causas ou efeitos, que posteriormente são convertidos em histogramas, gráficos que representam as frequências em colunas, separando em categorias.
5. Diagrama de causa e efeito: conhecidos também como diagramas de espinha de peixe ou de Ishikawa, lista causas em número de categorias (geralmente seis: método, máquina, medida, meio ambiente, material e mão-de-obra, porém não obrigatoriamente) para o entendimento de um determinado efeito.
6. Estratificação: classificação de causas em diferentes visualizações características, permitindo foco e análise crítica sobre a relevância.
7. Gráfico do controle de processo: delimita limites superiores e inferiores de uma variável e representa suas variações práticas, analisando distorções.

A respeito do uso das ferramentas da qualidade como apoio ao PDCA, Mariani (2011) desenvolveu um trabalho na Indústria de Bebidas Missiato LTDA, no Paraná. O autor fez um levantamento com foco no processo de lavagem de vasilhames de litro. Esta implementação, iniciada em 2000, contou com forte correlação às ferramentas da qualidade utilizadas (diagrama de causa e efeito, estratificação, diagrama de Pareto e lista de verificação). Em termos financeiros, houve uma economia de R\$ 300.000 de 2004 a 2005.

Oliveira et al. (2011) realizaram um estudo abrangente: verificaram a implementação dos sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas certificadas com ISO 9001 em São Paulo. Os resultados indicaram que a implementação das ferramentas contribuem no monitoramento do desempenho e na solução de problemas, porém podem ocorrer dificuldades de aceitação inicial dos funcionários em sua utilização e interpretação.

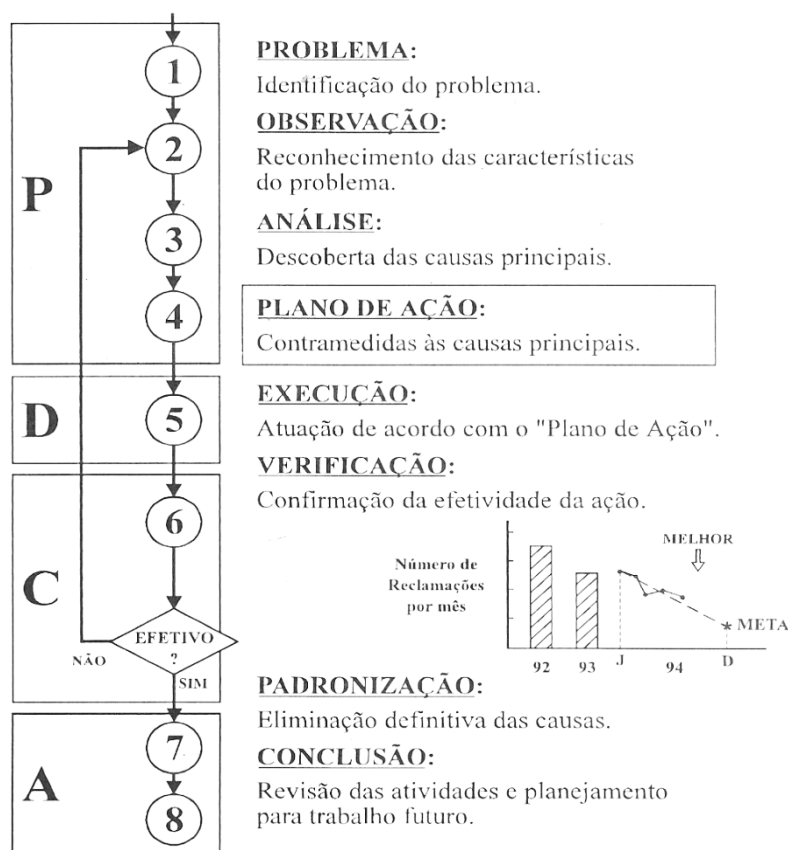
Werkema (1995) ainda apresenta outras ferramentas da qualidade, associadas com o conceito de controle estatístico do processo. São estas: medidas de localização e variabilidade, índices de capacidade, amostragem, intervalos de confiança, testes de hipóteses, análise de regressão, planejamento de experimentos, análise multivariada e avaliação dos sistemas de medição. Retrata, por fim, os métodos FMEA e FTA, utilizados na análise de falhas, contando com a verificação de riscos em cada fase de execução e seu nível de prioridade.

3.4 Método de análise e solução de problemas (MASP)

Campos (1992) foi o responsável por introduzir o método de análise e solução de Problemas (MASP) no Brasil, a partir da década de 1980. Esta filosofia é baseada no QC Story, uma das ferramentas do controle da qualidade na visão japonesa, e é focada na melhoria da qualidade. Conduz a tomada de decisões à resolução dos problemas, sendo necessário todos os níveis executivos compreendam a metodologia para agir com bom-senso, responsabilidade e foco em resultados.

Ainda segundo Campos (1992), o MASP possui oito etapas, descritas na figura 6, que devem se orientar pela análise dos processos e seguidos fielmente. O aprendizado é outro ponto a se destacar, pois permite a reavaliação de toda a cadeia de causas. As ferramentas da qualidade devem ser utilizadas, principalmente nas fases de avaliação inicial, e acompanhadas pelo 5W2H (metodologia que caracteriza um projeto respondendo o quê, quando, quem, por quê, onde, quanto e como serão feitas as atividades).

Figura 6 – Metodologia de análise e solução de problemas



Fonte: Campos (1994, *apud* Werkema, 1995, p. 31).

A respeito do MASP, Moreira (2004) desenvolveu uma pesquisa-ação sobre sua aplicabilidade no aprimoramento do sistema de garantia de qualidade na indústria de derivados de leite. Selecionou dois problemas: diferenças no volume estocado (produtividade) e perdas de caixas por má formação (qualidade). O projeto teve sucesso ao utilizar esta metodologia, principalmente por abordar três pontos: o treinamento dos departamentos, a utilização das ferramentas da qualidade e o controle estatístico de dados.

Cortada (2005) também desenvolveu uma pesquisa-ação a respeito do MASP na Companhia Brasileira de Embalagens – CBE, no intuito de implantar o conceito da qualidade total na visão japonesa. Foram criados grupos de trabalho para agir sobre problemas de manutenção e qualidade. Houve sucesso no projeto, reduzindo problemas como alto consumo de materiais e defeitos de fabricação de bisnagas de alumínio. Dados presentes são o de redução nos refugos em 16% e da manutenção corretiva entre 30 e 50%.

O MASP foi o meio utilizado para estruturar a realização deste trabalho. A forma como se deu esta execução está descrita nas seções de Metodologia e Resultados.

4. METODOLOGIA

O caráter da pesquisa deste trabalho, segundo Andrade (2009), pode ter classificação quanto à abordagem, à natureza, aos objetivos e aos procedimentos para coleta de dados.

A abordagem desta pesquisa é qualitativa, segundo classificação de Severino (2007). O método utilizado é descritivo, a respeito de uma série de procedimentos aplicados na MECESA entre os meses de agosto e dezembro de 2014, em um total de cinco meses. Estas adequações foram referentes às adequações nos dados que servem de insumo para que o MRP gere o relatório de compra de materiais diretos da empresa. Apesar de analisar o impacto financeiro do projeto, a pesquisa não se utiliza de tratamentos estatísticos nem desenvolve inferências e hipóteses entre as variáveis envolvidas.

Outro aspecto de abordagem com o qual este trabalho pode ser classificado é o de pesquisa-ação, ainda em conformidade com as definições utilizadas por Severino (2007). Esta denominação ocorre porque o autor do trabalho teve participação direta no diagnóstico e desenvolvimento prático do trabalho, devido a ocupar o cargo de Assistente de Custos na empresa durante o momento da aplicação. Portanto, para cumprir determinadas atividades e responsabilidades, havia o envolvimento direto do mesmo na realização destas mudanças.

Ainda com relação à abordagem de pesquisa-ação, Thiollent (1997) destaca a necessidade de formação de um grupo para coordenação dos trabalhos, garantindo a conclusão da mudança que se deseja na organização, tendo este poder de decisão. Para a realização deste trabalho, de fato houve a criação de um grupo conjunto entre as áreas de Assistência Técnica, Custos e Orçamentos, PCP, Laboratório de Tintas e Laboratório de Qualidade, que existiu pelos cinco meses anteriormente descritos e se reuniu semanalmente, a cada início de semana, no horário da manhã.

Este grupo seguiu as atividades listadas por Thiollent (1997, p. 68-69): “definição das prioridades, elaboração da problemática, coordenação das atividades, centralização das informações, interpretação dos dados, busca de soluções, acompanhamento das ações e divulgação dos resultados”. Não houve, no entanto, aplicação de questionários em entrevistas com os gestores, devido ao relacionamento contínuo e à percepção já existente dos problemas.

Estas atividades foram planejadas refletindo cada uma das oito etapas do MASP, conforme descrito na seção de resultados desta monografia: identificação do problema, observação, análise, plano de ação, ação, verificação, padronização e conclusão. Cada etapa

foi trabalhada sob a ótica das ferramentas da qualidade, que foram utilizadas para uma análise mais evidente da equipe de trabalho e consequente alcance de resultados.

De acordo com Andrade (2009), quanto à natureza, este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa bibliográfica, ao resgatar conceitos das disciplinas de administração de materiais, gerenciamento da qualidade e contabilidade de custos. Esta referência foi realizada por contribuições de livros, artigos, teses e anais de eventos. Deve-se ressaltar também que os artigos escolhidos para embasamento foram todos estudos de caso, por se aproximarem à abordagem da pesquisa-ação.

Quanto aos objetivos, poderá haver a classificação de pesquisa explicativa, uma vez que, novamente conforme Andrade (2009), ocorreu o registro e a análise de dados coletados através da realidade vivenciada. Houve a observação de efeitos e análise das causas, com a implementação de uma série de mudanças relativas ao conhecimento de cada setor envolvido na execução do projeto. Seus resultados foram interpretados através de uma abordagem qualitativa e descritos neste trabalho pelas ferramentas da qualidade e o MASP.

Ainda sobre os objetivos, Thiollent (1997) apresenta um conceito compatível com a realidade desta pesquisa-ação: a pesquisa aplicada. Este trabalho pode ser classificado como tal por ter como foco a identificação e a resolução de determinados problemas da organização, realizando-o através das informações disponíveis na rotina da empresa. O uso de diagnósticos organizacionais para observação e análise também é marcante neste trabalho. Por fim, o grupo de referência foi composto pelo quadro de funcionários da própria empresa.

Em relação aos procedimentos de pesquisa, dos conceitos apresentados por Severino (2007), apenas os de documentação e observação são compatíveis com o que foi aplicado no desenvolvimento do projeto. A documentação aconteceu por meio de registro e manipulação de dados em ferramentas eletrônicas, como o Microsoft Excel, disponíveis a todos os membros da equipe, armazenado no banco de dados da empresa. A observação aconteceu através do levantamento de opiniões de cada setor nas discussões conjuntas.

A coleta dos dados necessários para o desenvolvimento do trabalho aconteceu desde o início das manifestações do problema, em abril de 2014, até o momento da finalização do projeto de mudanças, em dezembro de 2014. A análise de custos levou em conta o custo de oportunidade que a empresa economizou a partir da implementação do projeto. Todas as informações são pertencentes à MECESA e foram previamente autorizadas para utilização neste estudo pelo Gerente Executivo de Controladoria e Finanças.

5. RESULTADOS

5.1 Descrição da MECESA

A MECESA atua no setor metal-mecânico em Fortaleza/Ceará. É uma empresa industrial da categoria de transformação de metais, ou elaboração de produtos de metal. Neste processo, também estão inclusos a soldagem e a pintura dos seguintes produtos:

- Latas de aço: Embalagens metálicas, cromadas ou estanhadas, utilizadas para o envase de alimentos, tintas, óleos, solventes, entre outros. Estão divididas nas volumetrias 18L, 5L, 3,6L, 900mL, 500mL, 225mL e 112,5mL, entre outros.
- Rolhas metálicas: Produtos dedicados ao fechamento e envasamento de garrafas de vidro, utilizadas para o mercado de refrigerantes, cervejas e demais bebidas. Desenvolvidas também em aço cromado ou estanhado.

A MECESA é pioneira no Ceará em seu mercado e não tem concorrentes no estado. Cerca de 80% das empresas de transformação de metais está localizada no Sul e Sudeste do Brasil, como Metalgráfica Iguaçu, localizada no Rio de Janeiro, e Aro Industrial, no estado de São Paulo. Apesar desta maior concentração nestas regiões, também há concorrentes próximos, como as Indústrias Reunidas Renda S/A, em Pernambuco, região Nordeste. Além destes produtos, também há a produção de baldes plásticos na unidade de Pacatuba/Ceará.

