

UNISINOS

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

MBA em Gestão de Produção e Logística

Carlos Alberto R. Teixeira

**Estudo de caso sobre o controle e
rastreadabilidade de materiais**

São Leopoldo

2010

Carlos Alberto R. Teixeira

Estudo de caso sobre o controle e rastreabilidade de materiais

Estudo de caso apresentado para obtenção
do título de Especialista em Gestão de
Produção e Logística da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos.

Orientador: Prof. M. Sc Miguel Eduardo Asteggiano

São Leopoldo

2010

RESUMO

Para que tenham mais agilidade, rapidez e facilidade para localizar as peças, produtos e/ou materiais de seu almoxarifado, as empresas vem adotando vários métodos. Muitos desses métodos buscam ter um o controle maior das quantidades exatas dos itens, fisicamente estocadas em um local, ou mesmo saber sua localização em uma linha de produção. Assim como também se deve primar pela boa logística dos materiais dentro da empresa, para que estejam na hora certa, no lugar certo, e nas condições necessárias para o seu uso. O presente trabalho refere-se a um estudo de caso, em uma empresa do ramo de transformadores de distribuição de energia, onde existem materiais que tem necessidade de serem controlados desde a sua chegada na fábrica, passagem pela produção até a entrega ao cliente. Ou seja, ele tem que ser rastreável, onde quer que esteja. O estudo deste problema visa verificar os contratempos e divergências de informações, sobre o material e suas partes, que são segmentadas durante o processo produtivo. Após a análise do caso, sugeri-se a implementação de um sistema com código de barras, onde este inclusive poderá se estender para qualquer item de estoque da empresa.

Palavras-chaves: Estoque, rastreabilidade, logística, código de barras.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Estrutura típica de funcionamento de um sistema ERP.....	16
Figura 02: Método universal de seis dígitos.....	19
Figura 03: Exemplo de um código de barras.....	21
Figura 04: Bobina de aço silício.....	27
Figura 05: Bobina cortada em larguras menores (fitas).....	27
Figura 06: Tela de cadastro da bobina	29
Figura 07: Etiqueta com o código do lote.....	30
Figura 08: Etiqueta colocada nas fitas	30
Figura 09: Planilha de Controle de Slitagem.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	7
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 Objetivo Geral	9
1.2.2 Objetivos Específicos	9
1.3 JUSTIFICATIVA	9
1.4 MÉTODO.....	11
1.5 TIPO DE PESQUISA.....	12
1.6 COLETA DE DADOS	12
1.7 TRATAMENTO DOS DADOS	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 GESTÃO DE ESTOQUES	14
2.2 ERP	15
2.3 NOVAS TECNOLOGIAS	16
2.4 SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO DE ESTOQUES	18
2.5 CÓDIGO DE BARRAS E CODIFICAÇÃO DOS ESTOQUES	20
2.5.1 CÓDIGO DE BARRAS	20
2.5.2 CODIFICAÇÃO	22
2.5.2 LEITURA E SCANNERS.....	24
3. ESTUDO DE CASO: CONTROLE E RASTREABILIDADE DE MATERIAIS	26
3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	26
3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO ATUAL	26
3.3 SUGESTÕES DE MELHORIA E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO.....	34
4. CONCLUSÕES	37
5. REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

A cada dia que passa as empresas estão buscando constantemente maior competitividade no mercado. Uma das razões para que isso venha acontecer são as altas e baixas da economia mundial, como a crise econômica de 2008-2009 e as constantes mudanças no âmbito dos negócios. Como consequência os gestores são pressionados a encontrar cada vez mais novas formas de melhorar a agilidade e flexibilidade dos processos produtivos e logísticos, além da busca contínua na melhoria dos níveis de serviço. Para que possam alcançar essas melhorias, uma alternativa é as empresas reformularem suas estratégias, e fazendo isso possivelmente acabarão descobrindo que uma das formas de se tornarem mais competitivas é desenvolvendo a sua logística empresarial.

Segundo Ballou (2001), dentro dos objetivos mais abrangentes de uma empresa, a logística empresarial busca sua própria meta funcional que move a empresa em direção ao seu objetivo maior.

