



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESSE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JULIANA RIBEIRO DA SILVA

**A OTIMIZAÇÃO DE CONTROLE DE ESTOQUE: Estudo de
caso em sondas de produção de petróleo sergipanas**

**Aracaju - Sergipe
2011.2**

JULIANA RIBEIRO DA SILVA

A OTIMIZAÇÃO DE CONTROLE DE ESTOQUE: Estudo de caso em sondas de produção de petróleo sergipanas

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Administração e Negócio de Sergipe - FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção no período de 2011.2.

Orientador: Prof. Marcelo Boer Grings

Coordenador: Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas

**Aracaju – Se
2011.2**

JULIANA RIBEIRO DA SILVA

A OTIMIZAÇÃO DE CONTROLE DE ESTOQUE: Estudo de caso em sondas de produção de petróleo sergipanas

Monografia apresentada à Banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção no período de 2011.2.

Prof. Marcelo Boer Grings
Orientador

Prof.
Examinador

Prof.
Examinador

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2011.

Dedico este trabalho a Deus pelo dom da Vida, a todos os meus familiares e em particular minha mãe pelo amor incondicional, pela educação, garra e pelas palavras certas nos momentos difíceis. Aos meus irmãos que me presenteiam com momentos de alegrias e aprendizados. Ao meu namorado pelo apoio e paciência em todos os momentos. A empresa que trabalho pelo incentivo e suporte nos momentos em que precisei de total dedicação aos estudos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida, por me conceder o respirar de cada amanhecer e me preparar para um novo dia. Obrigada Senhor, por permitir-me a superação de todos os obstáculos, fazendo com que a concretização de ser Engenheira de Produção fosse possível!

Agradeço a meus pais Pedro e Elizabete pelo amor e educação e em particular a minha mãe por está ao meu lado em todos os momentos da minha vida. Dedico muito desta conquista a ti MÃE. Aos meus irmãos Talles, Thiago e Larissa, pelos momentos de compreensão, alegria e pela confiança depositada integralmente em mim.

Agradeço ao meu namorado Rivaldo Salvino, pelas longas horas de conversas, paciência e por acreditar que eu posso ser muito mais do que a concretização desse sonho.

Agradeço a minha avó Clarice, pelas histórias e lições de vida, evidenciadas nos falhos cabelos e nas rugas, mas muito mais o amor incondicional que tem por mim, vovó te amo, obrigada por tudo!

Agradeço aos amigos de faculdade, principalmente Manuela, Débora, Patrícia, e Joelma que estiveram comigo nessa jornada, me apoiando na conquista de mais uma realização.

Aos meus amigos de trabalho, principalmente Amilcar Leite Coelho na figura de Gerente (preposto) da empresa, por sempre acreditar no meu potencial, contribuir para o meu sucesso e me mostrar que se não houvesse obstáculos, a vitória não teria o mesmo gosto.

Aos admiráveis mestres, figuras fundamentais na conquista dessa vitória.

Muito Obrigada!

**“A mente que se abre a uma nova
idéia jamais voltará ao seu
tamanho original”.**

Albert Einstein

RESUMO

Sob o título de “otimização de controle de estoque: estudo de caso em sondas de produção de petróleo sergipanas, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a otimização do sistema operacional de gestão de estoque na empresa em análise. Após ter verificado a alta incidência de ocorrência de atrasos na produção em razão de problemas no setor de estoque, a empresa realizou estudo que através de algumas ferramentas da qualidade, identificou o problema e analisou as causas, priorizando-as. A mencionada empresa concluiu que as causas se concentravam na falta de integração entre seus setores e o setor de estoque, bem como pela realização de procedimentos manualmente. Em razão disso, foi realizado um upgrade no sistema JDE, otimizando seu funcionamento, através da integração dos setores e completa informatização de todos os procedimentos. Através de metodologia descritiva, esta pesquisa demonstrou os benefícios advindos desta otimização do sistema operacional de gestão de controle, fazendo com que efetivamente fossem reduzidas as ocorrências negativas em relação ao setor.

Palavras-Chave: Atraso na Produção. Ferramentas da Qualidade. Otimização do sistema

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Modelo geral de sistema.....	18
Figura 02 – Arquitetura do ERP	29
Figura 03 – Modelo de Diagrama de Pareto	33
Figura 04 – Modelo de Diagrama de Causa e Efeito em sistema 6M	34
Figura 05 – Processo operacional da gestão de estoques.....	39
Figura 06 – Procedimento Operacional Padrão da gestão de estoques	40
Figura 07 – Diagrama de Ishikawa das causas de atraso na produção	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Diagrama de Pareto de ocorrência de atrasos na produção em função da área de empresa afetada	43
Gráfico 02 – Diagrama de Pareto de ocorrências de atraso na produção em razão do setor de estoque.....	44
Gráfico 03 – Comparação entre registros de 2010 e 2011	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Exemplos de processos de transformação.....	20
Quadro 02 – Sistemas adotados para o diagrama de Ishikawa	34
Quadro 03 – Causas de atraso na produção.....	45
Quadro 04 – Classificação das causas de atraso na produção	46
Quadro 05 – Motivação para a classificação das causas	47

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Caracterização da Empresa.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Sistemas de Operações.....	17
2.1.1 <i>Input</i> para o processo de transformação.....	18
2.1.3 <i>Output</i> do processo de transformação	20
2.2 História da Logística	21
2.3 Logística.....	23
2.4 Estoque	24
2.4.1 Controle de estoque.....	26
2.5 Sistemas Informatizados de Gestão de Estoque.....	27
2.5.1 JDE	28
2.6 Qualidade e suas Ferramentas	29
2.6.1 Diagrama de Pareto.....	30
2.6.2 Diagrama de Ishikawa.....	31
2.6.3 <i>Brainstorming</i>.....	33
3 METODOLOGIA	35
3.1 Método.....	35
3.2 Universo e Amostra	35
3.3 Coleta de Dados	36
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4.1 Apresentação do Caso.....	37
4.2 Descrição do Sistema de Operação de Gestão de Estoque até 2010	37
4.3 Identificação e Análise das Causas de Atrasos para atrasos na produção	41

4.4 Identificação de Benefícios advindos da Otimização do Sistema	47
5 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

Desde as primeiras linhas evidenciadas pela história da civilização humana, a logística pode ser notada, ainda que sutilmente. A grande seca bíblica, profetizada por Moisés, é a primeira noção logística que se tem notícia, vez que a estocagem de cereais devidamente armazenados tem relação intrínseca o conceito atual de gestão de estoques.

Com o passar dos séculos, o homem desenvolveu técnicas mais avançadas de estoque e armazenagem, com o intuito de ampliar sua expectativa e qualidade de vida. Entretanto, o roll de aplicação destas técnicas foi disseminado para outros setores da sociedade, que não somente a alimentação.

Após a Revolução Industrial, mudanças importantes podem ser notadas em todo o seio social. Com o aumento do poder aquisitivo, houve a premente necessidade de aumentar a produtividade, a fim de suprir as novas demandas, bem como o relevante aumento da competição entre as organizações.

Neste contexto, a clientela ficou mais exigente, fazendo com que as empresas passassem a se preocupar com a qualidade de seus produtos e serviços, aumentando, ainda mais, a competitividade do mercado. Nas últimas décadas, os processos produtivos têm operado com técnicas de gestão mais avançadas. A ocorrência deste fator se deve ao fato de que o simples corte de gastos, não era mais eficiente para a manutenção de margens de lucros, passando-se, então, a investir em metodologias administrativas que aperfeiçoem ganhos e evitem perdas.

Outro fator importante para o avanço gestor das empresas foi o advento da globalização. Com efeito, as idéias propostas pela logística ganharam novas forças, pois a gestão e coordenação dos diversos setores que compõe uma organização surgiram como uma nova concepção para redução estratégica de custos.

Entre os vários setores que perfazem uma empresa, o estoque é uma das mais fundamentais, principalmente quando a mesma trabalha no setor de produção de petróleo, em razão da constante manutenção dos equipamentos que envolvem esta atividade, bem como de outros aspectos da mesma natureza.

Vale ressaltar que a gestão de estoque envolve seu controle e o sistema

adotado para tanto. Assim, diante de problemas detectados no setor, a empresa deve agir rapidamente no sentido de solucioná-los, sob pena de vultosas perdas na produtividade, reduzindo os ganhos e aumentando custos do setor.

Ocorre, entretanto, que nem sempre a metodologia de controle de estoque adotada pela empresa é eficiente na satisfação de suas necessidades e metas, promovendo inúmeras perdas para mesma. Como resultado, a produção de uma organização pode ser profundamente afetada, reduzindo a produtividade e qualidade de produtos e serviços que a mantêm no mercado competitivo.

Para a correção dos problemas de controle e gestão de estoque, as empresas podem utilizar as diversas metodologias de gestão, bem como as ferramentas disponíveis para tanto, otimizando seu sistema e aumentando sua produtividade.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o sistema operacional de gestão de estoque de Sondas de Produção Terrestre de Petróleo Sergipanas.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Descrever o sistema operacional de gestão de estoque das Sondas de Produção Terrestres de Petróleo Sergipanas, antes de 2010
- ✓ Analisar as causas de atraso na produção em razão do sistema de gestão de estoque destas sondas, através das ferramentas da qualidade;
- ✓ Evidenciar os benefícios advindos da otimização do sistema de gestão de estoque.

1.2 Justificativa

O controle de estoque de empresa é de suma importância para a produtividade otimizada da mesma. A relação de estreitamento entre o estoque e a produtividade fica ainda mais evidente quando se trata de empresas cujos equipamentos sob sua responsabilidade mantenedora são de criticidade A, ou seja, imperiosa para continuidade da produção.

Assim, no caso de falha ou quebra de equipamentos utilizados para a produção da empresa, as peças sobressalentes ou ferramentas necessárias devem estar devidamente à disposição para que a produtividade não seja interrompida. Ocorre, entretanto, que essa disposição deve ter uma medida certa. Os excessos de estoque também são prejudiciais.

Assim, o controle de estoque deve ser realizado de forma a atender adequadamente as necessidades da empresa, sem promover gastos desnecessários.

A empresa sob análise, ao perceber falhas em seu sistema de controle de estoque promoveu sua otimização de forma a suprimir tais problemas e empreender a verdadeira noção de controle do mesmo.

Neste contexto, esta pesquisa encontra justificativa na contribuição prática que o estudo do tema e a análise da otimização implantada vão fornecer aos acadêmicos do curso de engenharia de produção e a outras empresas que se identifiquem com a organização sob análise, identificando-se, assim, os benefícios advindos da otimização do sistema de controle adotado. Para esta pesquisadora vai enriquecer o conhecimento a cerca da gestão de estoque, bem como do uso de ferramentas da qualidade para auxiliar na otimização do sistema de controle do estoque.

1.3 Caracterização da Empresa

A SOTEP (Sociedade Técnica de Perfuração S.A) foi fundada em 1964, quando formou sua infra-estrutura técnica e operacional com eficiência e rapidez, dando ênfase primordial à modernização de seus equipamentos e atualização de

sua tecnologia.

Sua política se baseia em investimentos contínuos nos serviços de sua especialidade, que é a de produção e exploração de petróleo, razão pela qual seu principal cliente é a PETROBRAS. Pioneira na introdução de técnicas de utilização com unidades criogênicas e unidades de tubulações flexíveis contínuas em poços de petróleo, realizou o mesmo feito em relação à elaboração do projeto e execução de base metálica adaptável às plataformas fixas do campo de Candeias Marítimo, objetivando permitir a instalação de sondas de produção.