Apesar de ser uma empresa próxima de completar 50 anos, a MECESA tem desenvolvido investimentos em um núcleo de Projetos, Pesquisa e Desenvolvimento. Este setor tem estudado maneiras mais eficientes de produção, buscando novas volumetrias, modos de pinturas dos produtos e padrões de especificação menos dispendiosos com manutenção da qualidade. Exemplos destas iniciativas são a produção de latas de sardinha.

Como desafios futuros, a MECESA deverá lidar com o aumento da competitividade em seus mercados, a substituição de latas por baldes plásticos e a redução na demanda dos produtos de seus clientes pelo cenário de estagnação e recessão econômica desde 2013, que reduz a compra de seus próprios produtos. A companhia tem conseguido lidar com estes problemas pela negociação de preços de materiais com fornecedores, aberturas de novos nichos de mercado, principalmente no mercado de latas, e melhorias na política de caixa.

5.1.1 Histórico da empresa

A MECESA foi fundada no ano de 1965 em Fortaleza, sob a gerência de Fernando Nogueira Gurgel, ao encerramento de suas atividades com a venda de produtos de sabão. Com o apoio da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e do Banco do Nordeste (BNB), foi pioneira na produção de latas litografadas no mercado cearense.

Consolidou seu negócio de 1973 em diante, envasando não apenas óleos vegetais, como fazia anteriormente, mas também tintas, esmaltes, colas adesivas, solventes e vernizes, que até hoje representam a maior parcela de vendas de latas. Este desenvolvimento foi fortalecido com a instalação de empresas clientes e parceiras no Nordeste, como a Basf.

A partir de 1975, a MECESA passou a trabalhar com um conjunto industrial completo, permitindo a produção de rolhas metálicas. Neste mercado, a companhia cresceu a taxas elevadas, com um *market share* de cerca de 50%. Isto perdura até os dias atuais, com clientes como Coca-Cola, Cervejaria Petrópolis e Brasil Kirin. Foram iniciadas exportações deste produto na década de 1980, mas estas ainda não eram estratégicas para a empresa.

Em 1996, a MECESA conquistou sua primeira certificação pela Norma Internacional ISO 9002:1994. Isto foi de grande importância para o crescimento da empresa, que conseguiu expandir seu reconhecimento no mercado e manter os maiores clientes. Esta certificação vem sendo renovada, com adequações às mudanças e realização de auditorias anuais.

Em 2001, a MECESA assinou um contrato de transferência de tecnologia e assistência técnica com a empresa italiana Pelliconi Srl, para suprir necessidades de informações tecnológicas. Com este investimento, foi possível desenvolver uma série de melhorias e o lançamento da rolha metálica Twist Off, que pode ser retirada manualmente.

O ano de 2002 marcou a redução de negócios com a AmBev, principal cliente da empresa à época, pelo fato do cliente ter montado sua própria fábrica de rolhas metálicas, a Arosuco. Devido ao forte impacto disto, expandiu-se a exportação de rolhas metálicas, aproveitando a situação cambial favorável e a localização portuária estratégica.

A política de exportação de rolhas metálicas proporcionou expansão à MECESA. Em 2004, foram formadas parcerias de articulação internacional na Argentina. Além disso, foi criado um escritório em São Paulo, permitindo melhor contato com clientes estrangeiros. Atualmente, a MECESA exporta para mais de 15 países, com foco na Argentina e no Chile.

A partir de 2007, a MECESA buscou desenvolver ações com o objetivo de promover o retorno dos resultados da empresa ao patamar de lucratividade. Dentre estas, é possível destacar a adaptação da estrutura familiar a Conselho Administrativo, com a profissionalização dos gestores; as reavaliações de ativos e a redução de custos fixos e despesas administrativas e financeiras.

Desde seu mais recente Planejamento Estratégico, realizado em 2011, a MECESA tem verificado a necessidade de busca de novos mercados para seus produtos, devido a perda de clientes importantes. Para tanto, vem trabalhando com políticas de preço competitivo, aumento no volume de produção para reduzir custos unitários, e retomada de investimentos. Neste último ponto, é possível destacar a produção das latas de sardinha, iniciada em 2014, e mudanças no padrão de litografia, com a gravação digital de artes nas chapas de aço.

5.1.2 Modelo de gestão

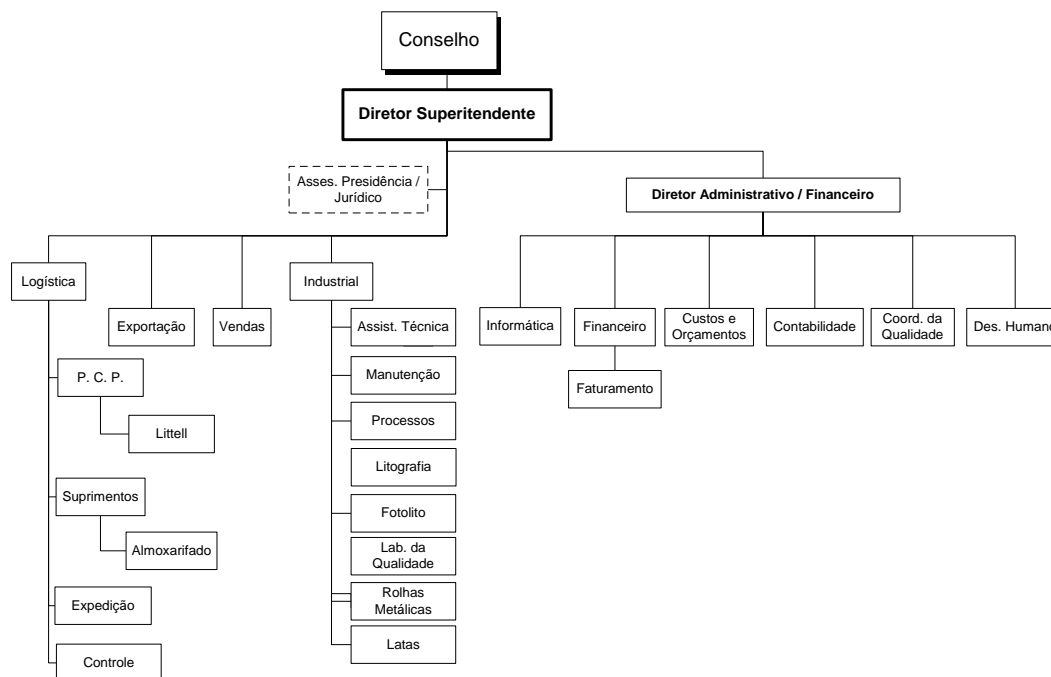
Em termos de referenciais estratégicos, a MECESA possui como missão: “Fornecer soluções em rolhas metálicas, embalagens plásticas e metálicas”. Sua visão é direcionada até 2015 e é dividida de acordo com as linhas de produto: para latas, espera-se “maximizar a rentabilidade com foco em novos mercados”; para rolhas, o horizonte estratégico é de “ser número 1 em rentabilidade e líder na América do Sul até 2015”. Os valores da empresa são: modelo de gestão focado em resultados; soluções simples em custos, qualidade e atendimento ao cliente; excelência operacional; equipe diferenciada, proativa e comprometida; segurança no trabalho; responsabilidade social e ambiental e orgulho de ser MECESA.

Como pontos de destaque da MECESA a outras empresas em sua Análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) estão a ampliação da rede de representantes no decorrer do país, permitindo capilaridade de negócios; o relacionamento de longo prazo com fornecedores, que permite negociações interessantes; o fato da empresa possuir máquinas próprias para cortes e impressão nas linhas de produtos, o que não é tão comum; e a expansão para novas linhas e formas de produtos, como as latas de sardinha e atum e a rotulação sleeve. De melhorias, indica-se que é necessário reduzir os níveis de estoque, bem como os desperdícios de materiais de produção; trabalhar com maiores volumes de venda por cliente e conter perdas nas margens de contribuição.

Outro ponto forte no trabalho da MECESA é sua Política de Qualidade. Seguindo os padrões da certificação ISO 9001, seu processo produtivo é registrado e inspecionado para todos os padrões, bem como as especificações técnicas. A empresa atende ainda à certificação FSC 22.000, referente à segurança de alimentos, e adota os critérios de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Aspectos ambientais, como restrição de poluição e descarte de materiais, também são observados. O acompanhamento de resultados é feito por indicadores e expostos por gestão à vista.

As operações da MECESA são lideradas por Gerentes Executivos, os quais devem prestar contas de suas ações e decisões ao Conselho de Administração. Segue o organograma da empresa na figura 7, destacando os órgãos:

Figura 7 – Organograma da Metalgráfica Cearense S/A



Fonte: Elaborada pelo autor.

Busca-se na empresa o fortalecimento de relações interdepartamentais e verticais constantes, como as visitas constantes dos Gerentes Executivos à fábrica e reuniões dos Assistentes com o Conselho de Administração. O intuito disto é promover uma cultura receptiva entre os gestores e os executores, que permita a disseminação de ideias e um convívio que reduza a rotatividade. Apesar de não haver um programa de treinamentos, os funcionários contam com o auxílio de padrões e ferramentas existentes.

5.1.3 Processo produtivo

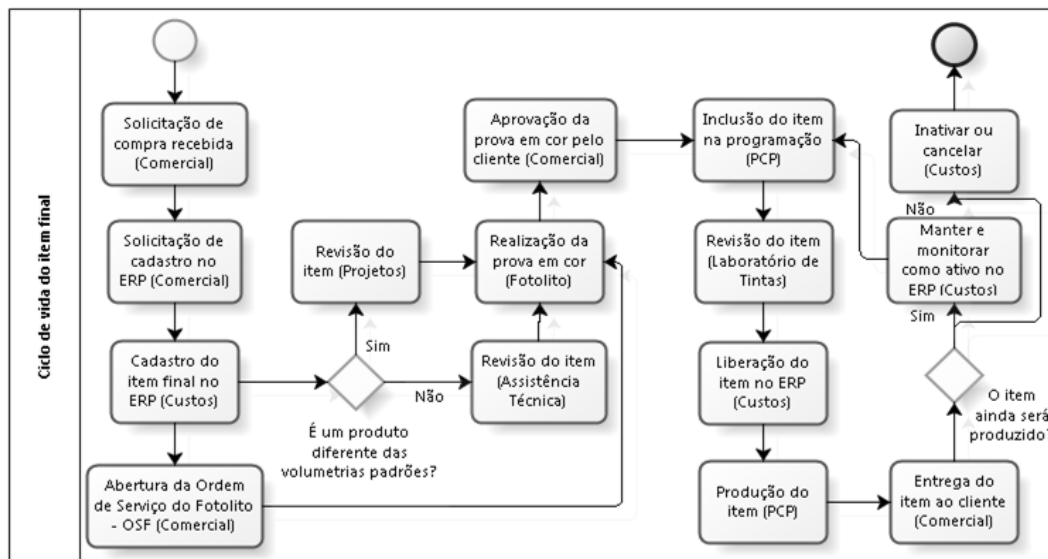
O desenvolvimento dos produtos acabados necessitam de determinados insumos na composição. Estes materiais são utilizados no decorrer do processo produtivo, sejam eles intrinsecamente ligados com o item ou servindo apenas para suporte e manutenção. É essencial, portanto, que a empresa possua uma boa mensuração das necessidades destes materiais.

Na MECESA, esta gestão do produto acabado se evidencia em três processos principais: o cadastro de item final, a liberação para produção e a análise de consumos reais de materiais. Todos estes são registrados no ERP da empresa, permitindo a integração dos dados para cálculo de custos. Deste modo, qualquer movimentação ou modificação de status será percebida e recalculada, conforme os materiais indicados para produção.

Cada produto acabado possui uma estrutura técnica própria, em geral padronizada conforme sua linha de produção. Estas normas técnicas são definidas pelo setor de Projetos, Pesquisa e Desenvolvimento, e gerenciadas no ERP pelo setor de Custos e Orçamentos. Produtos personalizados são informados pelo cliente para a área Comercial e testados.

A figura 8 ilustra o processo do ciclo de vida dos produtos acabados:

Figura 8 – Ciclo de vida do item final



Fonte: Elaborada pelo autor.