Para Mattos et. al (2005), planejar, implantar e controlar de forma eficaz o fluxo de armazenamento de bens, serviços e informação, desde a origem até o ponto de consumo, tornou-se um desafio a ser perseguido pelas empresas que desejam prosperar nesta era do comércio globalizado.

Ainda para Mattos et. al (2005), o controle da produção e dos estoques é uma rotina básica a ser implementada para assegurar a inserção competitiva de uma empresa na realidade atual de mercado, pois favorece a redução nos custos, a pontualidade na entrega e a manutenção dos padrões de qualidade.

Uma empresa simples geralmente não está habilitada a controlar seu fluxo de produto inteiro no canal de suprimentos, desde as fontes de matéria-prima até o ponto final de consumo, embora esta seja uma oportunidade inerente.

Não se pode esquecer que nos processos logísticos a *informação* é bastante valiosa. Se uma empresa consegue absorver e produzir informações a respeito de seus produtos e serviços, estará assim, aumentando sua capacidade de permanecer no mercado e conseqüentemente será sempre lembrada como uma marca inovadora (Santana, 2007).

Atualmente a área de Logística tornou-se um campo amplo para estudos, devido principalmente as mudanças constantes de mercado, maior variedade de produtos, busca por qualidade total, produtividade e menores custos. Cada etapa de um determinado projeto ou processo quando possível deve ser monitorada, para se que se tenha uma boa visão do que está acontecendo e em que momento.

Segundo Spohr (2005), o objetivo principal da logística é reduzir os custos e maximizar os lucros da organização. Este objetivo é alcançado através da agilidade de informação e flexibilização no atendimento e entrega dos produtos aos consumidores.

Para Ballou (2001), a logística diz respeito a criação de valor. Este é expresso em termos de *tempo* e *lugar*. Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam sob a posse do cliente, quando (*tempo*) e onde (*lugar*) eles desejam consumi-los.

Faz-se necessário então que o caminho dos materiais e de informações estejam muito bem relacionados. Conseqüentemente ocorrerá a melhora do fluxo dos itens necessários na produção. Fazendo o monitoramento deste material de uma forma mais completa, se conseguirá ter o histórico da trajetória do mesmo, ou seja, a sua rastreabilidade.

1.1 Definição do Problema

Em uma empresa do ramo de transformadores de distribuição de energia, existe um grande problema quanto ao estoque, no que se refere às quantidades físicas serem iguais às quantidades encontradas no sistema de ERP. Durante o ano são feitos vários acertos de estoque e ainda se faz necessário uma mobilização de alguns funcionários por dois dias (com a fábrica parada), para fazer o balanço e acerto final do inventário.

Neste estudo será abordado somente um dos materiais utilizados pela empresa, o aço silício. Um dos motivos para a escolha deste item é porque toda a bobina de aço silício utilizada na fábrica tem que ter um certificado de qualidade, emitido pelo fabricante. O fornecedor das bobinas, emite um certificado para cada uma delas assegurando as suas características físicas, propriedades elétricas e o padrão de qualidade. Essa documentação é exigida pelo cliente, que adquire um *transformador de força* como produto final.

Caso se suspeite do aço silício ser a origem de um determinado problema no transformador, se aplica a logística inversa para saber se quais as bobinas que foram utilizadas no processo de fabricação. Por sua vez, essas bobinas têm que estar associadas a um certificado de qualidade específico.

Muitas vezes não se sabe ao certo de qual bobina pertencia o silício utilizado em um determinado transformador. Hoje este controle é feito em grande parte de forma manual. As numerações de bobinas, códigos de lote, peso e outros dados são passados para planilhas e etiquetas manualmente. Muitas vezes um número é escrito de forma ilegível ou mesmo é trocado por engano e se perde a veracidade das informações.

Considerando o problema que acima foi exposto, sendo este a dificuldade de se ter uma rastreabilidade e um controle mais confiável, menos trabalhoso e mais rápido,

levanta-se o seguinte questionamento para este trabalho: Será possível melhorar o controle de estoque e a rastreabilidade das bobinas de aço silício nesta empresa, implantando um sistema de código de barras?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo de caso é desenvolver uma proposta para melhorar o controle de rastreabilidade das bobinas de silício utilizadas no processo de fabricação de um transformador de força.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar o processo atual de rastreabilidade do silício na empresa.
- Levantar dados sobre os tempos gastos com a prática atual de registro de bobinas.
- Verificar a quantidade e a gravidade dos erros cometidos atualmente.
- Analisar a viabilidade das sugestões de melhoria para o caso.