Ressalte-se que a SOTEP, foi responsável pela elaboração e execução de grandes projetos como o da sonda de produção marítima modulada, com subestrutura especialmente concebida para adaptação à plataforma de concreto do campo de petróleo de Ubarana no Rio Grande do Norte e o da embarcação semi-submersível para apoio na operação de sondas de produção marítima instaladas em plataformas fixas de produção em *off shore*, bem como adequou sondas de produção marítima moduladas às plataformas metálicas fixas.

Assim, a principal atividade da empresa em análise está diretamente relacionada com Sondas de Perfuração, Sondas de Produção Terrestre, Sondas de Produção Marítima, Unidades de Nitrogênio, Flexitubo, Wireline e Equipamentos de Sonolog.

Com o intuito de otimizar a qualidade de seus serviços, a empresa procurou angariar certificação ISO 9001:2000. Para tanto implantou sistemas operacionais e de gestão compatíveis com as exigências da mencionada certificação, conquistando o mesmo no final de 2005, diante da nova política de qualidade corporativa adotada.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica fará os devidos esclarecimentos a cerca dos termos, conceitos e definições relacionados com o tema do trabalho. Assim, serão realizadas explicações sobre o funcionamento de sistemas de operações, seus diversos elementos e tipos, bem como elucidações gerais a cerca da logística, estudando com maior aprofundamento os aspectos relacionados com estoque e seu controle.

2.1 Sistemas de Operações

Na definição de operações, deve-se incluir todo e qualquer processo físico que utilize recursos para transferir valores. De acordo com Donier et all (2000, p. 39), operações pode ser entendida como “um processo de planejamento, implementação e controle de um fluxo físico e de informações efetivo e eficiente em custo, do ponto de origem ao ponto de consumo, para atender às necessidades dos clientes”.

É muito comum utilizar a expressão “sistemas de produção” como sinônima de “sistema de operações”, a exemplo de Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 04-05), que nomeiam toda e qualquer operação como sistema de produção.

Todavia, existem autores, como Moreira (2008, p. 03) que diferenciam um do outro. Assim, embora ambos tenham relação direta com a administração, os sistemas de produção se referem à produção de bens físicos, geralmente ligados às atividades dos parques industriais e os de operações estão relacionados com a prestação de serviços.

Com efeito, não importa se de produção ou de operações, o sistema funciona da mesma forma. Assim, um modelo geral de sistemas, como o visualizado na Figura 01, mostra que a matéria prima passa por um processo de criação ou de conversão resultando em um bem ou serviço.

Ressalte-se que, embora todas as operações possam ser vistas neste modelo: input – transformação-output, elas vão diferir quanto à natureza de seus componentes (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2009, p. 09).

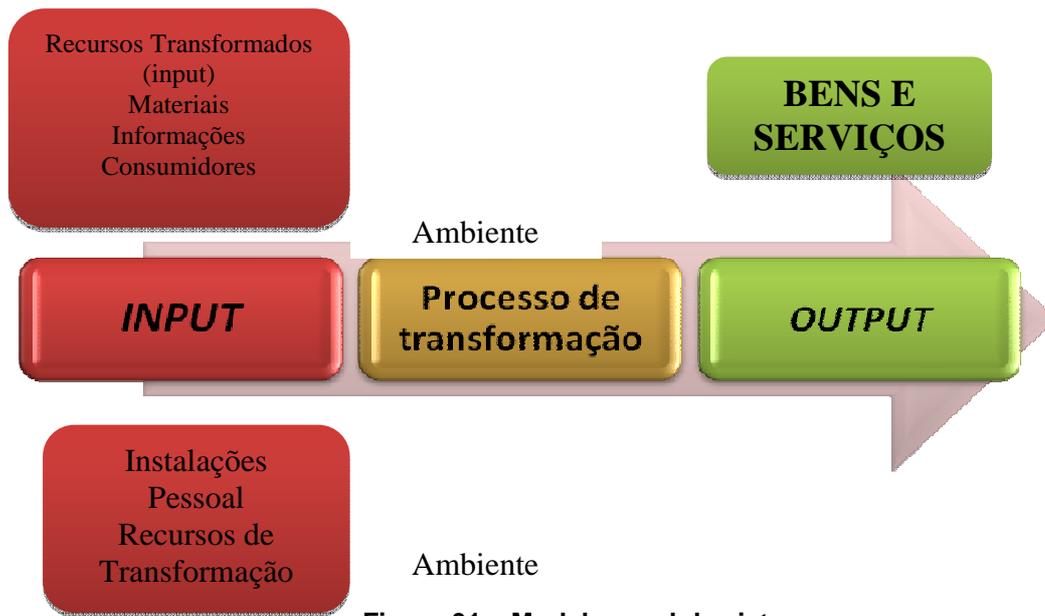


Figura 01 – Modelo geral de sistema

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009).

Desta forma, fica evidente a existência de elementos essenciais para o funcionamento eficiente do sistema de operações, sendo os mais elementares: *input*, processo de transformação e os *outputs*.

2.1.1 Input para o processo de transformação

A natureza dos inputs pode ser determinante para o sistema de operações, devendo-se inicialmente saber que os inputs se tratam de recursos transformados.

Moreira (2008, p. 08) define inputs como:

Recursos a serem transformados diretamente em produtos, como matérias primas, e mais os recursos que movem o sistema, como a mão de obra, o capital, as máquinas e equipamentos, as instalações, o conhecimento técnico dos processos, etc.

Assim, a entrada do processo é realizada através de insumos (inputs) que podem ser: recursos a serem transformados e recursos transformadores.

Segundo Peinado e Graeml (2007, p. 52), os recursos a serem transformados são “aqueles que serão convertidos por meio de um processo de produção”. São eles: matérias-primas e componentes; informações; e, consumidores.

De acordo Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 09), as matérias primas

e componentes são os que sofrem modificação de suas propriedades físicas (forma e composição). Segundo Peinado e Graeml (2007, p. 53), o processo de transformação pode alterar sua localização e a posse ou propriedade. Ressalte-se, ainda, que o processo destes componentes geralmente ocorre em parques industriais.

Os recursos de informação podem alterar suas propriedades informativas, ou seja, a forma da informação (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2009, p. 09). Podem, ainda, alterar a posse, como no caso da venda de resultados de pesquisas de intenção de votos nas eleições, possibilitarem a sua estocagem, como em uma biblioteca, ou sua localização. Os exemplos mais comuns são analistas financeiros, advogados, bancos, etc. (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 53).

Quanto aos consumidores, segundo Peinado e Graeml (2007, p. 53) pode mudar sua localização (Ônibus de passageiros), acomodá-los (hotéis) ou estados psicológicos (rádios, cinema, etc.) e suas propriedades físicas, como em clínicas de emagrecimentos, cabeleireiros, etc.

Conforme lições de Peinado e Graeml (2007, p. 52), os recursos de transformação são:

Aqueles que agem sobre os recursos a serem transformados. Eles atuam de forma “catalisadora”, ou seja, fazem parte do processo de produção, mas não sofrem transformações diretamente, apenas permitem que a transformação aconteça.

Estes recursos agem sobre os transformados, existindo dois tipos principais: funcionários e instalações. Os primeiros são os prédios, equipamentos, terrenos e tecnologias do processo em questão e as segundas, os operadores, planejadores e gestores (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009, p. 10).

Feitas todas essas considerações, fica evidente as inúmeras variáveis que existem no que se refere aos recursos de entrada (inputs) de um sistema de produção ou de operação.

2.1.2 *Outputs* do processo de transformação

Para melhor entendimento do sistema de produção e dos *outputs*, faz-se necessário fazer, inicialmente, a conceituação de processo de transformação em si.

De acordo com Moreira (2008, p. 08), processo de transformação como “o processo de conversão, em manufatura, que muda o formato das matérias primas ou muda a composição e a forma dos recursos. Em serviços, não há propriamente transformação: o serviço é criado”. Sua finalidade no sistema é produzir os bens e serviços finais, ou seja, *outputs*.

Apresentado este conceito, passa-se às considerações sobre *output*. Segundo Peinado e Graeml (2007, p. 54), as saídas do processo produtivas são “o produto final desejado, e eventualmente, outros subprodutos, desejados ou não”.

Adiante, estão alguns exemplos de processos de transformação na prática (Quadro 01).

Operação	Entrada	Transformação	Saídas
Linhas aéreas	Aeronave, pilotos e comissários, equipem de terra, passageiros.	Movimentação de passageiros e cargas (transformação de local de tração)	Passageiros e cargas transportados
Loja	Bens à venda, vendedores, caixas registradoras, consumidores	Exibição de bens, orientação de vendedores, venda de bens (transformação de mudança de propriedade).	Bens ajustados às necessidades dos consumidores
Dentista	Dentista, equipamento, enfermeiras, pacientes	Exame e tratamento dentário, orientação preventiva (transformação fisiológica do paciente).	Pacientes com dentes e gengivas saudáveis
Zoológico	Funcionários, animais, jaulas, visitantes	Exibição de animais, educação de visitantes, procriação de animais (transformação dos visitantes e animais)	Visitantes e entretidos, visitantes informados, espécies não extintas
Gráfica	Gráficos e designers, impressoras, papel, tinta, etc.	Edição, impressão, encadernação (transformação das propriedades físicas)	Materiais impressos

Quadro 01 – Exemplos de processos de transformação

Fonte: Peinado e Graeml (2007)

Para concretização deste processo deve-se levar em consideração elementos como tangibilidade, estocagem, transportabilidade, simultaneidade e contato com o consumidor. Os três primeiros estão diretamente relacionados, assim, os bens são tangíveis e os serviços intangíveis, no primeiro caso eles podem ser estocados e transportados, no segundo não. Os dois últimos elementos também estão intrinsecamente relacionados. Quanto à simultaneidade deve-se avaliar que os consumidores têm baixo contato com os produtos, entretanto, no caso de serviços a produção é simultânea aos anseios dos consumidores (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009, p. 11).

Com efeito, fica evidente, a relação entre todos os elementos que compõem um processo de transformação, seja ele de um sistema de operações ou de transformação.

2.2 História da Logística

A palavra logística tem origem no grego *logístikos* e do latim *logisticus* que significa cálculo e raciocínio no sentido matemático. Deve se ter em mente que a logística existe desde a origem do homem, em razão da constante necessidade de deslocamento das tribos nômades, em virtude de mudanças climáticas, escassez de alimentos, entre outros fatores (DANTAS, 2011, p. 02).

Na antiguidade, os líderes militares impulsionaram o uso da logística. Com o intuito de planejar as guerras, geralmente distantes, arquitetavam formas de transportar tropas, armas e alimentos. Este planejamento, organização e execução eram tarefas logísticas que visavam reduzir ao máximo as perdas (NÓBREGA, 2010, p. 01).

Alexandre, O Grande, foi o primeiro a empregar uma equipe treinada de engenheiros e contramestres que deviam estudar formas de reduzir a resistência das cidades que almejava conquistar. Além disso, alguns homens de seu exército compravam antecipadamente mantimentos, prevendo prováveis dificuldades (DANTAS, 2011, p. 02).

De acordo com Novaes (2007, p. 40-49), a logística evoluiu em quatro fases distintas: atuação segmentada; integração rígida; integração flexível e integração estratégica.