O cadastro do item final é realizado conforme especificações definidas pelo cliente, a respeito do aço (cromado ou estanhado) e outros insumos, como o vedante de PVC para

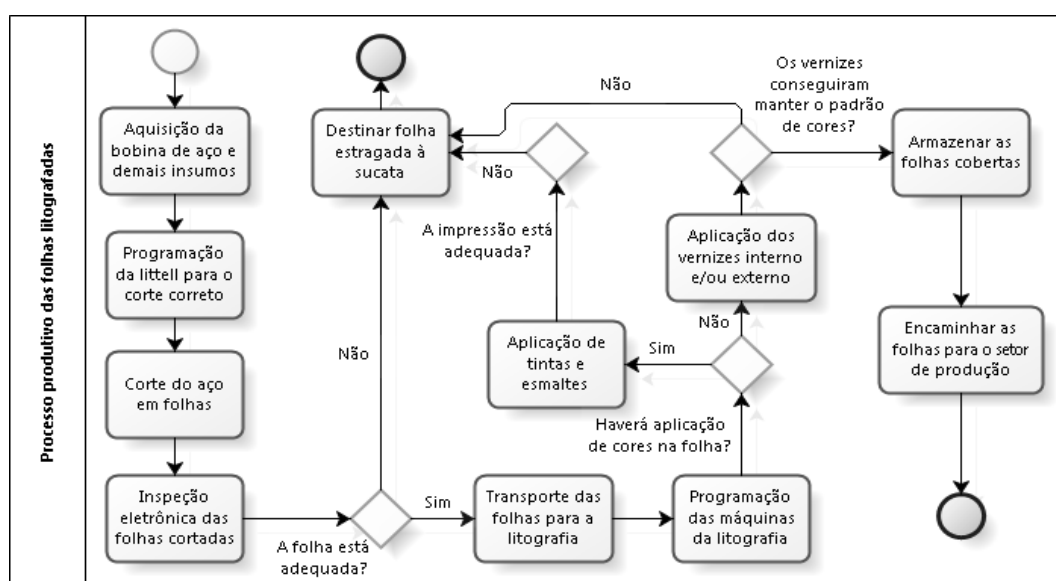
rolhas. A área Comercial deve encaminhar o produto para cadastro no setor de Custos e Orçamentos, que o faz no ERP em geral através um produto acabado similar já produzido. Realizado o cadastro e feitas as adaptações, o item deve seguir para revisões da Assistência Técnica, confrontando o padrão habitual com a experiência.

O segundo ponto é a liberação do item final para produção. Esta etapa acontece quando o teste de cores na chapa de aço é aceita pelo cliente. O setor de Fotolito deve encaminhar ao Laboratório de Tintas exatamente quais insumos foram utilizados, e o segundo deve informar o consumo de cada item. Estas informações são encaminhadas a Custos e Orçamentos, que altera a estrutura técnica e alerta à área Comercial sobre a liberação do item.

Com a produção autorizada, o item é processado nas operações fabris e apontado no ERP conforme o consumo de materiais e tempos utilizados. A cada mês, o setor de Custos e Orçamentos analisa estas variáveis, em busca de incoerências de comparação teórica e prática. O passo final é a verificação e posterior correção de estruturas, caso necessário.

A figura 9 ilustra o processo produtivo das folhas metálicas litografadas, que são as chapas de aço dimensionadas que serão convertidas no formato das latas ou rolhas metálicas. Deve-se destacar que este material em processo é muito importante para as estruturas técnicas dos itens, pois é o fator comum entre as diferentes linhas de produtos acabados da empresa. Cálculos financeiros comparativos entre os segmentos de negócio da MECESA, por exemplo, são mensurados nesta unidade, que também será utilizada nesta pesquisa.

Figura 9 – Produção da folha litografada



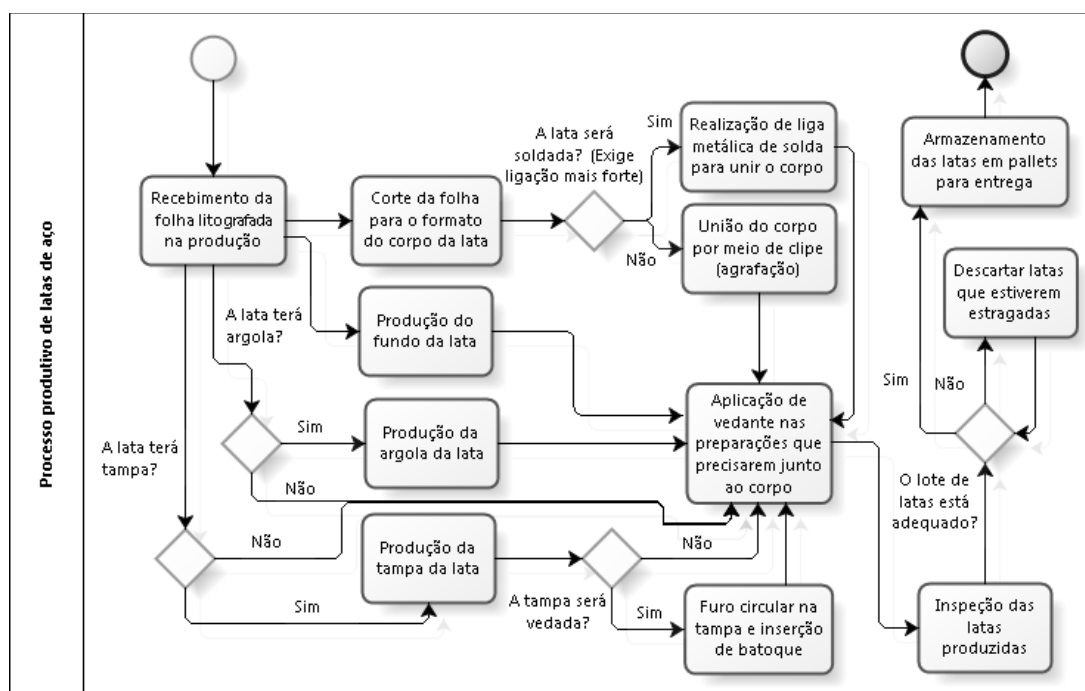
Fonte: Elaborada pelo autor.

Com o cadastro do item, a MECESA adquire a matéria prima através das necessidades de compra identificadas. O principal insumo é o aço, recebido por importação em bobinas. A desbobinadeira, chamada de *littell*, realiza o corte em chapas de aço conforme padrões pré-determinados de espessura, largura e comprimento, bem como verifica se não há furos ou manchas. As folhas de aço corretas são transportadas para o setor de litografia.

As chapas lisas são transformadas em chapas impressas no processo de litografia. O equipamento litográfico é composto de três máquinas: as duas primeiras fazem a impressão das cores por meio de rolos que asseguram a tonalidade, enquanto a terceira, em seguida, aplica sobre a arte impressa uma camada de verniz destinado a protegê-la de oxidação e assegurar um melhor acabamento e outra, opcional, no que será o interior do produto.

As folhas litografadas são, deste modo, direcionadas ao setor no qual serão convertidas nos produtos. Segue na figura 10 o processo produtivo de latas de aço:

Figura 10 – Processo produtivo das latas de aço



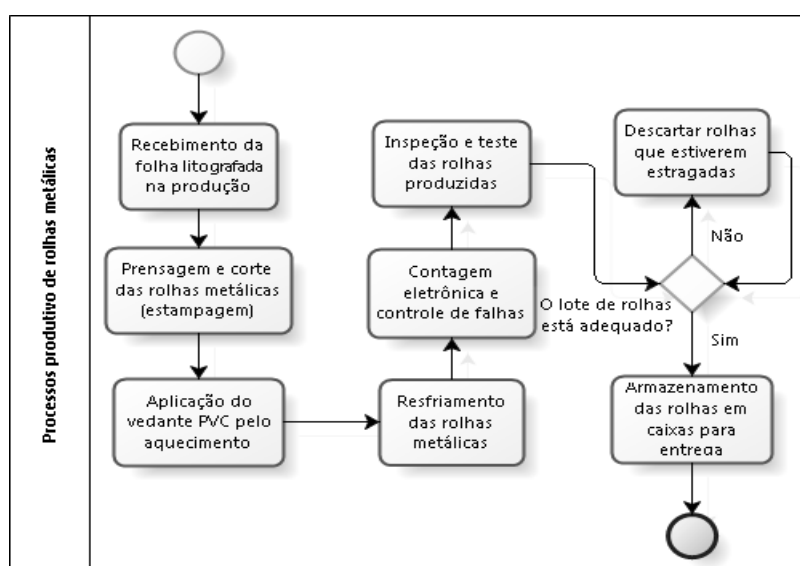
Fonte: Elaborada pelo autor.

As latas de aço são fabricadas através do corte das folhas de aço litografadas nos padrões adequados ao produto. As latas são compostas por quatro componentes, que são produzidos em separado: o corpo (arte impressa no aço), a tampa, a argola (abertura de apoio à tampa que não for vedada) e o fundo, sendo os três últimos chamados de preparações.

Enquanto o corpo da lata é fixado no formato especificado através deagrafação (inserção de uma clipe de união) ou solda (união por liga metálica), as preparações são unidas por meio de vedante. A tampa pode ou não ser vedada, dependendo se irá ou não envasar produto perigoso: em caso afirmativo, é necessário, sendo que a utilização do produto é feito neste caso através de uma tampa especial, chamada de batoque.

A figura 11, por sua vez, apresenta o processo produtivo das rolhas metálicas, também após a elaboração das folhas litografadas:

Figura 11 – Processo produtivo das rolhas metálicas



Fonte: Elaborada pelo autor.

As linhas de fabricação de rolhas metálicas são formadas por três equipamentos conjugados e, de certa forma distintos: estampagem, aplicação dos vedantes (feito com material de PVC), e resfriamento com contagem eletrônica e controle de falhas. Em seguida, as rolhas metálicas são embaladas. Na estampagem ocorre o corte das chapas de aço, produzindo 729 rolhas. A sucata de aço restante é descartada.

Materiais não-conformes, seja por qual razão estejam nesta situação, são verificados ao final de cada produção e armazenados em um local especial pelo Laboratório de Qualidade. É possível que sejam retrabalhados e se tornem novamente conformes, como também podem não servir. No último caso, seu descarte como sucata deve ser comunicado e autorizado pela Diretoria. Cada produção é associada a um lote, tem seu uso de materiais e apontados no ERP e é acompanhada em validade de 1 ano enquanto estiver na fábrica.

5.1.4 Política de compras

Até o ano de 2005, a MECESA realizava o levantamento de suas necessidades de compra apenas através do método *kanban*. Este procedimento era feito pelo acompanhamento da utilização de determinados materiais, diariamente contados para ter conhecimento se poderiam atender o planejamento. Em caso negativo, havia ordem de compra. Boa parte deste processo era manual e não integrada com o ERP, apresentando baixa confiabilidade.

A partir de então, houve a implementação do MRP na rotina do setor de Suprimentos. Com este método, o setor de PCP passou a consultar diretamente as estruturas técnicas dos produtos, suas necessidades de consumo e, por fim, realizar uma comparação com o que já havia de estoque daquele material na empresa. Caso o estoque já atendesse toda a necessidade, não seria necessário, porém do contrário seria requisitada ordem de compra.

As informações geradas pelo MRP são encaminhadas ao setor de Compras, que deve analisar as necessidades e verificar tanto se é possível já realizar a compra destes materiais como se não há algum equívoco no relatório. O que puder ser comprado é verificado com três a quatro fornecedores, que em geral já trabalham ou trabalharam com a MECESA, devido aos relacionamentos de longo prazo firmados. Aquele que oferecer melhores condições de entrega e menor custo é o escolhido. Estas operações podem ocorrer tanto no mercado nacional quanto externo, de acordo com o que for melhor para a companhia.

As ordens de compra (OCs) são autorizadas pela Coordenação de Suprimentos e contabilizadas para o centro de produção ou manutenção que receberá o insumo. Os produtos comprados, uma vez que tenham chegado na MECESA, têm sua nota fiscal armazenada e são encaminhados ao almoxarifado da fábrica até que sejam de fato solicitados para a utilização.

A MECESA conta com isenções fiscais na compra de matéria-prima, com diferimento nos impostos PIS, COFINS, ICMS e IPI. Outros modos de otimizar os custos dos produtos acabados realizados pelos empresa são manter uma relação de longo prazo com os fornecedores, garantindo maiores possibilidades de negociação de preços e trabalhar com a compra de grandes volumes, no intuito de obter melhor economia de escala. Os insumos comprados são acompanhados por controle de validade.

A tabela 1 apresenta a composição aproximada de custos dos itens finais, conforme distribuição do todo, como na curva ABC. Utilizou-se a folha litografada como variável para medir o custo, uma vez que é o fator comum entre as duas linhas de produto da empresa.