1.3 Justificativa

Este estudo de caso é importante para empresa, pois como já comentado anteriormente, se tem perdas no que se refere ao tempo em vários pontos do processo produtivo em geral. As bobinas são armazenadas uma ao lado da outra e não obedecem a nenhum tipo de separação quanto as suas larguras, peso e outras características. Pelo sistema atual de ERP se sabe da existência de uma determinada bobina, porém muitas vezes se perde muito tempo para encontrá-la em meio as outras.

Os contratempos vão desde a dificuldade de se localizar precisamente uma bobina de aço silício no meio do processo, quanto aos erros de digitação que levam a bobinas que não existem, ou a uma recontagem e recadastro periódico de todo o estoque.

Já ocorreram atrasos de produção por se pensar que havia uma bobina de determinada largura na fábrica, e essa bobina já ter sido consumida há semanas atrás. Como as outras em estoque já estavam comprometidas com uma outra aplicação, se teve que esperar até a próxima remessa do fornecedor, para se dar continuidade a um trabalho.

Cada etapa de fabricação de um transformador de força obedece a um cronograma, quando algum evento em um dos processos sai muito fora da data prevista pode gerar um grande problema. Pois alguns dos materiais são importados e outros chegam a ter um *lead time* de entrega de quatro meses. O transformador de acordo com a sua potência e acessórios, geralmente ocupa um grande espaço físico na fábrica. Se por algum motivo, ou por outro, uma das etapas de fabricação tiver que ser parada pela espera de uma peça ou componente acarreta em um transtorno quando ao espaço interno da fábrica. Pois a montagem do próximo produto precisa da área onde o transformador anterior esta parado, aguardando algum componente que não tenha chegado devido a algum atraso de algumas das suas peças ou partes. Alguns desses atrasos são devidos a não se encontrar a peça no local onde deveria estar armazenado, ou mesmo a um erro no controle de estoque do sistema atualmente utilizado.

Como já comentado na descrição do problema, são feitos levantamentos ao longo do ano para se corrigir estes erros e ainda se perdem alguns dias com a fábrica totalmente parada, para fazer o acerto anual das quantidades de estoque.

Este trabalho é um estudo que tem como base de teste em um material piloto, as bobinas de aço silício. Com as propostas sugeridas se poderá se ver os ganhos quanto à rastreabilidade deste material, ou seja, a rapidez com que uma bobina será encontrada no local de estoque ou processo e a segurança das quantidades apresentadas pelo sistema de ERP estarem fieis a realidade.

Uma vez estas melhorias implementadas e os ganhos deste trabalho comprovados na prática, a solução sugerida poderá ser expandida para todos os itens de estoque utilizados na fábrica. Conseqüentemente estes ganhos aumentarão significativamente,

uma vez que teremos uma maior agilidade nos processos que envolvem a área de recebimento de materiais e almoxarifado.

1.4 Método

A elaboração de um trabalho de pesquisa científica precisa estar baseado em reflexões conceituais sólidas e alicerçado em conhecimentos já existentes.

Segundo Cervo e Bervian (1996), a pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos. A pesquisa parte de uma dúvida ou problema e, com o uso do método científico, busca uma resposta ou solução.

De acordo com Lakatos e Marconi (1992), a pesquisa, é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

Para se fazer uma pesquisa, é necessário escolher um método. Segundo Roesch (1999), isso depende de uma postura filosófica sobre a possibilidade de investigar a realidade. Os dois métodos mais tradicionais são o positivismo e o fenomenológico.

A metodologia aplicada a este caso é a fenomenológica. De acordo com Bryman (1989), a pesquisa fenomenológica por ser considerada qualitativa não quer dizer que haja ausência de quantificação. O enfoque implica iniciar com conjuntos de conceitos amplos e de idéias cujo o conteúdo vai consolidando-se durante o processo de coleta.