A primeira fase se originou na Segunda Grande Guerra, período em que as empresas procuravam formar lotes econômicos para transportar seus produtos, relegando o estoque a terceiro plano. Percebeu-se que, nesta fase, o transporte a baixo custo era o objetivo em detrimento do estoque, que adotava, na época, um critério clássico denominado EOQ (Quantidade Econômica do Pedido) (NOVAES, 2007, p. 41-42).

Assim, neste contexto, as empresas passaram a notar a importância de um departamento voltado somente para logística, em razão do crescimento acelerado e da exigência mais intensa da nova clientela que existia. As preocupações com a satisfação do cliente, na década de 60 fez surgir o conceito de logística empresarial. (NÓBREGA, 2010, p. 01).

De acordo com Dantas (2011, p. 04), iniciou-se, neste período, os estudos de aproveitamento e racionalização de espaços. Na década de 70, houve os primeiros estudos de apuração dos custos de manutenção de estoques, dando as primeiras noções relacionadas à armazenagem e distribuição física. Era o início da fase de integração rígida.

Segundo Novaes (2007, p. 43-44), esta fase foi caracterizada como a busca inicial da racionalização integrada da cadeia de suprimento, só que em uma versão muito rígida, que não permitia ainda a correção em tempo real do planejamento ao longo do tempo e logo foi substituída.

No Brasil esta fase pode ser evidenciada pelo desembarque, na década de 80, do primeiro operador logístico, a Brasildock's. As empresas tinham seus produtos valorizados no estoque e as aplicações financeiras dos recursos em caixa (DANTAS, 2011, p. 05).

A fase seguinte, da integração flexível, compreende a dinâmica entre os componentes da cadeia de suprimento tanto dentro da empresa, como na sua relação com os fornecedores e clientes (NOVAES, 2007, p.45).

Segundo Dantas (2011, p. 05-06), no Brasil, esta fase conquistou os primeiros espaços no final da década de 90, período marcado pela inflação. Nesta fase, as empresas perceberam que a manutenção dos estoques representavam perdas e não valorização dos produtos. Novos operadores desembarcaram no Brasil.

A atual fase é a de integração estratégica, que representa a personificação da qualidade, vez que a logística começou a ser observada de forma

estratégica, centrando seu objetivo na otimização das operações e na busca de soluções para impulsionar a competitividade no mercado (NOVAES, 2007, p. 47-48).

Como a satisfação do cliente é o alvo das empresas, fazendo com que elas passem a trabalhar estrategicamente, atualmente, as empresas brasileiras perceberam a importância das atividades estratégicas da logística, realizando mudança cultural no meio empresarial (MARTINS E ALT, 2009, p. 323).

Assim, a globalização ampliou a competição do mercado, com crescimento rápido das técnicas de logísticas.

2.3 Logística

Como mencionado anteriormente, a logística passou a envolver processamento estratégico dos elementos logísticos de uma empresa.

Segundo Novaes (2007, p. 35) logística é:

Um processo de planejar, implantar e controlar de maneira eficiente o fluxo e armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Diante deste conceito, é possível concluir que o objetivo da logística é amparar as operações de compras, produção e atendimento às necessidades da clientela.

Sua, responsabilidade, conforme lições de Bowersox, Closs e Cooper (2007, p. 24), é “projetar e administrar sistemas para controlar o transporte e a localização geográfica dos estoques de materiais, produtos (...) pelo menor custo”. Observe-se, no entanto, que Martins e Alt (2009, p. 326) ampliam tal responsabilidade delegando a logística o poder de planejamento, operação e controle de todo o fluxo de mercadorias e informação.

Observe-se, no entanto, que embora a aplicabilidade da logística seja mais incidentes em indústrias, esta tem grande importância para as empresas em geral, inclusive para as prestadoras de serviço e as varejistas (NOVAES, 2007).

Assim, vários são os campos de atuação da logística, entretanto, Bowersox e Closs (2009) delimitam seu campo de atuação às seguintes áreas: processamento de pedidos; estoques; transporte; armazenamento de matérias e

embalagens; e, projeto de rede de instalações.

Embora as aplicações estratégicas da logística sejam bem diversas, esta pesquisa vai limitar seu campo de estudo ao estoque e seu controle, em razão da relação direta que tem com o tema proposto.

2.4 Estoque

Os estoques são espécies de agrupamentos de bens físicos conservados por determinado período de tempo.

Segundo Ballou (2006, p. 271), estoques são “acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos de canal de produção e logística das empresas”.

Assim, fica evidente que seu objetivo primordial é de relacionar os seus fluxos entre si, promovendo a economia no processo produtivo e cobrindo mudanças no suprimento e demanda, bem como permitindo compras e produções econômicas (MOREIRA, 2008, p. 448).

Dias (2005, p. 19) comprime este objetivo em poucas linhas, dizendo que seu objetivo é “otimizar o investimento, aumentando o uso eficiente dos meios financeiros, minimizando as necessidades de capital investido em estoques”.

Como resultado deste conceito, pode concluir que a existência do estoque, seu controle e gestão são fatores essenciais para o processo produtivo ou operacional de qualquer organização.

Segundo Ballou (2006, p. 274), os estoques podem ser dispostos em cinco classes: estoque de canal, no qual se verifica a transição entre elos do canal de suprimento, realizando-se de forma lenta; estoque regular ou cíclico, que são os necessários para suprir a demanda em um determinado tempo; estoques de segurança, que dá condições para suprimento de demanda média; estoque para fins de especulação para o caso de matérias prima que sofrem constantes oscilações no preço; e, o estoque obsoleto, no qual os produtos que se deterioram durante o armazenamento prolongado ou que não tem saída, sendo estes os que representam maior perda para a organização.

Embora esta seja uma classificação bem detalhada, Moreira (2008, p. 447) restringe os tipos de estoque a três. O primeiro é de: matéria-prima, peças e

outros itens comprados por terceiros. O segundo é de peças e outros itens fabricados internamente, material em processo (produtos semi-acabados ou montagens parciais) e o terceiro tipo de estoque são os de produtos acabados.

Observa - se que o estoque tem papel fundamental para a estruturação das empresas em geral. Entretanto, problemas relacionados a ele, tais como pouco sortimento, ausência de planejamento ou controle, entre outros, podem representar redução de ganhos e aumento de custos. Em razão disso, é essencial a que se verifiquem cuidados especiais com o gerenciamento e o controle de estoques de uma empresa (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2007).

Segundo Ballou (2006, p. 277), a gestão de estoques é:

Equilibrar a disponibilidade dos produtos, ou serviço ao consumidor, por um lado, com os custos de abastecimento que, por outro lado, são necessários para um determinado grau desta disponibilidade.

Assim, a gestão do estoque deve ser realizada de forma rígida, a fim de que eliminem eventuais problemas. É, portanto, um processo organizado e integrado, no qual as políticas da empresa devem ser obedecidas, o que significa dizer que estas organizações devem incluir entre suas diretrizes, políticas e procedimentos relacionados à gestão do estoque e de seu controle (CLOSS e BOWERSOX, 2009).

Com efeito, segundo Bowersox, Closs e Cooper (2007), o objetivo da gestão de estoque é planejar (determinando as entradas e saídas e os pontos de pedidos de materiais), controlar (registrando dados reais em relação ao que fora planejado) e fazer a retroalimentação (comparar dados de controle com os de planejamento).

Estes objetivos devem ser alcançados com precisão. Para tanto, o gerenciamento deve ser desenvolvido em três etapas que são a classificação dos produtos e mercados, a definição de estratégias e a adoção de políticas operacionais.

Entre as classificações de produtos e mercados, a metodologia da curva ABC é a mais utilizada. De acordo com Dias (2005, P. 83), esta curva permite a identificação de produtos que justificam atenção e tratamentos diferenciados em razão de sua relevância no processo. Desta forma, classifica-se A, os mais importantes que merecem atenção especial; B, que estão em situação intermediária e; C, os menos importantes.

A definição de estratégias deve ser realizada para cada seguimento ou grupo de produtos, incluindo a especificação de todos os aspectos do processo em si, os métodos, previsão, entre outros. A implementação das políticas é alcançada com a criação de parâmetros pormenorizados que colem dados e definam seus valores (BOWERSOX e CLOSS, 2009).

Atualmente, são inúmeros os sistemas de gestão existentes no mundo. Os informatizados se revelam mais rápidos e precisos, devendo ser implantados para o alcance dos objetivos logísticos da empresa.

2.4.1 Controle de estoque

Diante do que foi considerado até este momento da pesquisa, o controle de estoque é necessário para a tomada correta de decisões relacionadas com as quantidades e que tipos de materiais devem ser adquiridos em determinado espaço de tempo. Estas decisões devem estar relacionadas com os custos do processo e da estocagem, entre outros elementos.

De acordo com Bowersox e Closs (2009), o controle de estoque é um processo necessário para que a política de estoque da empresa seja cumprida, devendo abranger as quantidades disponíveis, sua localização e variações. Para tanto, é necessário o desenvolvimento de procedimentos de controle, como realização de inventário, de fluxo de saídas e entradas, etc.

Dias (2005, p. 123-127) menciona diversos sistemas de controle de estoque. Entretanto, os mais interessantes e utilizados são: duas gavetas (recomendável a utilização para peças classe C); máximo-mínimos (utilizado na reposição exata do consumido num período predeterminado); e, revisões periódicas (a reposição dos materiais é periódica – períodos de revisão).

Moreira (2008, p. 485-497) nomeia esta classificação de forma diferente, dizendo que existem sistemas de revisão contínua, de reposição periódica; sistema puxado (JIT - *Just in Time*) e empurrado. No primeiro, há a monitoração rotineira, com inspeções periódicas antes da realização de pedidos.

O segundo é o que é continuamente monitorado, acompanhando-se os seus níveis em relação a cada item no momento em que o estoque alcançar o nível de ressuprimento (SLACK, CHAMBERS E JONHSON, 2009, p. 375).

O sistema puxado, utilizado pelo JIT é muito usado pelas organizações, exigindo o envolvimento de todos da organização. Seu objetivo é fornecer a quantidade de produtos, na hora e qualidade certas em razão das necessidades das empresas (MOREIRA, 2008, p. 509).

Ele pode ser considerado uma derivação do sistema “*Kaban*”. Ele tem a finalidade de atender às demandas de forma instantânea, identificando e atacando os problemas, e eliminando as perdas e desperdícios durante o processo. Pode funcionar de duas formas: método de puxar e o de empurrar (BALLOU, 2006, p. 344-346).

Segundo Ballou (2006, p. 282-286), o método de puxar estoque mantém controle apurado, no qual o estoque mantém os níveis inventários proporcionais à sua demanda, determinando o ponto de reposição de acordo com a necessidade.

O método de empurrar estoque (tipo *push*) é um método de gestão de inventário, no que se alocam estoques em armazéns conforme a necessidade esperada. Este método é adequado sempre que as compras excederam as necessidades dos estoques e não há onde armazenar (BALLOU, 2006, p. 280).

Por tudo o que foi exposto, é possível se concluir que o controle de estoque procura maximizar os recursos, reduzindo perdas para o processo, necessitando, para seu bom funcionamento, a coordenação e planejamento de suas políticas. Ocorre, entretanto, que os sistemas por si não funcionam adequadamente caso não sejam acompanhados por sistemas de informações que atualizem constantemente os dados pertinentes ao controle do estoque.