Tabela 1 – Componentes do custo da folha litografada

Custo	Rolha	Lata	Custo médio/folha
<u>Folha litografada</u>	<u>60%</u>	<u>70%</u>	<u>R\$ 5,50</u>
<i>Aço</i>	55%	60%	R\$ 4,87
<i>Litografia (tintas, vernizes e esmaltes)</i>	5%	10%	R\$ 0,63
<u>Insumos complementares</u>	<u>25%</u>	<u>15%</u>	<u>R\$ 1,69</u>
<i>Vedante (PVC em rolhas, solda em latas)</i>	15%	5%	R\$ 0,85
<i>Embalagem</i>	5%	5%	R\$ 0,42
<i>Acessórios</i>	5%	5%	R\$ 0,42
<u>Operações fabris</u>	<u>15%</u>	<u>15%</u>	<u>R\$ 1,27</u>
<i>Mão-de-obra</i>	7%	7%	R\$ 0,59
<i>Custos diretos de fabricação</i>	5%	5%	R\$ 0,42
<i>Custos indiretos de fabricação</i>	3%	3%	R\$ 0,25
TOTAL	100%	100%	R\$ 8,46

Fonte: Elaborada pelo autor.

É válido destacar que a MECESA conta com alta representatividade (cerca de 85%) dos insumos na composição de seus produtos. Portanto, os custos de aquisição e de pedido possuem grande impacto caso apresentem variações positivas e negativas. Deste modo, o setor de Suprimentos é orientado a manter os preços trabalhados com os fornecedores em prazos no mínimo anuais, permitindo melhor planejamento das margens operacionais da empresa e repasse centralizado de aumentos aos clientes, evitando negociações constantes.

5.2 Aplicação do MASP

Este capítulo do trabalho se dedica a descrever o plano de ação realizado para promover conformidade às informações de compras de insumos da MECESA. Serão discutidos também os resultados implementados pelas melhorias e o impacto de economia gerado pela correção das distorções solucionadas. Está dividido nas oito categorias do MASP, sendo necessário evidenciar que os dois últimos capítulos desta seção representam a etapa de conclusões, prevista como a última no método. O autor participou da execução de todas as fases do projeto em conjunto ao grupo interdepartamental constituído por cinco meses.

5.2.1 Identificação do problema

No início do ano de 2014, o setor de PCP da MECESA reestruturou a utilização do MRP. Seu contexto surgiu porque, apesar de o sistema já ser utilizado em parte, a maioria das decisões de compra se faziam pelo método *kanban*. Isto prejudicava a confiabilidade do processo, ao confiar em dados de empirismo e opiniões dos profissionais presentes, além de não dimensionar claramente as necessidades de consumo de materiais na produção.

Para cumprimento desta revitalização, houve melhor especialização do Assistente responsável. Este iniciou suas atividades de cálculo por uma planilha do Microsoft Excel, vinculada às informações do ERP. Os primeiros resultados na reestruturação foram satisfatórios para as estratégias de suprimentos, porque o processo se tornou menos situacional que outrora. Exemplos destes benefícios foram mais compras conjuntas de insumos, com negociações favoráveis à empresa e melhor adaptação às condições de entrega.

O relatório de necessidades de materiais passou a ser gerado quinzenalmente, considerando este como o *lead-time* médio dos insumos da MECESA. Era configurado segundo as premissas do MRP, ao retirar o estoque existente das necessidades. Com isto, era encaminhado ao setor de Compras, que deveria analisar as informações recebidas, filtrar quais seriam realmente relevantes e abrir as ordens de compra dos itens autorizados.

Contudo, alguns problemas referentes às estruturas analíticas dos itens finais surgiram neste processo, logo ao início das execuções, como consumos incorretos, insumos inadequados para determinados tipos de produtos acabados e existência de itens cancelados como componentes. Estes casos começaram a ser relatados pelo PCP para correção do setor de Custos e Orçamentos, responsável pelo gerenciamento destas variáveis no ERP. Além disto, não se restringiam apenas a uma classe de insumos, como tintas, vernizes e esmaltes.

Os primeiros casos de não-conformidade foram identificados em abril de 2014. A partir de então, casos como os citados se tornavam evidentes, dada a conexão entre o banco de dados de estrutura de itens e as necessidades reais de materiais analisadas previamente pelo método *kanban*. Apesar de nem todos serem passíveis de questionamento, a maior parte realmente apresentava pontos para realizar a modificação nas estruturas.

A postura de resposta também estava sendo apenas corretiva: identificada a não-conformidade, o setor de Custos e Orçamentos consultava os setores produtivos para saber qual seria o real consumo e atualizava a estrutura. Contudo, nem sempre a informação era

disponibilizada de modo claro, o que gerou dificuldades para que estas mudanças fossem de fato realizadas no ERP. Os manuais existentes não eram suficientes para esclarecer os pontos destacados pela área de PCP, como o empilhamento de caixas para determinados clientes.

Por fim, como um dos maiores problemas percebidos, o método de gestão de estruturas estava perdendo credibilidade. Houve a identificação destas diversas não-conformidades, devido aos problemas de comunicação sobre especificações técnicas. Percebeu-se, então, que para se manter o funcionamento estável do MRP seria necessário analisar as estruturas dos produtos acabados de modo mais aprofundado, evitando os muitos desvios que estavam acontecendo, entre todos os itens de insumo dos materiais.

A lista de verificação na tabela 2 ilustra estas situações entre o mês de abril e agosto de 2014. Sua elaboração se deu através de e-mails de divergência enviados pelo PCP, na qual especificavam quais itens deveriam ser verificados e que problemas foram percebidos naquele grupo de materiais. Preferiu-se adotar o critério de número de reclamações para comparação, pelo fato de que alguns itens se encaixavam em mais de uma não-conformidade.

Tabela 2 – Lista de verificação dos problemas identificados nas estruturas – 2014.1

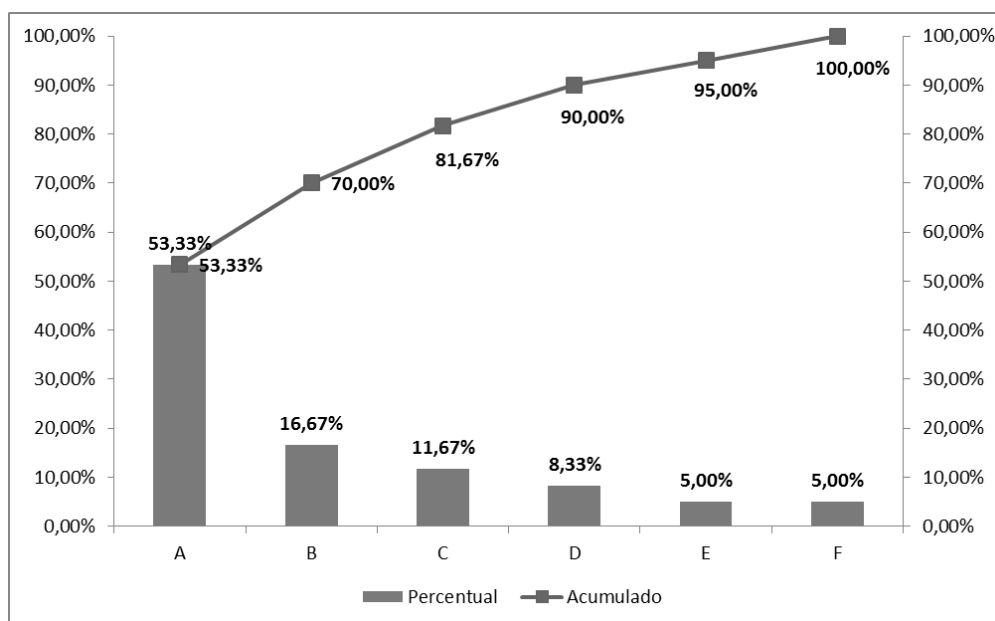
LISTA DE VERIFICAÇÃO				
	Estágio do processo: MRP	Data: 04 a 08/2014		
	Produto: latas de aço e rolhas metálicas	Setor: PCP		
	Medida: reclamações de não-conformidades nas estruturas	60	100%	
	Problema identificado	Frequência	Contagem	%
A	Consumos incorretos de materiais		32	53,3%
B	Itens informados incorretos para o material		10	16,7%
C	Itens não mais comprados nas estruturas		7	11,7%
D	Itens inativos/cancelados inseridos nas estruturas		5	8,3%
E	Ausência de itens importantes para a composição		3	5,0%
F	Itens fantasmas (descritivos) nas estruturas		3	5,0%

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.2.2 Observação

Através da lista de verificação levantada sobre os problemas no MRP, segue também o Diagrama de Pareto na figura 12, indicando a representatividade de cada efeito em relação ao número de reclamações realizadas:

Figura 12 – Diagrama de Pareto sobre os problemas identificados nas estruturas



Fonte: Elaborada pelo autor.

Dentre os problemas levantados, destacaram-se os consumos incorretos de materiais em determinadas estruturas e itens incorretos informados como componentes de determinados produtos acabados ou materiais em processo, representando ao todo 70% das sessenta reclamações. Ao identificar estes problemas, os setores envolvidos puderam perceber efeitos em suas operações. Estes foram notados entre os meses de Maio e Julho de 2014.

O setor de Custos e Orçamentos identificou que a não-conformidade em diversos materiais estava gerando análises distorcidas em seus consumos de materiais no ERP e na precificação dos produtos acabados. Deste modo, havia tanto casos de exagero em quantidades destinadas a determinado insumo ou mesmo em preços acima do mercado por questões de custo teórico elevado, quanto de valores subestimados. Enquanto a primeira situação ocorria com mais frequência em insumos de maior representatividade, como o consumo de aço, a segunda estava mais presente em materiais de embalagem, em sua maioria.

O setor de PCP, por sua vez, notou uma repetitiva necessidade de modificações nas ordens de produção (OPs). Cada uma, quando gerada, utiliza as informações padrão dos cadastros de estruturas técnicas no ERP. Contudo, justamente isto é o que estava as tornando inadequadas para apontamento, exigindo a substituição por itens corretos ou pelo menos a mudança nos consumos. Isto também causava um impacto no inventário, realizado mensalmente, pois OPs que não tivessem passado pela adequação causavam a baixa de itens que não foram consumidos, ocasionando em diferença de contagem entre o físico e o sistema.

A Gerência Industrial teve problemas em produções realizadas com materiais incorretos. Antes do modelo de MRP ser revitalizado, com o uso do *kanban*, não havia a cobrança formal de que os itens seguissem o padrão de estrutura registrado no ERP, ou que estas fossem modificadas para atender novas condições, como a necessidade de um verniz diferenciado para fixação de tintas. Quando esta regra passou a valer, houve produtos acabados desenvolvidos com erros, como vernizes que causavam arranhamento no produto, ou alto índice de abrasão, PVCs incorretos e padrão de aço diferente do solicitado.

A situação mais crítica foi a ausência de tintas em determinada rolha metálica. Quando o relatório de necessidades do MRP foi gerado, o produto em questão não havia recebido um padrão correto, o que foi modificado pouco antes do item ser incluído para produção. Por seu insumo correto não estar previsto no relatório de necessidades do MRP quando o mesmo foi gerado, não houve a compra do material, que seria novo. Deste modo, houve adiamento de uma produção, à época, considerada de urgência.

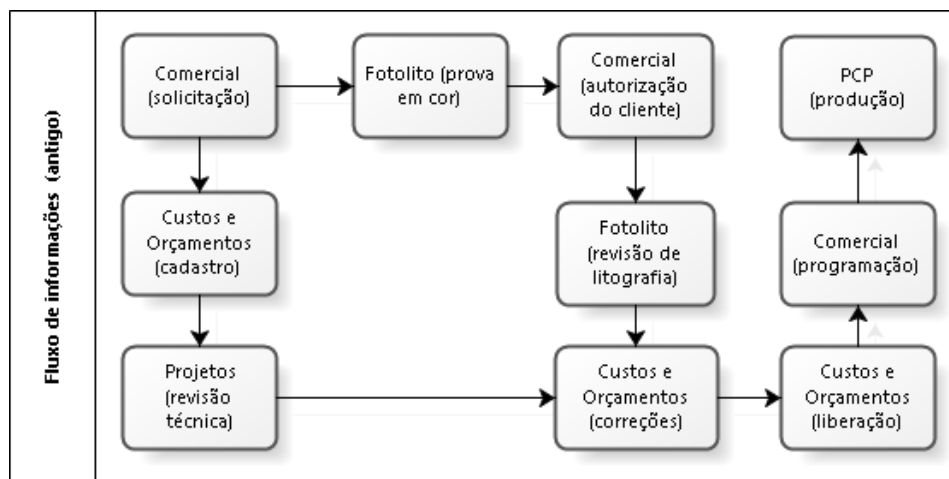
5.2.3 Análise

A partir da identificação dos efeitos os setores responsáveis puderam perceber também as causas referentes a cada problema. Para que isto ocorresse, houve duas reuniões sobre o tema, uma em Julho de 2014, convocada pelo setor de Planejamento e Controle da Produção, e a segunda em Agosto de 2014, iniciada pela Gerência Industrial.