Conforme Roesch (1999) cita, na pesquisa fenomenológica o pesquisador procura explorar os significados das coisas de maneiras e em contextos que não estruturam de forma rígida a direção da investigação dentro de hipóteses, definições operacionais e suposições *a priori* do pesquisador.

1.5 Tipo de pesquisa

Segundo Lakatos e Marconi (1992), a pesquisa é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

Esta pesquisa se classifica como um estudo de caso, sobre o controle e rastreabilidade de bobinas de aço silício. Para Yin (1981), é uma pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto.

Ainda para Yin (1981), o estudo de caso pode trabalhar tanto com evidências quantitativas ou qualitativas. Também não requer necessariamente um modo único de coleta de dados.

A pesquisa utilizada para este trabalho é do tipo exploratória. Segundo Yin (1981), um estudo de caso exploratório consiste em uma tradução precisa dos fatos do caso, considerações de explicações alternativas destes fatos e uma conclusão baseada na explicação que se parece ser a mais adequada aos fatos.

1.6 Coleta de dados

Roesch (1999) diz que as principais técnicas de coleta de dados são entrevistas, questionários, testes e observações. Mas também é possível trabalhar com dados existentes em forma de arquivos, banco de dados e relatórios.

Neste trabalho uma das formas de coleta de dados utilizada foi a entrevista. Para Oppenheim (1993), o entrevistador precisa ter muito cuidado para não influenciar as respostas do entrevistado, sobre pena de distorcer os resultados da pesquisa.

Outra forma que será utilizada é a observação participante (na forma encoberta). Segundo Roesch (1999), é o método tradicional da pesquisa em Antropologia. Nas organizações tem sido utilizadas duas maneiras: de uma forma encoberta, que é quando o pesquisador se torna um empregado da empresa e de forma aberta, quando o pesquisador tem permissão para observar e participar do ambiente de trabalho em estudo.

1.7 Tratamento dos dados

Segundo Marconi e Lakatos (1990), de acordo com o tratamento dos dados da pesquisa, podem-se classificar em:

Quantitativos: são focalizados em termos de grandeza ou quantidade do fator presente em uma situação. Os caracteres possuem valores numéricos, ou seja, são expressos em números. Exemplos: peso, tamanho, custo, produção, impressos, número de filhos, etc. São dados que podem ser captados por meio de quantificação de medidas e estatísticas;

Qualitativos: são baseados na presença ou ausência de alguma qualidade ou característica, e também na classificação de tipos diferentes de dada propriedade. Exemplos: cor da pele, raça, nacionalidade, estado civil, profissão, sexo, etc. Trabalham com o que não podem ser quantificados, como valores, interesses, atitudes, crenças e motivações.

Quantitativos e qualitativos: neste caso o pesquisador faz uso das duas abordagens no tratamento dos dados da pesquisa. Neste trabalho se fez o tratamento tanto quantitativo dos dados, quanto também qualitativo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão de estoques

Segundo Wanke (2003) a importância atribuída à gestão de estoques é crescente como um elemento fundamental para a redução e o controle dos custos totais e melhoria do nível de serviço prestado pela empresa.

Os estoques aparecem na cadeia logística sob diversas formas: matéria-prima, produtos em processo, semi-elaborados e produtos acabados. Os estoques são encontrados freqüentemente em lugares como armazéns, pátios, chão de fábricas, veículos e prateleiras das lojas de varejo (Ballou, 2001).

Por estes motivos, a gestão de estoques é um elemento gerencial essencial na administração nos dias atuais e futuros. A maneira como uma organização administra os seus estoques influencia a sua lucratividade e a forma como compete no mercado (Bertaglia, 2003).

Os recursos investidos em estoques variam grandemente dependendo do setor industrial a que a empresa pertence. Quando administram estoques, os gerentes estão cuidando de uma parcela substancial dos ativos de uma empresa. Daí a justificativa da maioria das empresas em terem um departamento ou setor para gerir os materiais em estoques, quer sejam em matéria-prima, produtos em processos ou acabados (Martins, 2002).

Segundo Martins (2002), a empresa moderna, por assim dizer, da era da informação, procura constantemente novas formas de se auto administrar, pois sabe que aí está um dos caminhos para conseguir vantagens competitivas.