As tecnologias da informação têm sido observada como de suma importância para a melhoria da produtividade e competitividade, implicando na otimização do sistema de estoque. Isto porque, à medida que a velocidade e a capacidade de informação aumentam, os custos do processo são reduzidos (BOWERSOX e CLOSS, 2009, p. 191).

Com efeito, no que diz respeito à gestão de estoques, estes sistemas são ainda mais abrangentes, pois ele atualiza os registros de estoque, geram pedidos e registros de estoque prevêem a demanda futura, bem como pode ou não realizar a integração entre os setores da empresa e o setor de estoque, a depender da versão do sistema a ser adotado (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009, p. 380).

Assim, pode-se dizer que a otimização do controle do estoque pode ser realizada através do aperfeiçoamento de seus sistemas de informação, devendo-se

levar em consideração, para tanto, os custos inerentes a tal planejamento.

2.5 Sistemas de Informação

A logística sempre focalizou a estocagem e o fluxo de produtos. Entretanto, somente nos últimos tempos é que os fluxos de informações passaram a ser considerados cruciais para o desenvolvimento das atividades produtivas de uma empresa. É evidente que, com o advento da internet e a informatização dos processos, ampliaram a abrangência logística da informação (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006, p. 168-169).

Assim, o propósito dos sistemas de informação é a maior coleta, manutenção e processamento de dados dentro de uma organização para que esta possa tomar decisões de forma mais equilibrada e otimizada (BALLOU, 2006, p. 133).

Como mencionado anteriormente, os sistemas de informação auxilia na tomada de decisões, por isso mesmo é formado por diversos componentes. Entretanto, a esta pesquisa interessa o estudo a cerca dos Planejamentos dos recursos Empresariais (ERP – Enterprise Resource Planning), que são a espinha dorsal dos sistemas de informações. (BOWERSOX, CLOSS E COOPER, 2006, p. 171).

Ainda conforme Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 171), os sistemas ERP são “aplicativos de mainframe, desenvolvidos antes de 1990, para automatizar transações tais como entrada e processamento de pedidos, operações de armazenamento, gestão de inventários, transporte e suas transações financeiras”. Como mostra a Figura 02, o projeto de sistemas ERP apresenta módulos, cujo centro é o seu banco de dados (repositório de informações relacionadas com todo o sistema ERP), também existe arquivos de cliente (informações que descrevem os clientes de uma empresa), dos produtos, de fornecedores, de pedidos, de relação de materiais, de pedidos de compra, do inventário e do histórico.

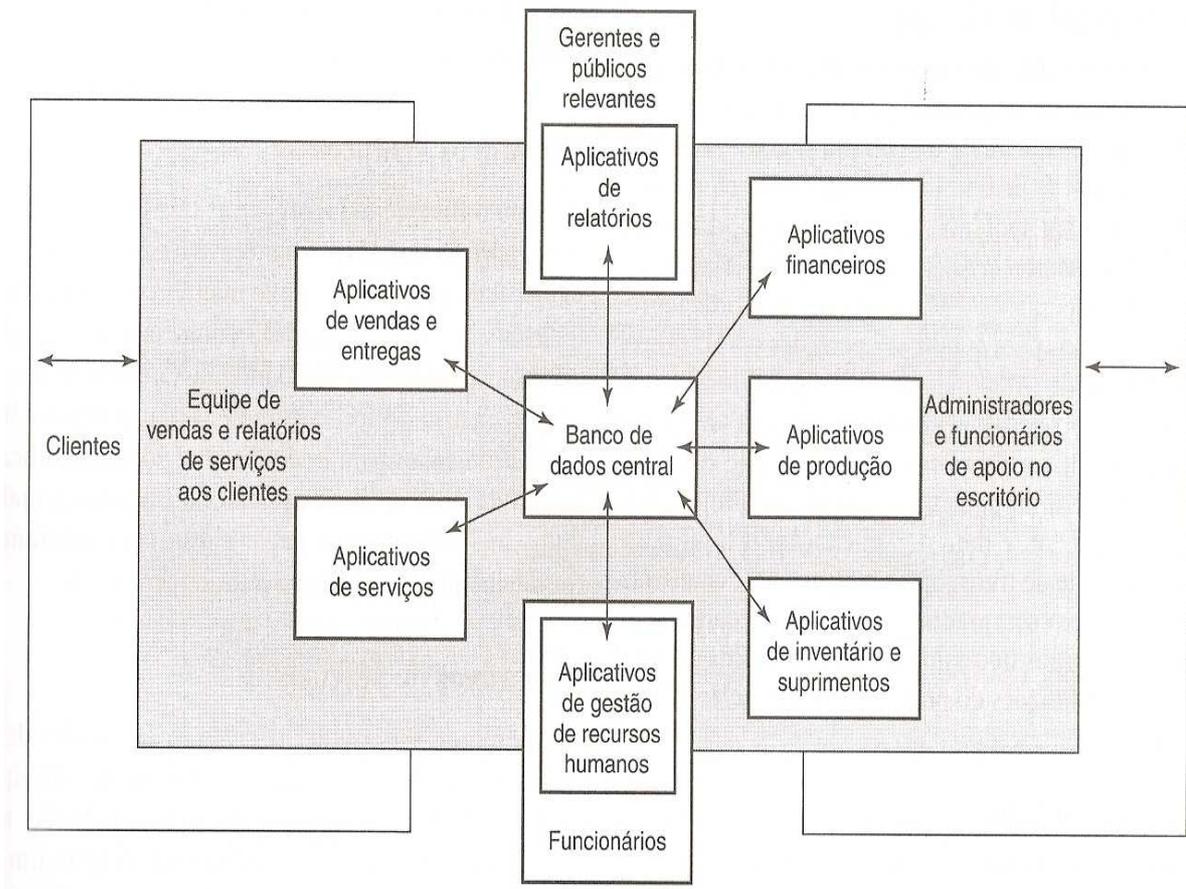


Figura 02 – Arquitetura do ERP

Fonte: Bowersox, Closs e Cooper (2006)

Desta forma, é possível visualizar que o sistema ERP funciona de forma integrada, ampliando a cobertura de informações a cerca do processo de produção da empresa.

A todos estes fatores deve-se somar a crescente necessidade de aumento de memória, a informatização dos processos, a necessidade de integração entre setores, que intensificaram o uso de sistemas informatizados integrados de empresas como SAP e J.D. Edwards, criando a oportunidade de que os setores se comuniquem em tempo real (BALLOU, 2006, p. 133).

Entretanto, para a escolha efetiva da tecnologia empregada devem ser avaliadas uma série de fatores. A primeira delas são as exigências do mercado, que se concentram no impacto que essa tecnologia vai ter na qualidade dos bens e serviços ofertados; a confiabilidade e flexibilidade do mesmo; e, os custos. A segunda avaliação se dá em relação aos recursos das operações, ou seja, se a

nova tecnologia causará impacto nas restrições e capacitações das operações produtivas da empresa. Por fim, a terceira avaliação deve ser financeira, observando-se se o valor a se investir na tecnologia de processo, devendo ser realizado por profissionais da área (SLACK, CHAMBERS e JONHSTON, 2009, p. 237 – 239).

2.5.1 JDE

JDE são sistemas informatizados integrados que auxilia no planejamento dos recursos empresariais de forma integrada e, em sua versão mais recente, totalmente informatizada.

Através dele é possível realizar transações de estoque, tais como: retiradas, que é remoção dos materiais de um local para o outro, entre setores; ajustes, que reconcilia as diferenças de inventários; e, transferências, que é a movimentação do estoque de uma base da empresa pra outra (JDE, 2000, p. 05 - 06).

Este sistema também atua sobre os estoques físicos, realizando a contagem cíclica, as contagens por etiquetas. Além disso, podem-se controlar lotes de materiais, realizarem a integração entre os setores, entre outros benefícios (JDE, 2000, p. 06).

É possível observar, ainda, a vantagem competitiva em relação a outros sistemas, pois realizam vários cadastros de itens, relatórios precisos das transações de estoque, levantamento físico com frequência, acompanhamento dos pedidos, atualização constante do estoque, entre outros (JDE, 2000, p. 08).

2.6 Qualidade e suas Ferramentas

De acordo com Campos (2004, p. 02), qualidade é “produto ou serviço que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”.

Para auxiliar no alcance da qualidade almejada pelas empresas, existem ferramentas, denominadas ferramentas da qualidade, que, quando associadas a uma metodologia de gestão, promovem a melhoria contínua do processo produtivo.

Assim, segundo Werkema (1995, p. 49), estas ferramentas “são apropriadas para o tratamento de dados não numéricos, sendo muito importante na preparação de projetos e como apoio aos processos decisórios”.

São sete, as principais ferramentas da qualidade: folha de verificação, diagrama de correlação, histograma, carta de controle e gráficos, a Estratificação, o Diagrama de Pareto e o Diagrama de Ishikawa.

De acordo com Peinado e Graeml (2007, p. 530):

A *folha de verificação* é a mais simples das ferramentas e apresenta uma maneira de se organizar e apresentar os dados em forma de um quadro ou tabela.

O *diagrama de Pareto* demonstra a importância relativa das variáveis de um problema. Por meio dele se indica o quanto cada uma destas variáveis representa, em termos percentuais, do problema geral.

O *diagrama de Ishikawa* é uma representação gráfica que auxilia a identificação, exploração e apresentação das possíveis causas de uma situação ou problema específico.

O *diagrama de correlação* é utilizado para comprovar a relação entre uma causa e um efeito. Serve para mostrar o que acontece com uma variável quando a outra se altera, ajudando a verificar a existência de relação entre elas.

O *gráfico de controle estatístico de processo* serve para verificar se um determinado processo está dentro dos limites de controle, isto é, se o processo está realmente ocorrendo da forma como planejado.

O *histograma* é um método estatístico que serve para mostrar a frequência com que algo acontece.

A *estratificação* permite analisar os dados separadamente para descobrir onde realmente está a verdadeira causa de um problema.

Estes autores incluem, ainda, outras três ferramentas da qualidade neste rol, denominando-as de ferramentas complementares.

O *fluxograma* é um diagrama utilizado para representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência de todos os passos seguidos em um processo. Isto torna mais fácil visualizar e entender seu funcionamento

O *brainstorming* é utilizado para se gerar o máximo de ideias possível sobre um assunto, em um determinado espaço de tempo, procurando evitar qualquer tipo de pré-julgamento.

Os *gráficos demonstrativos* são uma outra maneira de apresentação de dados. A forma gráfica de apresentação fornece visualização mais rápida e abrangente dos dados de uma folha de verificação. (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 530).

Embora todas sejam importantes, somente serão estudados mais detalhadamente o diagrama de Pareto e o de Ishikawa, usados no estudo de caso. Assiná-la a utilização de tais ferramentas, pois elas são as que melhor auxiliam na visualização, identificação, priorização e análise das causas geradoras de ocorrências negativas nas organizações em geral.

2.6.1 Diagrama de Pareto

Segundo Werkema (1995, p. 43), o diagrama de Pareto “é um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de uma forma a tornar evidente e visual a priorização de temas”.

Ainda conforme lições de Werkema (1995, p. 61), o gráfico de Pareto “permite a priorização de temas e o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas por meio do giro do ciclo de PDCA de melhorias”.

Composto por colunas, onde os dados são relacionados em percentuais e distribuídos em ordem decrescente, como mostra a Figura 03, o problema fica estratificado em razão dos diversos fatores que envolvem as atividades do processo produtivo, auxiliando do estudo de suas causas (CAMPOS, 2004, p.231-232).