Nestas duas reuniões, os setores relacionados à gestão de estruturas técnicas deveriam expor as razões que identificavam dos problemas citados para que fosse iniciado um plano de ação capaz de realizar as correções necessárias. Cada um também abordou as dificuldades encontradas no desenvolvimento de seus trabalhos de adequação dos insumos utilizados para produção, garantindo a natureza compartilhada deste trabalho.

A figura 13 ilustra o fluxo de comunicação existente entre os setores à época, quanto à revisão dos insumos utilizados e materiais em processo, como a folha litografada:

Figura 13 – Fluxo da revisão de estruturas de itens finais (modelo antigo)



Fonte: Elaborada pelo autor.

O setor de Custos e Orçamentos apontou problemas no fluxo de revisão de estruturas. À época, as revisões da estrutura de aço e embalagem estavam sendo realizadas pela área de Projetos, Pesquisa e Desenvolvimento e de tintas pelo setor de Fotolito. Para os itens de litografia, isto possuía grande impacto, sendo necessário, em todas as vezes, uma comunicação informal com o Laboratório de Tintas para maiores informações.

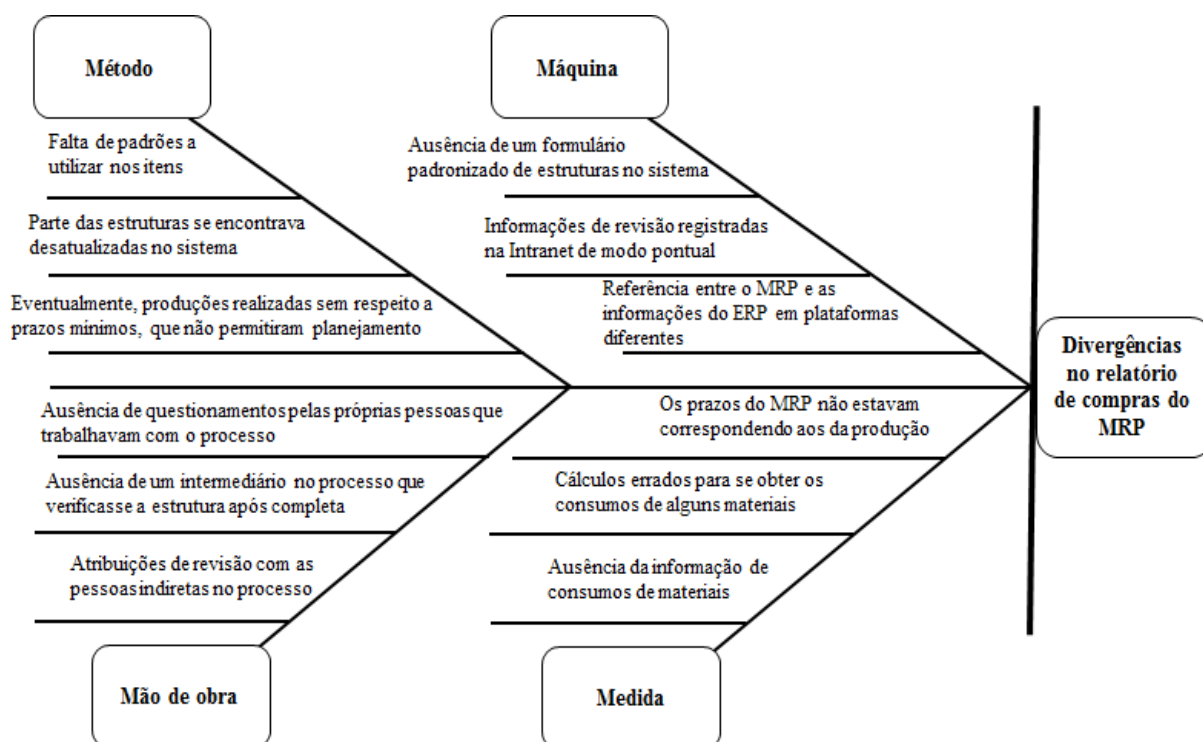
Os insumos eram apenas informados para inclusão ou mudança na estrutura técnica, mas não contavam com os códigos dos itens registrados no ERP nem o consumo que deveria ser implementado. Outro aspecto era com o registro das revisões: já havia um segmento virtual para registro das modificações de estrutura, mas este contava apenas com uma caixa de texto, no qual os solicitantes informavam apenas mudanças pontuais.

O setor de Planejamento e Controle da Produção apontou que uma parte considerável das estruturas estava desatualizada, tanto no sentido de embalagem, aço e vedantes, quanto na questão de tintas, vernizes e esmaltes. Além disso, havia itens com quantidades incorretas inseridas no sistema, baseadas em cálculos errados. Para tanto, mostrou as solicitações de mudança de estrutura que encaminhou ao setor de Custos e Orçamentos, que foram realizados em parte. Alegou, deste modo, que para que o planejamento das necessidades de materiais fossem bem identificadas, estas variáveis precisariam estar bem alinhadas.

A Gerência Industrial apresentou a perspectiva tanto do setor de Projetos quanto do Fotolito: a programação da produção não estava acompanhando o tempo no qual o relatório do MRP era gerado e encaminhado ao setor de Compras, prazo este de quinze dias entre o lançamento pela área Comercial e a disponibilidade do item acabado para entrega. Além disto, alegou que as informações precisariam ser melhor organizadas no sistema para lançamento de mudanças nas estruturas técnicas, garantindo que os padrões como um todo fossem atendidos.

Segue na figura 14 investigação das causas levantadas conforme o diagrama de causa e efeito (ou de Ishikawa). Foi considerada como observação principal estudada a questão das divergências no relatório de compras do MRP.

Figura 14 – Diagrama de Ishikawa sobre as divergências no MRP



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para que estas mudanças acontecessem, definiu-se que haveria reuniões semanais sobre as estruturas técnicas até que os problemas identificados na lista de verificação fossem resolvidos. A próxima etapa seria dedicada à criação de um plano de ação que seguiria as etapas do MASP, com foco à padronização em seu encerramento. Estes momentos teriam duração até a finalização do projeto e controlados pelo Gerente Industrial.

5.2.4 Plano de ação

A terceira reunião do projeto de adequação do MRP agregou o setor do Laboratório de Qualidade, convocado pela Gerência Industrial. O intuito, deste modo, passou a ser não apenas adequar o método em caráter atual, mas desenvolver um novo tipo de padronização que impedisse falhas. Neste momento, houve o planejamento do que deveria ser feito para que o sistema de compras atual conseguisse ter estes resultados efetivos.

Em consenso entre todos os setores presentes, consolidou-se o ideal de que todos os produtos acabados cadastrados no ERP da MECESA deveriam ser revisados nos aspectos de ação, embalagem, vedante, litografia e acessórios. Estas análises seriam realizadas por dois setores: a Assistência Técnica, que monitora as produções e as verifica conforme os padrões; e o Laboratório de Tintas, observando as tintas, vernizes e esmaltes específicos para cada arte.

Outra frente abordada foi a de mudanças no fluxo de informações para operar um item de produto acabado no ERP. Os dois setores das revisões passaram, a partir de então, a ser responsáveis pelas tarefas de encaminhamento de dados ao setor de Custos e Orçamentos, de modo completo, permitindo que a estrutura fosse bem atualizada. Deste modo, a liberação ocorreria com o que foi encaminhado diretamente pelas pessoas com contato direto à prática.

Um aspecto novo definido foi a participação do Laboratório de Qualidade nas revisões de produtos acabados. A área passaria a avaliar a informação gerada pelos dois setores, garantindo seu encaminhamento ao setor de Custos e Orçamentos, ou devolvendo a pendência de mudança de estrutura, alegando o que estaria incorreto e o porquê. Porém, ainda não se sabia exatamente como isto aconteceria, sendo necessário rever o processo.

O setor de Tecnologia da Informação (TI) foi classificado como necessário para o cumprimento do projeto, garantindo que estas discussões fossem bem implementadas. Para tanto, seria necessário contratar os serviços de um profissional externo, uma vez que o número de funcionários na área é reduzido. Como a empresa já dispunha de um em vários projetos, que inclusive é o mesmo que elaborou os fluxos, este profissional foi o convocado.

Por fim, definiu-se que, apesar de não participar das reuniões semanais, a área Comercial deveria tomar conhecimento sobre as dificuldades encontradas, a fim de adequar o tempo necessário para programação com o tempo de pedido, evitando problemas como o da falta de materiais, seja de litografia ou composição.

Segue, na tabela 3, o plano completo 5W2H, incluindo prazos e responsáveis.

Tabela 3 – Plano de ação 5W2H

Pauta Mínima		PARTICIPANTES					
Entendimento da situação atual das estruturas;		PARTICIPANTES		Status	PARTICIPANTES	Status	
Fluxo de revisão das estruturas;		Richard - Gerente Industrial		ok	Benedita - Coordenadora de Custos e Orçamentos		ok
Definir time de revisores e plano de ação;		Jackson - Assistente de PCP		ok	Daniel Marinho - Gerente de Controladoria e Finanças		ok
Follow up;		Artur - Assistente de PCP		ok	Elton - Assistente de Custos		ok
		Sergio Soares - Coordenador de Fitolito		ok	Wilson - Gerente de Projetos, Pesquisa e Desenvolvimento		ok
		Fernando - Assistente de PCP		ok	Irlando - Coordenador de Informática		ok
		Marcos Mascarenhas - Gerente de Logística		ok	Benvindo - Químico Colonista		ok

PENDÊNCIAS GERAIS						
Data da reunião	O QUE	QUEM	DATA	REPROGRAMADO	STATUS	OBS
25/08/2014	Emitir relatório dos itens ativos e disponibilizar para revisão.	Bené	25/08/2014		OK	Salvar em pasta de compartilhamento.
25/08/2014	Revisão de tintas, vernizes e esmaltes de todos os itens ativos.	Benvindo	29/08/2014	10/12/2014	OK	Fazendo uma média de crescimento de 10% por semana.
25/08/2014	Revisão dos itens ativos disponíveis diferente dos itens acima.	Edson	29/08/2014 17/10/2014		OK	
25/08/2014	Verificar possibilidade de informação de quantidade de consumo na Intranet.	Irlando	26/08/2014	9/9/2014 17/9/2014	OK	
25/08/2014	Revisão dos fluxos de cadastro de itens.	Irlando	26/08/2014	9/9/2014 17/9/2014	OK	Teste homologado, aguardando a criação de novo item.
25/08/2014	Disponibilizar os itens previstos por vendas para o mês de setembro.	Artur	29/08/2014		OK	
25/08/2014	Verificar o fluxo de reativação dos itens inativos em carteira.	Gerentes	26/08/2014	9/9/2014 17/9/2014 1/10/2014 6/10/2014 13/10/2014	OK	Verificar os prazos com o Comercial para cadastrar em carteira somente após tudo correto. Verificar com o Daniel as conclusões.
08/09/2014	Informar a quantidade correta (sacos, pallets, fitas, etc) para o Elton atualizar as estruturas.	Richard	10/09/2014	22/9/2014 29/9/2014	OK	Enviar também as exceções de cada caso de latas e rolfas.
08/09/2014	Liberar acesso na intranet para o Benvindo poder realizar solicitação de modificação de estruturas.	Irlando	09/09/2014	17/9/2014 29/9/2014	OK	
08/09/2014	Revisar estruturas de preparação (folhas, bobinas, batoques e alças).	Edson	15/9/2014 17/10/2014		OK	
15/09/2014	Informar os itens que entrarão em produção no início do mês de outubro.	Artur	16/09/2014		OK	
06/10/2014	Solicitar modificação de padrão de estrutura de 18L (4336) / revisar DRAT 002.	Edson	06/10/2014	13/10/2014 03/11/2014	OK	Está sendo analisado, se há realmente necessidade de mudança.
13/10/2014	Informar os itens que entrarão em produção no início do mês de novembro.	Artur	17/10/2014	20/10/2014	OK	

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.2.5 Ação

Definido o plano de ação, houve inicialmente a reunião com o programador externo para revisar o modelo de encaminhamento de informações em conjunto com os setores envolvidos: Custos e Orçamentos, Laboratório de Tintas, Assistência Técnica e Laboratório de Qualidade. Este fluxo foi feito em duas reuniões em semanas seguidas. As demandas envolvidas no modelo final constam a seguir:

- Modificar o modelo de geração de pendências, saindo do formato caixa de texto simples para tópicos aprofundados que seriam preenchidos;
- Integração no repasse de pendências, uma vez que funcionavam de modo isolado: cada setor gerava uma, sem correlação;
- Inclusão do campo de consumos na geração de pendências, que não era possível acrescentar a princípio;
- Transferir o recebimento de pendências à Assistência Técnica, em detrimento da área de Projetos; e ao Laboratório de Tintas, em substituição ao setor de Fotolito;
- Inclusão do Laboratório de Qualidade na revisão de estruturas, recebendo isoladamente as pendências dos outros setores, avaliando a conformidade das solicitações e somente assim encaminhando à área de Custos e Orçamentos, podendo, portanto, devolver o envio que recebeu;
- Registro de todas as modificações solicitadas em uma tabela de informações padrão do item final, uniformizando o local de busca do item.