Precisamos ter uma boa visão de todo o negócio para que se possa tomar decisões estratégicas assertivas. A utilização de ferramentas como as Tecnologias de Informações e ERP (Enterprise Resource Planning) são de grande valia.

2.2 ERP

Segundo Martins (2002) a utilização de controle de informações leva a uma melhoria de produtividade, controle mais rígido dos ativos realmente importantes e ambientes de fábrica mais flexíveis.

Para a logística, a TI, tanto em hardware quanto em software, tem possibilitado que suas operações ocorram de forma mais econômica, com níveis de serviço mais altos do que era possível anteriormente. Utilizar a TI em sistemas logísticos tornou-se ferramenta básica na busca de vantagem competitiva, não só na empresa como também no SCM (Supply Chain Management) (Miloca, 2005).

ERP (Enterprise Resource Planning) ou SIGE (Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, no Brasil) são sistemas de informação que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema. A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de: finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing, vendas, compras, etc.) e sob a perspectiva sistêmica (sistema de processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio a decisão, etc) (Laudon, 2006).

Segundo Corrêa (2004) os sistemas ERP são compostos por uma base de dados única e por módulos que suportam diversas atividades das empresas. A figura abaixo apresenta uma estrutura típica de funcionamento de um sistema ERP. Os dados utilizados por um módulo são armazenados na base de dados central para serem manipulados por outros módulos.

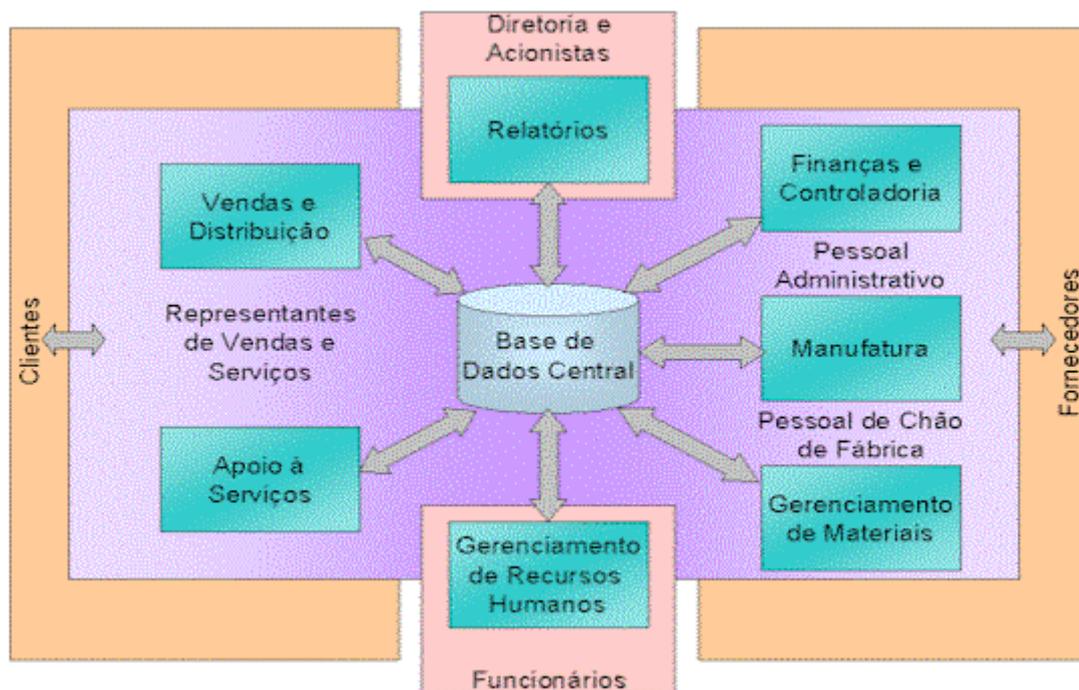


Figura 1 - Estrutura típica de funcionamento de um sistema ERP (DAVENPORT, 1998)

2.3 Novas tecnologias

No passado, a coleta e troca de informações eram feitas manualmente em papel, com procedimentos demorados e propensos a erros.

O fluxo de informações é um elemento de grande importância nas operações logísticas. Pedidos de clientes e de ressuprimento, necessidades de estoque, movimentações nos armazéns, documentação de transporte e faturas são algumas das formas mais comuns de informações logísticas (Nazário, 1999).