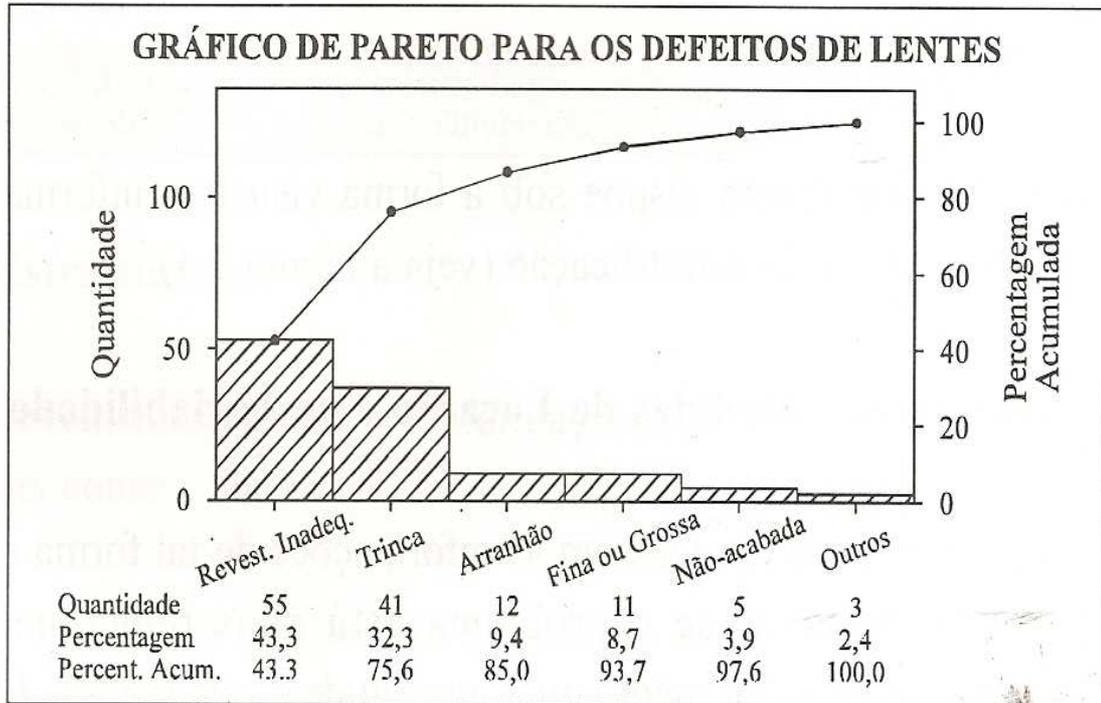


Figura 03 – Modelo de Diagrama de Pareto

Fonte: Werkema (1995)

De acordo com Peinado e Graeml (2007, p. 547):

O diagrama de Pareto demonstra a importância relativa das variáveis de um problema, em outras palavras, indica o quanto cada uma destas variáveis representa, em termos percentuais, em relação ao problema geral.

Assim, através da análise deste diagrama é possível estabelecer quais são as prioridades na elaboração de um plano de ação, a fim de bloquear as causas identificadas e auxiliando na tomada de decisões.

2.6.2 Diagrama de Ishikawa

De acordo com Werkema (1995, p. 68), o diagrama de Ishikawa é “uma ferramenta de qualidade utilizada para apresentar a relação existente entre o problema a ser solucionado (efeito) e os fatores (causa) do processo que podem provocar o mesmo”. Ele apresenta, assim, a relação entre o resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que podem afetar o resultado.

Este diagrama pode ser elaborado de duas formas. Na primeira se classifica as causas de acordo com quatro fatores principais (Agentes Materiais,

Ambiente de trabalho, características pessoais e Organização) e, na segunda, pelo denominado sistema 6M (Mão de obra, Método, Máquina, Meio Ambiente, Materiais e Medidas), como mostra o Quadro 02.

QUATRO FATORES	SEIS “M”
Agentes materiais: ferramentas, instalações, máquinas, objetos, substâncias perigosas.	Mão de obra: treinamento, motivação, habilidades. Método: procedimentos, manuais, instruções de trabalho.
Ambiente de trabalho: iluminação, ruído, radiações, ordenação, limpeza, etc.	Máquina: manutenção, proteções, condições operacionais.
Características pessoais: conhecimentos, atitudes, habilidades, etc.	Meio Ambiente: relações interpessoais, sujeira, clima, etc.
Organização: formação, sistemas de comunicação, métodos, etc.	Materiais: especificações, fornecedores, toxicidade. Medidas: verificação, instrumentos, etc.

Quadro 02– Sistemas adotados para o diagrama de Ishikawa

Fonte: Campos (2000)

A Figura 04 mostra a representação gráfica de um diagrama de Ishikawa. De acordo com Campos (2000), a vantagem desta ferramenta fica evidente por ela apresentar todas as variáveis que podem reproduzir um problema, levando-se todos os envolvidos no processo a se comprometerem com os resultados.

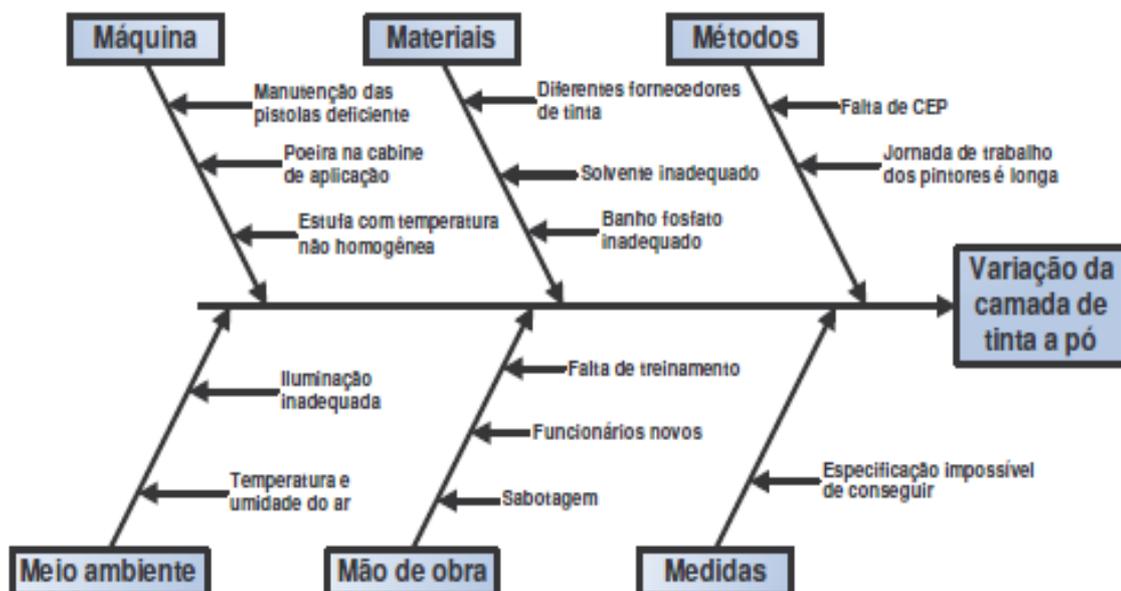


Figura 04 – Modelo de Diagrama de Causa e Efeito em sistema 6M

Fonte: Peinado e Graeml (2007)

Assim, este diagrama mostra causas possíveis ou pouco possíveis. Todas elas devem ser analisadas e testadas, ou simplesmente comparadas, para que sejam comprovadas suas veracidade. Esse levantamento, geralmente é realizado através de brainstorming (PEINADO E GRAEML, 2007, p. 567).

Vale ressaltar que elaboração original de um diagrama de Ishikawa exige a participação de todos os que formam a organização, devendo cada componente auxiliar na concretização das medidas preventivas e corretivas adotadas.

2.6.3 Brainstorming

De acordo com Peinado e Graeml (2007, p. 549), o *brainstorming* é

É utilizado para se gerar o máximo de idéias possível sobre um assunto, em um determinado espaço de tempo. A técnica consiste em reunir um grupo de pessoas envolvidas com determinado assunto para, em um curto espaço de tempo, apresentar todas as idéias que lhes venham à cabeça, as quais são listadas em uma lousa ou um quadro à medida que forem sendo produzidas.

Assim, ainda conforme lições do mesmo autor, por mais absurdas que as idéias apontadas pelo grupo pareçam ser não devem ser criticadas ou excluídas, incentivando o fluxo de idéias. Observe-se que todas elas devem ser devidamente registradas (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 549).

Gush (2006, p. 04) diz que o procedimento básico para utilização da Brainstorming deve obedecer aos seguintes passos:

1. Reunir um grupo de pessoas (12 pessoas é um bom número);
2. Definir uma pessoa como escriba, que pode ser um facilitador treinado;
3. Definir o tema;
4. Iniciar a geração de idéias com as regras pré-definidas

Observadas estas idéias, a empresa deve analisar uma a uma, avaliando sua aplicabilidade ao tema proposto.

Diante do exposto, fica evidente que as ferramentas da qualidade podem auxiliar na identificação do problema, análise de suas causas e na geração de idéias para bloqueá-las, a fim de a empresa possa alcançar metas que almeje.

3 METODOLOGIA

3.1 Método

Esta pesquisa, quanto aos meios é bibliográfica, pois é alicerçada em livros, artigos e outras publicações que tratam de sistemas de operações, otimização de sistemas e setor de estoque. É documental, pois vários dados são extraídos de documentos de propriedade da empresa. É de campo, pois durante a pesquisa foram realizados estudos a cerca do funcionamento do atual sistema adota pela empresa, o que caracteriza uma pesquisa fundada na experiência; e, estudo de caso, pois documenta fato específico que é a otimização do sistema operacional de gestão de estoque da empresa avaliada.

Quanto aos objetivos esta monografia é explicativa, pois realiza esclarecimentos relacionados ao tema, explicando os métodos adotados para a realização da identificação das causas de atraso na produção em razão de problemas no estoque.

Quanto à abordagem, este estudo é qualitativo, porque observa, descreve e compreende o uso das ferramentas da qualidade para a identificação da causa de atraso na produção e quantitativo, porque utiliza dados numéricos para demonstrar a redução de ocorrência do problema, servindo para futuras comparações relativas às ocorrências registradas.

3.2 Universo e Amostra

O Universo desta pesquisa são todos os sistemas operacionais de gestão de estoque existentes no mercado e a amostra é o sistema denominado JDE, utilizado pela empresa avaliada.

3.3 Coleta e Análise de Dados

A coleta e análise de dados foram realizadas em três etapas. Na primeira, foram realizados estudos no sistema da empresa onde a pesquisa foi

desenvolvida, extraindo-se daí os dados relativos à incidência de atrasos na produção em razão de problemas no estoque, numérica e qualitativamente. De posse destes dados, foi realizada breve análise, separando-se os acidentes com danos físicos para os colaboradores.

Na segunda etapa foi realizado estudo das causas identificadas pelo brainstorming realizado na empresa para tanto. Os dados coletados foram aplicados em ferramentas da qualidade, tais como diagrama de Pareto e diagrama de Ishikawa, para melhor identificação do problema e análise das causas.