Com esta etapa cumprida, as revisões de estruturas iniciaram por parte dos dois setores técnicos e algumas já deveriam ser verificadas pelo Laboratório de Qualidade para aprovação do modelo. Isto ocorreu na segunda semana de setembro. A meta inicial entre uma reunião de verificação e outra seria o incremento de 10% do total de itens, garantindo a finalização do projeto de adequação tanto do fluxo de informações quanto dos cadastros de estruturas na última semana de novembro de 2014.

Para que o controle fosse realizado, foi gerado um relatório do ERP contendo todos os itens ativos àquele momento. Caso algum item em estado inativo fosse liberado para produção, já passaria por este processo novo de revisões, bem como os produtos acabados novos para a empresa. Os setores técnicos também deveriam priorizar os itens definidos em carteira de programação do MRP, ainda que estivessem inativos, evitando casos de falta de materiais e adequação ao prazo de atendimento com o cliente.

À medida que recebia as revisões realizadas, o setor de Custos e Orçamentos procedia com a verificação sobre a necessidade de pendência registrada na Intranet, realizava as modificações necessárias no ERP e atualizava as informações sobre a execução do projeto para toda a equipe. A área também passou a ter um papel de maior condução dos agentes envolvidos, não apenas executando as solicitações.

5.2.6 Verificação

O controle de resultados se realizava através de uma planilha eletrônica. Nesta, eram comparados o número de itens ativos existentes de no sistema ao início das revisões com os itens efetivamente verificados. Segue na tabela 4 o modelo resumido deste controle, que foi revisado a cada semana de reuniões:

Tabela 4 – Verificação de revisões

ITENS ATIVOS		
	UNID.	%
QUANTIDADE TOTAL	1.553	100%
QUANTIDADE REVISADA	1.553	100%
QUANTIDADE ATUALIZADA	1.553	100%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Inicialmente, a meta de 10% de incremento de uma reunião de acompanhamento semanal para outra não estava sendo cumprida, sendo que este índice foi alcançado pela primeira vez apenas após a terceira reunião em que esta tarefa já estava sendo realizada. Como medida corretiva, analisou-se o desempenho da Assistência Técnica e do Laboratório de Tintas neste processo. Enquanto o primeiro setor alegou que os itens, em sua maior parte, já estavam corretos, salvo algumas exceções; o segundo passou a trabalhar em um ritmo mais intenso, até mesmo pelo caráter mais específico de seus insumos (tintas, vernizes e esmaltes).

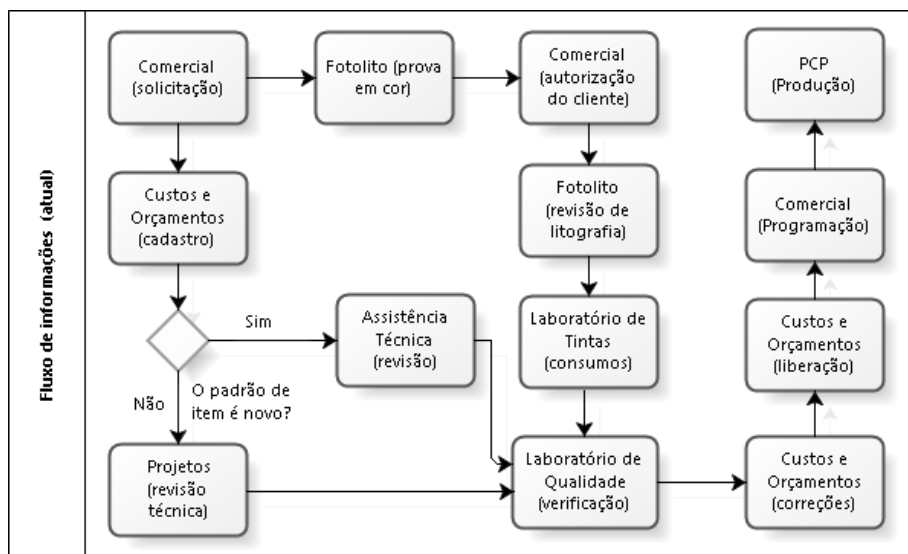
Frente à alegação da Assistência Técnica, os setores envolvidos na reunião de gestão de estruturas definiram que seria necessário apenas encaminhar os dados padrão de embalagens para cada volumetria e corrigir os casos de exceção. Assim foi realizado, e as atualizações foram lançadas diretamente no sistema, com correção manual dos produtos acabados com especificações diferenciadas.

O Laboratório de Tintas, por sua vez, passou a atingir as metas solicitadas, mas mesmo assim foi necessário adiar a finalização do projeto para a segunda semana de dezembro de 2014, em caráter final. Este prazo, bem como o novo modelo do fluxo, foram cumpridos, com informações dos insumos e suas respectivas quantidades. Desta forma, foi determinada a conclusão do projeto de adequação do fluxo de informações.

5.2.7 Padronização

Com relação às definições no projeto de adequação de estruturas, a principal delas foi o novo modelo de ciclo de vida de um produto acabado na empresa, orientado conforme os padrões que seguiu durante o projeto. Segue na figura 15:

Figura 15 – Fluxo da revisão de estruturas de itens finais (modelo novo)



Fonte: Elaborada pelo autor.

O outro padrão definido foi o de lançamento das estruturas no ERP. Seguem exemplos nas figuras 16 e 17 relacionados à modificação e ao cadastro de item final.

Figura 16 – Formulário de cadastro e modificação de itens finais (assistência técnica)

Solicitar Mudança na Estrutura do Item	
Especificação de Folha	<input type="text"/>
Tipo de Embalagem	<input type="text"/>
Vedante 1	<input type="text"/>
Vedante 2	<input type="text"/>
Tipo de Paletização	<input type="text"/>
Tipo de Pallet	<input type="text"/>
Tipo Divisoria	<input type="text"/> Divisoria/Pallet <input type="text"/>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 17 – Formulário de cadastro e modificação de itens finais (laboratório de tintas)

Solicitar Mudança na Estrutura do Item			
Descrição			
Copiar do Item	Item	Código do item	Qtde
	Esmalte	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Verniz de Interno	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Verniz de Acabamento	<input type="text"/>	<input type="text"/>
INFORMAÇÕES DO CORPO :			
<input type="checkbox"/>	Verniz externo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Verniz interno	<input type="text"/>	<input type="text"/>
INFORMAÇÕES DA TAMPA :			
<input type="checkbox"/>	Verniz externo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Verniz interno	<input type="text"/>	<input type="text"/>
INFORMAÇÕES DO FUNDO:			
<input type="checkbox"/>	Verniz externo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Verniz interno	<input type="text"/>	<input type="text"/>
INFORMAÇÕES DA ARGOLA:			
<input type="checkbox"/>	Verniz externo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Verniz interno	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TINTAS:			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Estas padronizações foram planejadas para tornar o processo de cadastro de produtos acabados o mais próximo possível da realidade produtiva. Desta forma, toda a estrutura que estará cadastrada na Intranet será a mesma refletida no ERP, garantindo inclusive que as alterações sejam devidamente registradas e cobradas em casos de divergência.

5.3 Mudanças decorrentes

O projeto de adequação de *input* de dados nas estruturas analíticas dos produtos acabados, através de sua série de ações, foi concluído com a revisão de todos os itens finais ativos na empresa entre agosto e dezembro de 2014. O novo modelo deveria ter como premissa maior padronização das informações e pronta solução dos problemas originados devido ao maior conhecimento pelo setor de Custos e Orçamentos das estruturas que deve gerenciar. Deve-se ressaltar também que um dos principais pontos favoráveis no MRP era a menor dependência do método *kanban*, que passou a ser utilizado apenas no acompanhamento de consumo de bobinas de aço, devido à complexidade de negociação.

Foram realizadas, durante as reuniões entre os setores referentes à gestão de estruturas já listados, as seguintes mudanças:

- Readequação do fluxo de informações para um modelo mais direto ao real;
- Inclusão do Laboratório de Qualidade para prevenção de erros;
- Destaque no encaminhamento de consumos e padrões de materiais no sistema;
- Ajuste dos relatórios de compras do MRP no ciclo de vida dos produtos;
- Revisão e padronização das estruturas de todos os produtos da empresa;
- Priorização dos itens em carteira de programação para análise e correções.

A tabela 5 demonstra as variações de estruturas identificadas, considerando também o custo adicional ponderado com a composição ABC do produto:

Tabela 5 – Variações de estruturas identificadas

Status/motivo	Quant.	%	ABC	Varição de custo
<u>Estruturas adequadas</u>	<u>823</u>	<u>53,0%</u>	<u>100,0%</u>	<u>0,00%</u>
<u>Estruturas não-conformes</u>	<u>730</u>	<u>47,0%</u>	<u>10,0%</u>	<u>5,87%</u>
<i>Litografia</i>	<i>563</i>	<i>36,3%</i>	<i>7,5%</i>	<i>2,72%</i>
<i>Insumos complementares</i>	<i>125</i>	<i>8,0%</i>	<i>20,0%</i>	<i>1,60%</i>
<i>Aço</i>	<i>42</i>	<i>2,7%</i>	<i>57,5%</i>	<i>1,55%</i>
TOTAL	1.553	100%	100%	5,87%

Fonte: Elaborada pelo autor.

O novo fluxo de informações foi aprovado pelos colaboradores envolvidos no processo, uma vez que tornou a comunicação mais direta e as informações mais claras e devidamente registradas. Com a revisão e padronização de todas as estruturas, conforme informações enviadas pelos setores técnicos, reduziu-se a possibilidade de que problemas poderiam ocorrer com itens anteriores.

Isto é demonstrado pela lista de verificação entre os meses da revisão – setembro a dezembro de 2014 – na tabela 6. A redução média foi de 53,3% na frequência no número de reclamações. De janeiro a maio de 2015, houve o registro de apenas 11 casos, em confronto

com os 60 registrados no primeiro semestre anterior. Este valor representa, portanto, uma redução total de 81,7% no índice de não-conformidades desde o início do projeto.

Tabela 6 – Lista de verificação dos problemas identificados nas estruturas – 2014.2

LISTA DE VERIFICAÇÃO				
	Estágio do processo: MRP	Data: 09 a 12/14		
	Produto: latas de aço e rolhas metálicas	Setor: PCP		
	Medida: reclamações de não-conformidades nas estruturas	28	100%	
	Problema identificado	Frequência	Contagem	%
A	Consumos incorretos de materiais		12	42,8%
B	Itens informados incorretos para o material		8	28,6%
C	Itens não mais comprados nas estruturas		5	17,9%
D	Itens inativos/cancelados inseridos nas estruturas		2	7,1%
E	Ausência de itens importantes para a composição		1	3,6%
F	Itens fantasmas (descritivos) nas estruturas		0	0,0%

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.4 Análise de custos

A execução deste projeto foi marcada por custos de controle (prevenção e avaliação) e custos de ação corretiva (neste caso, somente a falha interna, uma vez que não houve *recalls* ou devoluções de produtos). Nesta análise, os primeiros atuaram como desembolso, uma vez que de fato houve adaptações necessárias na realidade da empresa; e a segunda categoria foi observada como corte de um custo de oportunidade da MECESA.