Na terceira etapa, foram levantados dados referentes ao atual sistema operacional, indicando os benefícios advindos do mesmo.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Esta seção é dedicada à apresentação, análise e tratamento dos dados coletados ao longo da pesquisa, expondo-os para o alcance dos objetivos propostos. Assim, vão ser apresentados: o caso estudado; a descrição detalhada do sistema de operações de controle de estoque antes da otimização; a análise de causas de atrasos da produção em razão de estoque; e, identificação dos benefícios advindos da otimização do sistema.

4.1 Apresentação do Caso

Em 2010, a empresa sob análise identificou um alto índice de atrasos na produção em razão do seu setor de estoque, em um total de 58 ocorrências no período compreendido entre janeiro e dezembro daquele ano. Este estoque atende a todos os setores da mesma, razão pela qual tem o poder de afetar toda a estrutura do processo de produção da organização em questão.

Identificado tal problema, a organização em análise realizou estudo no sentido de identificar, avaliar e bloquear suas causas a fim de que a produtividade não fosse mais prejudicada. Para tanto, a solução encontrada foi à otimização do sistema operacional de gestão de estoque, realizando um upgrade no sistema JDE que ainda não trabalhava com módulos integrados e totalmente informatizados, adquirindo novos módulos do sistema.

4.2 Descrição do Processo Operacional da Gestão de Estoque

A gestão de estoque é um processo de operações, no qual os Inputs são os materiais estocados e os outputs é a entrega do mesmo, como mostra a Figura 04. A transformação dos insumos em serviço se dá através da alteração de suas localizações, saindo do estoque, onde estão devidamente armazenados, e chegando aos setores que os requereram.



Figura 04 – Processo operacional da gestão de estoques

Fonte: Autora da pesquisa

Observa-se, no entanto, que a gestão do estoque vai muito além do que a simples entrega do material estocado requerido. Para que o processo de transformação ocorra adequadamente e em tempo hábil para realização das atividades da empresa, o estoque deve realizar uma série de operações que objetivam atender as demandas da organização, reduzindo custos e auxiliando no aumento da produção, sempre que possível.

Assim, o estoque assessora a compra de insumos, através da realização do inventário e controle do mesmo, sem permitir excessos que elevariam os custos da produção, armazena e preserva adequadamente os insumos e realiza a transferência dos materiais com agilidade e rapidez para os diversos setores da empresa.

A empresa sob análise adota o procedimento operacional padrão (POP) visualizado na Figura 05.

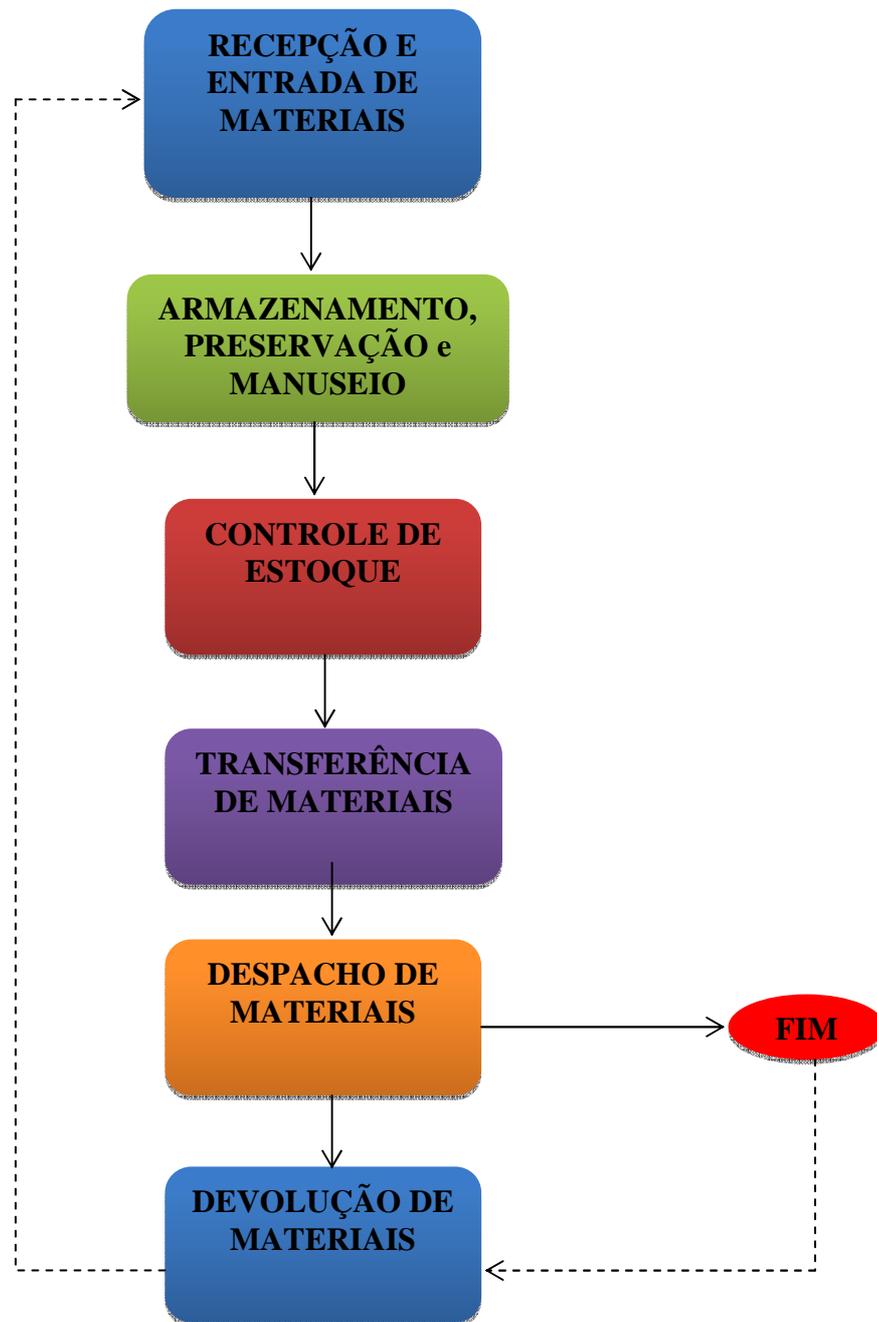


Figura 05 – Procedimento Operacional Padrão da Gestão de Estoques

Fonte: Empresa Analisada (2010 a)

Recepção de Materiais

A primeira etapa do processo de gestão de estoque é a recepção e entrada de materiais. Quem realiza este trabalho é o almoxarife, que recebia os materiais com notas fiscais (NF) comprados pela empresa, realizando uma série de conferências neste documento, tais como se a NF conferia com a compra, a

quantidade, validade do formulário (impresso e não informatizado), o valor da nota, entre outros. Caso houvesse rejeição, este funcionário enviava um formulário Inspeção no Recebimento com um parecer técnico negativo ao comprador responsável. Se aprovado, o almoxarife arquiva o formulário Inspeção no Recebimento e registra a OR (Ordem de Registro) do material no JDE.

Armazenamento, Preservação e Manuseio.

É importante mencionar que os materiais estocados recebem tratamento adequado para evitar sua deterioração. Assim, são observadas as condições ambientais e a natureza de todos eles, conforme recomendação do fabricante. Ainda na recepção tais materiais são classificados em: materiais perigosos, materiais que requer preservação, manuseio e armazenamento especial.

Os materiais perigosos somente podem ser manipulados por pessoal consciente dos riscos, antes, no entanto, dever ser observados procedimentos como: tipo de embalagem, disponibilidade e uso de EPIs, métodos apropriados de manipulação, entre outros. Se os materiais requerem técnicas apropriadas para manuseio, armazenamento ou preservação especial deve ser observado às determinações dos fabricantes. Somente os colaboradores do estoque realizam os armazenamentos, preservação e manuseio dos materiais.

Controle de Estoque

Os materiais do estoque são identificados por meio das prateleiras e áreas demarcadas de armazenamento em que estão contidos. O material também pode ser etiquetado dependendo de seu tamanho e forma.

Assim, para fins de controles do estoque, são feitos inventários semanais. Neste são escolhidos 50 itens aleatórios, escolhidos pelo coordenador do almoxarifado, para serem contados. São realizadas, então, três contagens, sem que se saiba a quantidade existente no estoque. Caso esta quantidade não corresponda ao número de peças registradas no estoque, é realizada a atualização do mesmo no sistema (JDE).

Transferência de Materiais

A base solicitante requeria manualmente (formulário impresso, denominado Solicitação de Movimentação de Materiais) consulta ao almoxarifado para verificar a existência ou não de materiais em outra base. Esse formulário era enviado ao almoxarife da base, que confirmava ou não a disponibilidade do item para a base de destino. A transferência e a recepção destes materiais são registradas no JDE.

Despacho de Materiais

Esta fase é controlada no quadro da sonda do armazém. O solicitante preenchia o formulário de solicitação de materiais, sempre autorizados pelos superiores imediatos.

O almoxarife avalia diariamente o preenchimento dos pedidos realizados e checa a disponibilidade dos materiais para efetuar a entrega, tendo o prazo de três dias para tanto. Uma vez entregue o material, é gerada a saída de materiais correspondente, que é assinada pelo solicitante ou responsável pela retirada. Como os setores não eram integrados pelo sistema JDE, todas as solicitações eram realizadas em formulários impressos em gráficas, sendo manualmente levados ao estoque.

Devolução de Materiais

O requisitante envia solicitação de Movimentação de Materiais ao almoxarife, que confere as informações da devolução. No ato de entrega, o almoxarife registra a entrada do material no JDE. Observe-se que os materiais somente serão devolvidos mediante assinaturas contidas no cartão de devolução.

4.3 Identificação e Análise de Causas para Atrasos na Produção

O problema abordado no estudo de caso é a elevada incidência de atrasos na produção de SPTs (Sondas de produção de petróleo terrestres

Sergipanas), em razão de problemas no setor de estoque da empresa em estudo, sendo registradas 58 ocorrências. Para que houvesse tal identificação foi necessário observar os históricos sigilosos de produção da referida empresa, razão pela qual tais índices gerais não podem ser revelados. Estes históricos podem ser melhores visualizados através de um conjunto de diagramas de Pareto elaborados em razão da área mais afetada da empresa e do setor do estoque onde se verificou maior índice de reclamação.

Estes diagramas auxiliaram na indicação dos problemas que deveriam ser priorizados no caso de adoção de medidas de bloqueio das causas que o originaram. Como pode ser visualizada no Gráfico 01, a área da empresa mais afetada foi a de Manutenção (65,52%), depois a área de Segurança (20,69%), área Administrativa (8,62%) e outras áreas (5,17%).