Segue na tabela 7 a relação dos custos de controle. Seu cálculo tomou como base:

- Alocação de pessoal (considerando 1 hora/dia em 4 meses da Coordenadora do Lab. de Qualidade, que entrou depois, e 2 horas/dia em 5 meses dos responsáveis na Assistência Técnica e Lab. de Tintas, em cargo de Analistas);
- Testes com os materiais (em 12 volumetrias de produtos);
- Serviço externo (ajustes de programação na Intranet da empresa).

Tabela 7 – Cálculo do custo de controle

CUSTO DO CONTROLE			
Custo de Prevenção	Unidade	Custo unitário	Custo total
<i>Readequação da intranet</i>	20 h	R\$ 52,50	R\$ 1.050,00
<i>Alocação do Lab. de Qualidade</i>	100 h	R\$ 20,00	R\$ 2.000,00
Custo de Avaliação	Unidade	Custo unitário	Custo total
<i>Teste de materiais</i>	12	R\$ 7,19	R\$ 86,28
<i>Alocação Assistência Técnica</i>	250 h	R\$ 10,00	R\$ 2.500,00
<i>Alocação Lab. de Tintas</i>	250 h	R\$ 15,00	R\$ 3.750,00
TOTAL			R\$ 9.386,28

Fonte: Elaborada pelo autor.

A mensuração da economia pela ação corretiva está presente na tabela 8. Foi feita considerando os seis problemas da primeira lista de verificação – referente à etapa de identificação dos problemas – e os três tipos de custo ligados à administração de materiais: aquisição, pedido e armazenagem, agregando a perspectiva de custo por folha litografada.

O cálculo é feito através da representatividade do problema nas 60 reclamações iniciais; a proporção do aspecto de custo analisado; os valores médios de custo de aquisição, pedido (R\$ 0,50) e armazenagem (2,00% do custo de aquisição), disponibilizados pela empresa; a variação de custo projetada na tabela 5 e a produção média de folhas litografadas por mês. É importante ressaltar as peculiaridades de mensuração para cada problema:

- A: Consumos incorretos não variam as operações fabris, apenas aumentam o volume no planejamento da compra e sua estocagem.

- B: Itens com estrutura incorreta influenciam em todo o processo, principalmente por exigir retrabalho, impactando nas operações fabris.
- C: Se os itens não devem mais ser comprados, apenas o planejamento da compra e estocagem são afetados, uma vez que não serão mais utilizados.
- D: Itens rejeitados têm a mesma dinâmica de cálculo do problema C.
- E: Não há impacto de custo neste fator, apenas um atraso da produção, pois se o item é importante será adquirido logo após se perceber sua falta.
- F: Itens fantasmas e classificações não agregam custo, seu consumo é zero.

Tabela 8 – Cálculo do custo de ação corretiva

CUSTO/ECONOMIA DA AÇÃO CORRETIVA									
Custo da Falha Interna	Relevância	Proporção	Custo unitário			Variação de custo			Economia por und. de folha
			Aquisição	Pedido	Armazenagem	Aquisição	Pedido	Armazenagem	
A: Consumos incorretos de materiais									R\$ 0,09
Folha litografada	53,33%	65%	R\$ 5,50	R\$ 0,50	2,00%	4,27%	4,27%	4,27%	R\$ 0,09
Insumos complementares	53,33%	20%	R\$ 1,69	R\$ 0,15	2,00%	1,60%	1,60%	1,60%	R\$ 0,003
Operações fabris	53,33%	15%	R\$ -	R\$ -	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
B: Itens informados incorretos para o material									R\$ 0,03
Folha litografada	16,67%	65%	R\$ 5,50	R\$ 0,50	2,00%	4,27%	4,27%	4,27%	R\$ 0,03
Insumos complementares	16,67%	20%	R\$ 1,69	R\$ 0,15	2,00%	1,60%	1,60%	1,60%	R\$ 0,001
Operações fabris	16,67%	15%	R\$ 1,27	R\$ -	0,00%	3,64%	3,64%	3,64%	R\$ 0,001
C: Itens que não são mais comprados presentes na estrutura									R\$ 0,02
Folha litografada	11,67%	65%	R\$ 5,50	R\$ 0,50	2,00%	4,27%	4,27%	4,27%	R\$ 0,02
Insumos complementares	11,67%	20%	R\$ 1,69	R\$ 0,15	2,00%	1,60%	1,60%	1,60%	R\$ 0,001
Operações fabris	11,67%	15%	R\$ -	R\$ -	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
D: Itens inativos/cancelados no sistema presentes nas estruturas									R\$ 0,01
Folha litografada	8,33%	65%	R\$ 5,50	R\$ 0,50	2,00%	4,27%	4,27%	4,27%	R\$ 0,01
Insumos complementares	8,33%	20%	R\$ 1,69	R\$ 0,15	2,00%	1,60%	1,60%	1,60%	R\$ 0,001
Operações fabris	8,33%	15%	R\$ -	R\$ -	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
E: Ausência de itens importantes para a composição									R\$ -
Folha litografada	5,00%	65%	R\$ 5,50	R\$ 0,50	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
Insumos complementares	5,00%	20%	R\$ 1,69	R\$ 0,15	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
Operações fabris	5,00%	15%	R\$ -	R\$ -	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
F: Itens fantasmas (descritivos) nas estruturas									R\$ -
Folha litografada	5,00%	65%	R\$ -	R\$ -	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
Insumos complementares	5,00%	20%	R\$ -	R\$ -	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
Operações fabris	5,00%	15%	R\$ -	R\$ -	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	R\$ -
RESULTADO DA ECONOMIA	100,00%	100,00%	R\$ 8,46	R\$ 0,65	2,00%	3,64%	3,64%	3,64%	R\$ 0,16
Custo da folha litografada									R\$ 8,46
Economia de custo da falha interna									1,88%
Produção mensal média de folhas									185.000
Economia total a partir do primeiro mês									R\$ 29.451,02

Fonte: Elaborada pelo autor.

O saldo de custos referentes à adequação da qualidade consta na tabela 9. Demonstra, portanto, que o projeto de adequação do *input* de dados foi viável tanto para facilitar as operações da empresa quanto evitar desperdícios que poderiam acontecer.

Tabela 9 – Saldo das ações de qualidade

Ação de Qualidade	Valor
<i>(+) Economia da ação corretiva</i>	R\$ 29.451,02
<i>(-) Custos de controle</i>	(R\$ 9.386,28)
SALDO	R\$ 20.064,74

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.5 Avaliação dos resultados

Ainda que tenha incorporado um custo de adequação de qualidade inicial, o projeto foi bem-sucedido em suas atividades e agregou resultados relevantes para a MECESA. As avaliações até o momento têm demonstrado sua eficácia, como a redução em 81,7% já citada nos casos de reclamações sobre não-conformidades em estruturas. O saldo positivo das ações de qualidade a partir do primeiro mês de finalização também se mostra importante para a realidade da empresa, cuja estrutura de custos é fortemente influenciada por insumos.

Como efeitos qualitativos do modelo atual, os executores do fluxo de revisão de estruturas (Custos e Orçamentos, Assistência Técnica e Laboratório de Tintas) afirmam que o processo se tornou mais objetivo e evidente na prevenção de erros. Também destaca-se que o setor de PCP conseguiu adequar os prazos de emissão de relatórios de compras do MRP com o processo interno de estruturas e produção e a área de Compras tem obtido maior agilidade na aprovação das OCs pela confiabilidade reconhecida pela Coordenação de Suprimentos.

Os resultados deste trabalho podem ser comparados com o de Godinho Filho e Fernandes (2006). Os autores desenvolveram um estudo similar, porém com resultados mais relevantes (redução aproximada de 40% no nível de estoques, 85% em não-conformidades e 9% nos custos de estoques) por aplicarem as mudanças a um horizonte de planejamento mais amplo, envolvendo o MPS de e um novo controle de estoques.

Apesar da diferença na natureza do estudo, os fatores revisados nesta pesquisa-ação também condizem com o método de melhoria na qualidade da informação para o PCP de Möller et al. (2013): praticidade, automação, confiabilidade e planejamento. Os resultados ocasionados estão alinhados com os efeitos diretos descritos, com foco em pessoas e métodos.

A avaliação de resultados metodológicos (problema de pesquisa e objetivos) e limitações de resultados e procedimentos pode ser observada na seção de Conclusão.

6. CONCLUSÃO

Este estudo apresentou a adequação de uma série de ferramentas da Metalgráfica Cearense S/A – fábrica produtora de latas de aço e rolhas metálicas – para solucionar não-conformidades existentes em seu modelo de gestão de estruturas analíticas. Os ajustes aconteceram sob a ótica da gestão da qualidade total refletida na comunicação interna em indústrias. A dinâmica de trabalho foi uma pesquisa-ação, sendo criado um grupo específico para discutir estes temas, contando com funcionários setores técnicos e administrativos.

O problema de pesquisa deste trabalho se direcionava a entender “quais medidas devem ser adotadas para adequar o fluxo de informações para promover conformidade no plano de produção”. Este questionamento foi respondido com a utilização do MASP e das ferramentas da qualidade em cada uma de suas etapas. Os métodos auxiliaram tanto no diagnóstico dos problemas quanto na execução dos planos de ação, uma vez que identificaram os efeitos e as causas centrais e permitiram que a equipe corrigisse os pontos abordados.

Este trabalho também obteve êxito em cumprir com seus objetivos geral e específicos. O ideal de “propor melhorias no fluxo de informações do planejamento da necessidade de materiais na Metalgráfica Cearense S/A” foi realizado através da adequação das comunicações entre os setores envolvidos; da definição de padrões mais evidentes para o setor de Custos e Orçamentos, que gerencia as estruturas no ERP; da participação do Laboratório de Qualidade no processo e da revisão de todos os itens ativos da empresa.

Os objetivos específicos trabalhados foram todos cumpridos durante a execução do projeto, conforme evidenciado a seguir:

1. Avaliar o atual estado do MRP na MECESA: realizado através das etapas de observação e análise durante a execução do MASP, podendo ser observado pelos diagramas de Pareto e Ishikawa realizados. Destaca-se também a redução dos casos de não-conformidades em 53,3% entre agosto a dezembro de 2014 e 81,7% entre janeiro e maio de 2015.
2. Analisar os custos envolvidos de não conformidade no MRP: apurado um custo de controle de R\$ 9.386,24 pelas adequações de qualidade e um custo de não conformidade que foi convertido em economia após a implantação do projeto no valor total de R\$ 29.451,02 a partir do primeiro mês.

3. Rever o atual fluxo das informações técnicas com os setores envolvidos: o processo completo foi revisado nas reuniões que aconteceram entre agosto e dezembro de 2014, destacado nas etapas de ação, padronização e verificação do MASP. Houve a adequação do fluxo e dos padrões de estruturas.
4. Adotar as etapas do MASP na identificação dos problemas do MRP: o MASP foi integralmente implementado e conseguiu verificar as não-conformidades.

As principais contribuições deste trabalho são a definição de um modelo com potencial de reaplicação em outras empresas com problemáticas de conformidade de materiais e a avaliação da eficácia no *input* de dados do MRP da MECESA quase dez anos após sua implantação. Para a empresa, também haverá o registro de um método que pode ser utilizado em outras questões de sua gestão e a análise crítica de sua gestão de materiais.

As limitações deste modelo, contudo, se encontram em dois aspectos: pessoas e processos. Apesar da adoção de ferramentas bem consolidadas, o modelo continua ainda baseado no conhecimento prático de funcionários experientes, ainda que em menor escala que o *kanban* devido aos padrões definidos. O próprio autor, inclusive, não faz mais parte do quadro de funcionários da MECESA, o que certamente exigirá algum período de adaptação para que seu substituto entenda a dinâmica trabalhada. Além disso, apesar da utilização de metodologias reconhecidas durante a execução do projeto, as práticas de controle da empresa ainda precisam ser aprimoradas para que se evite os problemas citados durante a rotina.

Com relação à continuidade dos trabalhos anteriores na empresa, de Marques (2005) e Bezerra (2006), este estudo apurou que o MRP não foi devidamente implementado à realidade de produção devido às perdas de conhecimento das pessoas responsáveis no decorrer do tempo. O processo implementado tem como expectativa evitar que isto se repita, dado à baixa confiabilidade do método *kanban* e também da existência atual de padrões mais sólidos na gestão de estruturas técnicas e de estoques de insumos da MECESA.

Sugere-se como futuro trabalho decorrente deste a análise crítica, se possível com uso de indicadores mais aprofundados, do fluxo de informações e a rotina de seus envolvidos após um ano de implementação do projeto. Outro aspecto interessante a abordar seria o aprimoramento do próprio MRP em si, ocasionando em uma discussão sobre sua operação e se está bem inserido na dinâmica atual e planejamento e controle da produção da MECESA, algo questionado durante as reuniões de estruturas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 9. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

ANTUNES, Luciana Soares; SEHNEM, Simone; DE LIMA, Mauricio Andrade. **Análise do planejamento e controle de produção no setor de usinagem, corte e conformação em indústria metal-mecânica**. Navus-Revista de Gestão e Tecnologia, v. 4, n. 1, p. 22-34, 2014.

ARNOLD, J. R. Tony; RIMOLI, Celso; ESTEVES, Lenita Maria Rímoli. **Administração de materiais: uma introdução**. Sao Paulo, SP: Atlas, 1999.

BAILY, Peter et al. **Compras: princípios e administração**. São Paulo, SP: Atlas, 2000.

BEAL, Adriana. **Gestão estratégica da informação: como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações**. São Paulo, SP: Atlas, 2004.

BEZERRA, Rodrigo Moreira. **Dificuldades na implantação e manutenção do MRP : estudo de caso numa empresa metalgráfica**. 2006. 62 f. : Monografia (graduação) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica e de Produção, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2006.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Padronização de empresas**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

_____. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 6. ed. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAUDURO, Vivian Daronco; ZUCATTO, Luís Carlos. **Proposição de lote econômico como estratégia de compra de compra para farmácia hospitalar municipal**. ConTexto, v. 11, n. 20, p. 73-84, 2011.

CAVALCANTI, Elvira Madruga Baracuhy; MORAES, W. F. A. de. **Programa Mestre de Produção: concepção teórica x aplicação prática na indústria de cervejas e refrigerantes.** Anais do XXII EnANPAD, Foz do Iguaçu, PR, 1998.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Competitividade Brasil 2014: comparação com países selecionados.** Brasília: CNI, 2015.

_____. **Nota econômica 1. 2015.** Brasília: CNI, 2015.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP : conceitos, uso e implantação ; base para SAP, oracle applications e outros softwares integrados de gestão.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CORTADA, Antonio Celso Hunnicutt. **Implantação de um sistema de gestão da qualidade através do MASP.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas, 2005.

DEMING, William Edwards. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

DIAS, Sergio Luiz Vaz et al. **Alinhamento entre sistemas de produção, custo e indicadores de desempenho: um estudo de caso.** Revista Produção Online, Florianópolis, out. 2007.

FERNANDES, António Augusto Cabral Marques; LOURENÇO, Luís António Nunes; SILVA, Maria José Aguilar Madeira. **Influência da Gestão da Qualidade no Desempenho Inovador.** Revista Brasileira de Gestão de Negócios, v. 16, n. 53, p. 575-593, 2014.

FERREIRA, D. da C. et al. **A auditoria de processo como suporte à melhoria contínua: estudo de caso em uma montadora de automóveis.** Produção & Produção, v. 9, n. 1, p. 76-92, 2008.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Modelo de Excelência em Gestão.** São Paulo: FNQ, 2013.

GODINHO FILHO, Moacir; FERNANDES, Flavio Cesar Faria. **Redução da instabilidade e melhoria de desempenho do sistema MRP.** Revista Produção, v. 16, n. 1, p. 64-79, 2006.

GRAEML, Alexandre Reis; PEINADO, Jurandir. **O efeito das capacidades logísticas na construção de resiliência na cadeia de suprimentos.** Revista de Administração-RAUSP, v. 49, n. 4, p. 642-655, 2014.

JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B. **Administração da produção e de operações: o essencial.** Porto Alegre: Bookman, 2009.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso de contabilidade de custos.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARIANI, C. A. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso.** Revista de Administração e Inovação, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.

MARQUES, Dani Marcelo Nonato. **Implantação de um sistema MRP em ambiente de Produção Enxuta com alta diversidade de componentes e sazonalidade.** Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2008.

MARQUES, Paula Silva. **Aplicação de técnicas de manufatura enxuta numa indústria metalgráfica.** 2005. 86 f. : Monografia (graduação) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica e de Produção, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2005.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005.

MELO, Denise Ávila de. **Discussão sobre a problemática na interface entre as funções marketing e produção**. Produção, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 79-90, 1995

MÖLLER, Eduardo Belmonte et al. **Qualidade da informação no PCP: análise dos fatores de influência e proposta de um método de diagnóstico**. Revista Produção Online, v. 13, n. 1, p. 37-60, 2013.

MOREIRA, Maria Tereza Cratiú. **Análise e solução de problemas com vistas ao controle preventivo do processo de produção na indústria alimentícia**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas, 2004.

OLIVEIRA, José Augusto de et al. **Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo**. Produção, p. 708-723, 2011.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade de custos: teoria, prática, integração com sistemas de informação (ERP)**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PRADELLA, Simone. **Gestão de processos: uma metodologia redesenhada para a busca de maior eficiência e eficácia organizacional**. Revista Gestão & Tecnologia, v. 13, n. 2, p. 94-121, 2013.

ROBLES JÚNIOR, Antonio. **Custos da qualidade: uma estratégia para a competição global**. São Paulo: Atlas, 1994.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **PCP: Planejamento e controle da produção**. 5. ed. rev. e ampl. Sao Paulo: Pioneira, 1995.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed., rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, Adriano Mendonça; SCHMIDT, Alberto Souza; TURCATO, Cristina Rodrigues da Silva. **O aprendizado em organizações certificadas pela NBR ISO 9001:2000**. Revista Produção Online, v. 11, n. 2, p. 289-318, 2011.

SOUZA, Marcos Antonio de; COLLAZIOL, Elisandra. **Planejamento e controle dos custos da qualidade: uma investigação da prática ambiental**. Revista Contabilidade e Finanças, n. 41, 2006.

SOUZA, Maria Carolina de Azevedo Ferreira de et al. **A Gestão estratégica das compras como política para reduzir custos**. Gestão & Regionalidade, v. 25, n. 74, 2009.

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação nas organizações**. Sao Paulo: Atlas, 1997.

TRAD, S.; MAXIMIANO, A. C. A. **Seis Sigma: fatores críticos de sucesso para sua implantação**. Revista de Administração Contemporânea, v. 13, n. 4, art. 7, p. 647-662, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

VEIGA, Claudimar Pereira da et al. **Impacto financeiro dos erros na previsão empresarial: um estudo comparativo entre modelos lineares e redes neurais**. Revista Produção Online, v. 12, n. 3, p. 629-656, 2012.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte/MG: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

ANEXOS

ANEXO I: AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA PARA USO DE DADOS



Fortaleza, 12 de junho de 2015.

À Il.^{ma}Sra.

PROFA. DRA. MÔNICA CAVALCANTI SÁ DE ABREU

Docente do curso de Administração da Universidade Federal do Ceará

AUTORIZAÇÃO

Autorizamos para os devidos fins e sempre através de prévia consulta aos gestores, o uso das informações da Metalgráfica Cearense S/A – MECESA relativos ao projeto de revitalização do MRP da empresa, para a elaboração e apresentação do trabalho de conclusão de curso de Elton Batista Dantas Muniz, mantido o sigilo empresarial em quaisquer assuntos que não tenham relação com o trabalho ou não tenham sido autorizados.

Daniel Marinho da Silveira Júnior

Gerente de Controladoria e Finanças

Maria Benedita Urbano

Coordenadora de Custos e Orçamentos

ANEXO II: PLATAFORMA DE CÁLCULO DO MRP

PCP → MRP - Relatório detalhado da necessidade de Materiais.										PCP - Metalgráfica Cearense S/A - MECESA Desenvolvido por Artur Mardem		
ITEM	DENOMINAÇÃO ITEM	UN	FAM	DENOMINAÇÃO FAMILIA	NECESSIDADE BRUTA MF	ESTOQUE TOTAL LIBERADO	NECESSIDADE DE COMP	STATUS	CUSTO UNITAR	CUSTO TOTAL	SALDO PEDIDO COLOCADO	PREVISÃO DE CHEGADA
1569	022 887 28/28 T3	T	1	BOBINAS DE ACO	40.837	-	40.837	NECESSIDADE	-	-	-	-
2622	BCR 022X887 T4	T	1	BOBINAS DE ACO	730.219	504.864	225.355	NECESSIDADE	3.393,04	764.638,57	-	-
2997	BFL 0,27X902 T61 2	T	1	BOBINAS DE ACO	33.934	-	33.934	NECESSIDADE	-	-	-	-
3294	BFL DR8 0,15X771	T	1	BOBINAS DE ACO	1.166	42.854	-	ESTOQUE	3.746,96	-	-	-
3314	034X795X73 2.0/2.0	T	1	BOBINAS DE ACO	0.164	38.935	-	ESTOQUE	3.433,73	-	-	-
3792	BCR 0,22 X 966	T	1	BOBINAS DE ACO	34.164	150.815	-	ESTOQUE	3.347,48	-	-	-
4160	BCR 020X887 T4	T	1	BOBINAS DE ACO	0.438	-	0.438	NECESSIDADE	-	-	-	-
101003	027 768 28/28 T4QP	T	1	BOBINAS DE ACO	0.015	7.864	-	ESTOQUE	3.146,80	-	-	-
101007	BFL022 870 28/28T4	T	1	BOBINAS DE ACO	0.070	68.436	-	ESTOQUE	3.180,28	-	-	-
101014	021 885 BCR T4QP	T	1	BOBINAS DE ACO	152.718	16.863	135.855	NECESSIDADE	3.103,36	421.607,02	-	-
101017	027 768 BCR60 T4QP	T	1	BOBINAS DE ACO	10.378	42.810	-	ESTOQUE	3.609,84	-	-	-
101031	018X866 BCR T61 QP	T	1	BOBINAS DE ACO	4.708	160.056	-	ESTOQUE	3.239,54	-	-	-
2372	AMARELO MEDIO UV M	KG	3	TINTAS	1.147	10.872	-	ESTOQUE	61,43	-	-	-
2373	AMARELO TRANSPAREN	KG	3	TINTAS	7.111	15.504	-	ESTOQUE	70,65	-	-	-
2662	BEGE POLAR II	KG	3	TINTAS	0.535	24.200	-	ESTOQUE	29,74	-	-	-
2784	TINTA BRANCO OPACO	KG	3	TINTAS	951.584	874.964	76.620	NECESSIDADE	16,00	1.225,68	-	-
3172	OURO CRISTAL BEER	KG	3	TINTAS	538.066	127.247	410.819	NECESSIDADE	40,26	16.539,95	-	-
3215	AZUL AZS360/25	KG	3	TINTAS	8.742	28.128	-	ESTOQUE	69,65	-	-	-
3221	PRETO PR9860/25	KG	3	TINTAS	12.698	57.145	-	ESTOQUE	74,21	-	-	-
3222	MAGENTA POLICROMIA	KG	3	TINTAS	5.356	13.097	-	ESTOQUE	68,40	-	-	-
3370	PRETO INTENSO 0192	KG	3	TINTAS	3.484	3.893	-	ESTOQUE	20,44	-	-	-
3426	DOURADO HANSA	KG	3	TINTAS	3.471	13.260	-	ESTOQUE	27,85	-	-	-
3433	AMARELO MEDIO BTMP	KG	3	TINTAS	10.090	53.551	-	ESTOQUE	33,17	-	-	-
3436	VERMELHO COCA COLA	KG	3	TINTAS	64.633	64.227	0.406	NECESSIDADE	28,53	11,59	-	-
3437	VERMELHO COCA 2386	KG	3	TINTAS	48.869	43.174	5.695	NECESSIDADE	24,51	139,57	-	-
3439	TINTA PRETO COLORI	KG	3	TINTAS	91.166	37.070	54.096	NECESSIDADE	19,88	1.075,56	-	-
3441	OURO ITAIPAVA MECE	KG	3	TINTAS	5.903	7.029	-	ESTOQUE	34,83	-	-	-
3445	AZUL PEPSI PROCESS	KG	3	TINTAS	1.846	78.733	-	ESTOQUE	29,72	-	-	-
3448	VERMELHO 032 C PRO	KG	3	TINTAS	1.773	62.800	-	ESTOQUE	33,34	-	-	-
3452	DOURADO SCHINCARIO	KG	3	TINTAS	23.760	74.281	-	ESTOQUE	32,92	-	-	-
3453	VERMELHO NOVA SCHI	KG	3	TINTAS	8.763	40.432	-	ESTOQUE	27,51	-	-	-
3455	TINTA AMARELO TRAN	KG	3	TINTAS	0.672	40.776	-	ESTOQUE	21,76	-	-	-
3460	VERDE BRAHMA PROCE	KG	3	TINTAS	48.002	29.180	18.822	NECESSIDADE	28,47	535,90	-	-