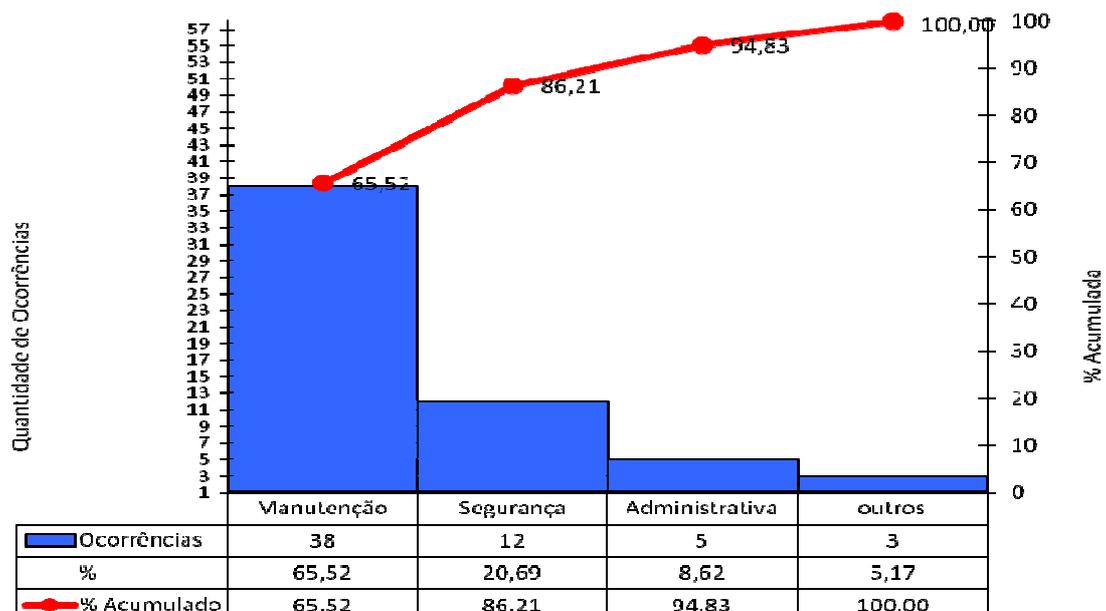


Gráfico 01 – Diagrama de Pareto de ocorrências de atrasos na produção em função da área da empresa afetada

Fonte – Autora da Pesquisa

A análise da área da empresa mais afetada por problemas na gestão de estoques é relevante para determinar a natureza de suas prováveis causas, sendo determinante para a adoção de procedimentos operacionais mais eficientes nas áreas onde tiver maior incidência. O setor de manutenção foi o mais afetado em razão da natureza de sua área de atuação. A necessidade de materiais vindos do estoque para a realização da manutenção dos equipamentos das SPTs torna este

setor extremamente dependente da eficiência da gestão de estoques.

Analisada as áreas mais afetadas, passou-se ao estudo do setor da gestão de estoques que apresentou maior índice de reclamações. Estes setores estão relacionados com as etapas do POP já mencionado e explicado anteriormente. Como mostra o Gráfico 02, o setor da gestão que apresentou o maior índice de reclamações foi o de Despacho de Materiais (50%), seguido de Transferências de Materiais (29,31%), Controle de Estoque (15,52%) e Devolução de Materiais (5,17%).

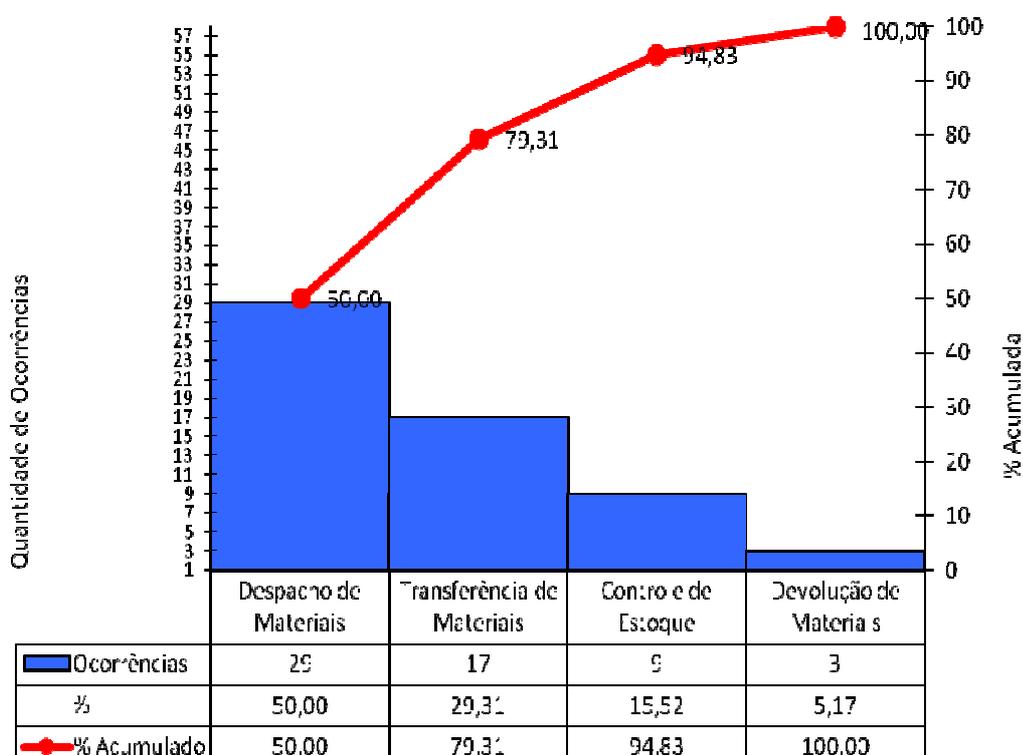


Gráfico 02 – Diagrama de Pareto de ocorrências de atraso em razão do setor de estoque

Fonte: Autora da Pesquisa

Os demais setores não foram destacados no diagrama acima em razão de não terem sido registradas ocorrências nos mesmos. Realizadas as mencionadas estratificações, fica evidente que as ações a serem adotadas pela empresa sob análise para redução de atrasos na produção devem priorizar a área de manutenção e atuar firmemente sobre o setor de despacho de materiais.

Feitas estas considerações, a empresa sob análise reuniu o pessoal de estoque, gestores e chefes das principais áreas da empresa afetadas pelo problema. Reunidos, iniciaram um brainstorming, onde apresentados os índices de atrasos na produção e os estudos dos históricos, os membros apontaram causas possíveis ou

pouco possíveis para este problema (Quadro 03).

Item	Causas do problema
1	Todos os formulários eram manuais, ou seja, impressos (MT)
2	Os setores se comunicavam manualmente (Mq)
3	Os setores não podem acompanhar os pedidos de forma automatizada (Mq).
4	Formulários se perdiam dentro do estoque (Mq)
5	Os pedidos não eram atendidos em tempo hábil (MT).
6	O estoque não tinha as peças (MP)
7	Inventário inadequado (MT)
8	Os pedidos não eram recepcionados adequadamente (MO)
9	Duplicidade de pedidos (MO)
10	Mão de obra insuficiente (Mq)
11	Mão de obra não treinada (MO)
12	POP inadequado (MT)
13	Falta de especificações das peças requeridas (MO)
Legenda	MO- MAO-DE-OBRA Mq – MÁQUINA MP – MATÉRIA – PRIMA MA – MEIO-AMBIENTE Md – MEDIDA MT – MÉTODO

Quadro 03 – Causas de atraso na produção

Fonte: Empresa Analisada (2010 b)

Apontadas as causas, as mesmas foram classificadas em prováveis e pouco prováveis como mostram o Quadro 04.

Item	Causas do problema	Classificação
1	Todos os formulários eram manuais, ou seja, impressos (MT)	Provável
2	Os setores se comunicavam manualmente (Mq)	Provável
3	Os setores não podem acompanhar os pedidos de forma automatizada (Mq).	Provável
4	Formulários se perdiam dentro do estoque (Mq)	Provável
5	Os pedidos não eram atendidos em tempo hábil (MT).	Provável
6	O estoque não tinha as peças (MP)	Pouco Provável
7	Inventário inadequado (MT)	Pouco Provável
8	Os pedidos não eram recepcionados adequadamente (MO)	Provável
9	Duplicidade de pedidos (MO)	Provável
10	Mão de obra insuficiente (Mq)	Provável
11	Mão de obra não treinada (MO)	Pouco Provável
12	POP inadequado (MT)	Pouco Provável
13	Falta de especificações das peças	Pouco Provável

	requeridas (MO)	
Legenda	MO- MAO-DE-OBRA Mq – MÁQUINA MP – MATÉRIA – PRIMA MA – MEIO-AMBIENTE Md – MEDIDA MT – MÉTODO	

Quadro 04 – Classificação das causas de atraso na produção

Fonte: Empresa X (2010 b)

Depois de classificadas as causas, estas foram expostas em um diagrama de Ishikawa, no qual fica clara a repetida referência a problemas com o método, máquinas e mão de obra, como mostra a Figura 06.

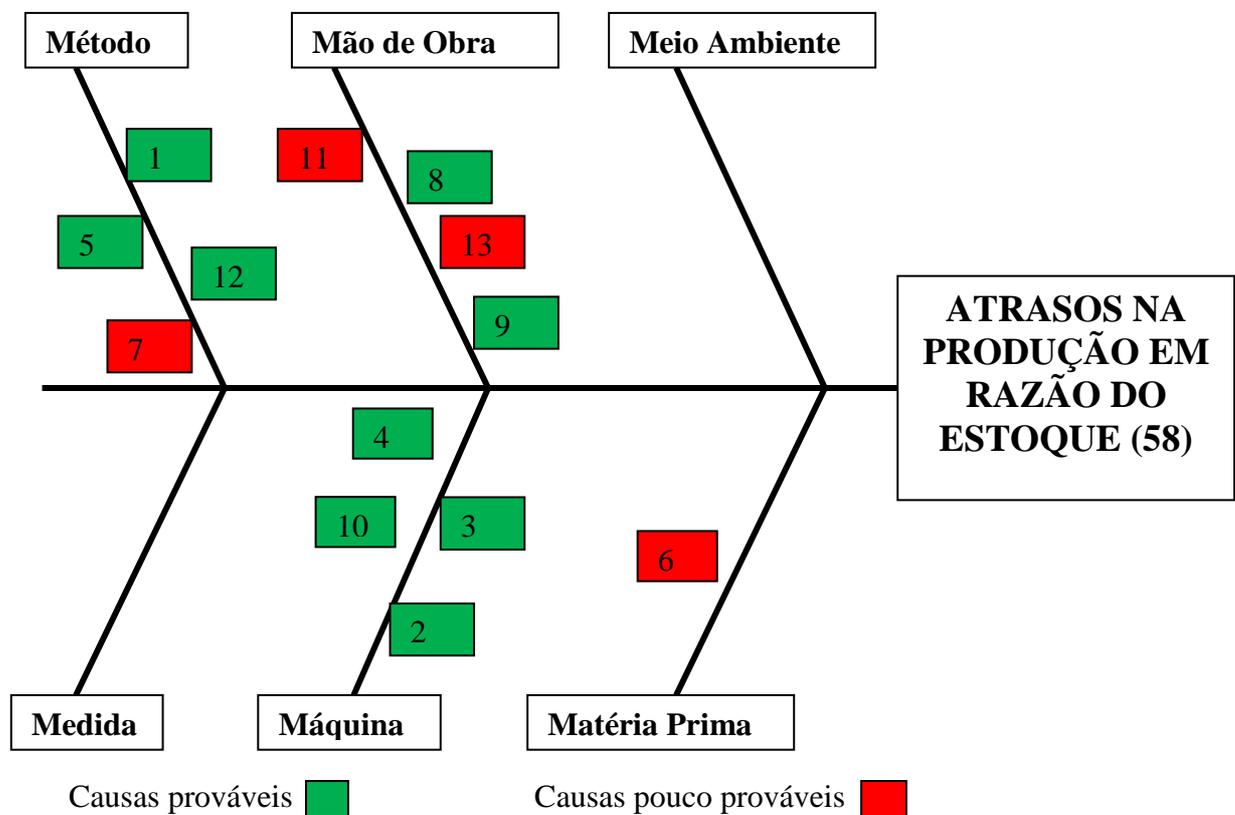


Figura 06 – Diagrama de Ishikawa das causas de atraso na produção

Fonte: Autora da Pesquisa

Os itens classificados foram listados e justificados pela equipe de acordo com a possibilidade ou não da influência destas causas no problema identificado, como mostra o Quadro 05.

Item	Causas do problema	Classificação	Motivação
1	Todos os formulários eram manuais, ou seja, impressos (MT)	Provável	Como os formulários são impressos acumula papel, demandando maior espaço e facilitando o extravio de pedidos
2	Os setores se comunicavam manualmente (Mq)	Provável	A falta de integração automatizada demandava mais tempo para comunicação entre os setores e o estoque, além disso, como a comunicação era realizada por formulários impressos, o extravio ou atraso do pedido era corriqueiro.
3	Os setores não podem acompanhar os pedidos de forma automatizada (Mq).	Provável	Como não se pode acompanhar o pedido, o solicitante tinha que se deslocar até o estoque, demandando tempo.
4	Formulários se perdiam dentro do estoque (Mq)	Provável	Não havia arquivo adequado para os formulários de solicitações. Como estes, às vezes, se extraviavam havia atraso no atendimento da solicitação.
5	Os pedidos não eram atendidos em tempo hábil (MT).	Provável	Em razão do extravio dos formulários impressos.
6	O estoque não tinha as peças (MP)	Pouco Provável	Sempre houve peças solicitadas.
7	Inventário inadequado (MT)	Pouco Provável	O inventário é realizado semanalmente.
8	Os pedidos não eram recepcionados adequadamente (MO)	Provável	Embora o POP determine o atendimento conforme chegada da solicitação, salvo em casos de urgência, o almoxarife não atende a tal procedimento.
9	Duplicidade de pedidos (MO)	Provável	Como os formulários se extraviavam, novos idos eram realizados
10	Mão de obra insuficiente (Mq)	Provável	Existem poucos colaboradores no local, retardando o atendimento das

			solicitações.
11	Mão de obra não treinada (MO)	Pouco provável	Os colaboradores eram devidamente treinados.
12	POP inadequado (MT)	Pouco Provável	Há POP adequado.
13	Falta de especificações das peças requeridas (MO)	Pouco Provável	A falta de especificações não foi motivadora de tais atrasos.
Legenda	MO- MAO-DE-OBRA Mq – MÁQUINA MP – MATÉRIA – PRIMA MA – MEIO-AMBIENTE Md – MEDIDA MT – MÉTODO		

Quadro 05 – Motivação para a classificação das causas

Fonte: Empresa Analisada (2010, b)

Observando todas as informações coletadas acima, foi realizada uma comparação com os históricos das ocorrências registradas, a fim de que se confirmasse ou não as causas apontadas no *brainstorming*. Finalizada a etapa, ficou constatado que todas as causas apontadas como prováveis foram comprovadas e as pouco prováveis foram excluídas do presente estudo.

Em verdade ficou comprovado que as ocorrências tinham como causa principal fatores relacionados a métodos e a máquinas, concentrando-se no fato de os setores não serem integrados e que as solicitações e registros não eram informatizados.

Diante dos dados coletados e analisados, bem como da avaliação de financeira, das exigências de mercado relacionadas à qualidade e da capacitação da empresa, a organização em estudo determinou o upgrade do sistema JDE já existente, substituindo-o por uma versão mais nova, que integrou o sistema de gestão de estoque com os demais setores da empresa.

A empresa avaliou que o mencionado upgrade teria o custo menos elevado em relação à implantação de novos sistemas. Além disso, o JDE atendia às exigências de mercado no que se refere à qualidade, integrando, efetivamente os setores e as informações sobre o controle de estoque. Ressalte-se, ainda, que a capacitação seria mais agilizada, em razão da familiaridade com o sistema já adotado pela empresa.

Ressalte-se, ainda, que não haveria grandes alterações no layout dos procedimentos da empresa, observando-se que o POP da empresa continuou o mesmo, sendo os procedimentos simplesmente informatizados, o que deu mais segurança e rapidez no desenvolvimento das atividades do estoque.

4.4 Benefícios Advindos da Otimização do Sistema de Gestão de Estoque

O principal benefício alcançado foi à redução de registro de ocorrências de atraso na produção em razão do setor de estoque, como pode ser visualizado no Gráfico 03.

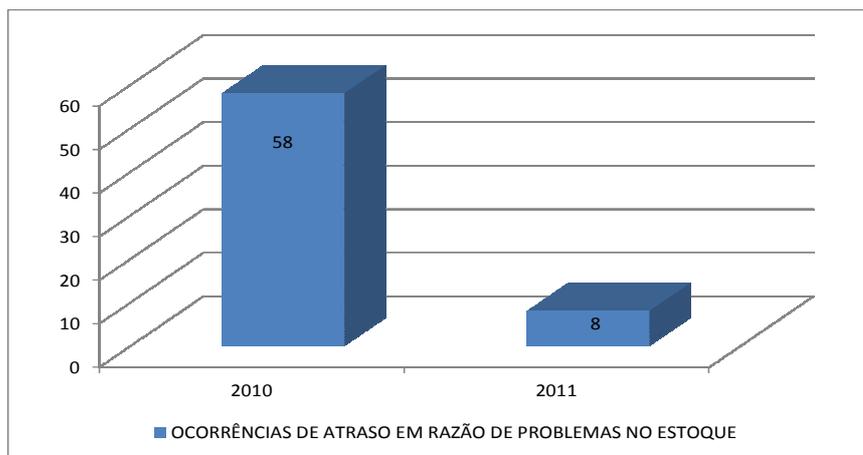


Gráfico 03 – Comparação entre os registros de 2010 e 2011

Fonte: Empresa Analisada (2011)

É importante ressaltar que as oito ocorrências registradas até novembro de 2011, não estão relacionadas com o sistema operacional de gestão de estoque e sim relacionada à compra e reposição de peças no estoque.

Além deste benefício, podem, ainda, ser mencionados: facilidade de rastrear as solicitações; otimização no atendimento às solicitações; tempo otimizado para reposição de estoque; otimização de compras, reduzindo desperdícios; facilitação na transferência e atendimento de materiais entre as unidades da empresa; e, aperfeiçoamento no acesso e controle de materiais em estoque.

Como o sistema integrou todos os setores da empresa, informatizando as solicitações e registros, o atendimento dos mesmos se tornou mais rápidos, promovendo a realização dos despachos de materiais em tempo hábil, para a realização do trabalho a que se destina.

Além disso, essa integração facilitou o acompanhamento do pedido em relação ao estoque. Observe-se, ainda, que a informatização extingue a utilização de formulários impressos, tendo como principal consequência a redução de perdas dos pedidos e a agilidade das solicitações entre os setores.

Ressalte-se que a informatização total do sistema facilita a comunicação para transferência de materiais entre bases e controla melhor entradas e saídas do estoque, reduzindo compras desnecessárias, antes ocorridas pela duplicação de pedidos. Como se pode perceber foram inúmeros os benefícios alcançados com a otimização do sistema operacional de gestão de estoques da empresa em análise.

Quanto às dificuldades na otimização, a empresa não observou nenhuma relevante, apontando somente às relacionadas à adequação dos funcionários do estoque no que se referem à operacionalização do sistema novo, todas superadas nos meses subsequentes ao upgrade.

5 CONCLUSÃO

A atual competição acirrada do mercado não permite que as organizações em geral parem constantemente sua produção em razão de problemas de gestão em seus setores. O estoque é fundamental para as organizações que trabalham com processos de produção, como é o caso da empresa em análise.

Assim, problemas relacionados com a gestão do estoque trazem consequências que refletem na produção. No presente estudo de caso, a empresa observou altos índices de ocorrências de atraso na produção em razão de problemas relacionados com o setor de estoque. Utilizando as ferramentas da qualidade, a referida empresa observou que a causa deste problema residia na falta de integração entre setores e no uso de formulários impressos para solicitação e outros requerimentos para o setor de estoque.

Esta pesquisa alcançou seu objetivo geral, pois avaliou o processo de otimização do sistema operacional adotado pela empresa para a gestão do estoque em 2011.

Para tanto, foi realizada a descrição do sistema operacional de gestão de controle adotado pela empresa até 2010, a fim de que, através de sua análise, fosse possível identificar as causas de atraso na produção. Além disso, através de ferramentas da qualidade, tais causas foram analisadas, checando-se a conclusão de que o sistema da empresa deveria ser otimizado através de atualização do sistema adotado, integrando toda a empresa.

Finalizando a avaliação da otimização proposta, foram identificados, por fim, os inúmeros benefícios alcançados pelo upgrade do JDE, entre os quais está a redução de ocorrências de atrasos na produção da empresa em razão do estoque, alcançando-se, assim, todos os objetivos específicos.

Além disso, trouxe à tona do estudo, importantes esclarecimentos práticos a cerca do uso das ferramentas da qualidade na identificação de problemas e análise de suas causas, bem como de procedimentos operacionais padrões eficientes na gestão de estoque, observando, no entanto, a necessidade da constante atualização e informatização dos sistemas operacionais adotados por empresas em geral.

É importante ressaltar, que a obtenção de dados numéricos em razão da

confidencialidade de muitas informações, dificultou o desenvolvimento do estudo. Contudo, a condução qualitativa dos resultados alcançou todos os objetivos almejados pela pesquisa, sendo satisfatórios para comprovar os benefícios da otimização do mencionado sistema de gestão de estoque.

REFERENCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ logística empresarial**. 5º Ed. Porto Alegre: Bookmam, 2006.

BOWESOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão logística de cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

_____. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BOWESOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Editora Atlas, 2009

CAMPOS, Armando. **Cipa – comissão interna de prevenção de acidentes: uma nova abordagem**. 2º edição. São Paulo: Apontamentos Saúde, 2000.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da Qualidade Total**. 7. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999. Ver se não fica melhor o de 2004

DANTAS, José Augusto Cerqueira Gama. **História da logística. Passado, presente e futuro**. Publicado em 2011. Disponível em < <http://pt.scribd.com/doc/16691112/A-historia-da-logistica-Finalizado>>>, acesso em 29/10/2011.

DIAS, Marcos Aurélio P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5º Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

DONEIR, Philippe-Pierre et all. **Logística e operações globais. Texto e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

EMPRESA ANALISADA. **Procedimento Operacional Padrão do setor de estoque da empresa**. Aracaju: Empresa X, 2010 a.

_____. **Estudo sobre atrasos da produção em razão de problemas no estoque**. Aracaju: Empresa X, 2010 b.

_____. **Relatórios de atrasos na produção**. Aracaju: Empresa X, 2011.

GUSHI, Erico. **Brainstorming: Planejamento, tomada de decisão, criatividade e inovação**. Publicado em Nov/2006. Disponível em <www.criaviva.com.br>, acesso em 18 de Novembro de 2011.

JDE. **Gerenciamento de estoque versão Oneword Xe**. Publicado em 2000. Disponível em <www.jdedward.com.br>, acesso em 17 de novembro de 2011.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3º Ed. Ver e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2º Ed. (revista e ampliada). São Paulo: Cengage Learning, 2008

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007

NOBREGA, Tiago Rosa. **História da logística**. Artigo publicado em 08 de dezembro de 2010. Disponível em < <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/historia-da-logistica/50482/>>, acesso em 01/11/2011.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: Unicamp, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Suart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3º Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

WERKEMA, Cristina. **As ferramentas de qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Editora Werkema, 1995.