Quando o fluxo de informação é só na base do papel a transferência de informações fica lenta e muito susceptível a erros, como por exemplo erros de leitura ou escrita, extravio de documentos e etc.

Segundo Nazário (1999), a transferência e o gerenciamento eletrônico de informações proporcionam uma oportunidade de reduzir os custos logísticos através da sua melhor coordenação. Além disso, permite o aperfeiçoamento do serviço baseando-se principalmente na melhoria da oferta de informações aos clientes.

Conforme Bowersox (2001), os executivos de logística vêem a tecnologia de informação como uma fonte importante de melhoria de produtividade e competitividade. Embora surjam diariamente novas capacidades, cinco tecnologias específicas demonstram amplas aplicações logísticas: o intercambio de dados (EDI), computadores pessoais, inteligência artificial e sistemas especiais, comunicações e código de barras e leitura óptica.

Segundo Bowersox (2001), o impacto da nova tecnologia de comunicação sobre o desempenho logístico foi equivalente ao desenvolvimento do microcomputador. Durante a década de 80, por exemplo, os executivos começaram a fazer experiências com a tecnologia de código de barras para descobrir a melhor maneira de utilizá-la no aprimoramento do desempenho logístico.

Um dos últimos avanços dos códigos de barras é o código bidimensional. Um código 2-D que permite captar e manter um volume significativamente maior de informação. Um código comum tem apenas 20 a 30 caracteres por polegada e os novos (2D) podem manter centenas de palavras em uma área menos que um selo postal. Podendo conter praticamente qualquer informação, pode ser utilizado com EDI para fornecer uma troca mais exata e mais rápida de informações (Bowersox, 2001).

O UCP (Universal Product Code) já esta presente nas embalagens de muitos produtos que consumimos, e todos os membros de um canal logístico de distribuição que utilizam este código podem acompanhar rapidamente a movimentação dos produtos, com reduzida possibilidade de erros.

2.4 Sistema de localização de estoques

Para Ballou (1993), o correto gerenciamento do manuseio e armazenagem dos materiais em estoque é essencial. Produtos entregues com danos ou em volumes de difícil manuseio contribuem negativamente para satisfação do cliente. Além disso, o custo destas atividades é elevado. Apenas o acondicionamento sozinho pode absorver 12% das despesas logísticas.

Dentro das áreas de estocagem, ficam depositados uma grande variedade de mercadorias. Para agilizar o fluxo dos estoques, deve-se utilizar um sistema para a localização dos materiais.

Segundo Moura (1997), existe a necessidade que se indique onde os materiais estão estocados, isto é, cada item deve ter uma locação ou endereçamento próprio dentro da área de estocagem.

Conforme Bowersox (2001), o UCC 128 (Serial Shipping Container Code) está conquistando ampla aceitação como padrão internacional, pois identifica especialmente cada container e tem melhor capacidade de rastreamento. Dando a possibilidade de fabricantes e distribuidores identificarem contêineres desde a produção da mercadoria até o ponto de venda. É usado em conjunto com a notificação antecipada de embarque (ASN _ Advanced Shipping Notification), via EDI, para identificar com exatidão o conteúdo de caixas.

Todas as mercadorias devem ser numeradas e arranjadas com um padrão, para que qualquer pessoa familiarizada com o sistema consiga encontrar a localização da mercadoria sem dificuldades (Moura, 1997).

Existem dois tipos de sistemas de localização de estoques utilizados. No sistema de localização fixa, os boxes são determinados pelo estoque máximo que se pode colocar em cada um deles. Uma estimativa do espaço necessário para definir a estocagem fixa é estimar duas vezes o estoque médio (IMAM, 2000).

No sistema de localização variável, os itens irão ocupar os locais disponíveis dentro do depósito (Moura, 1997). Neste tipo de sistema deve-se ter o cuidado de ter um grande controle do estoque, pois se corre o risco de se ter itens perdidos, que são descobertos ao acaso ou durante o inventário. Com este sistema existe uma melhor utilização do espaço da área de armazenagem. Uma maneira de fazer a codificação da localização de estoques é utilizar o método universal de seis dígitos.

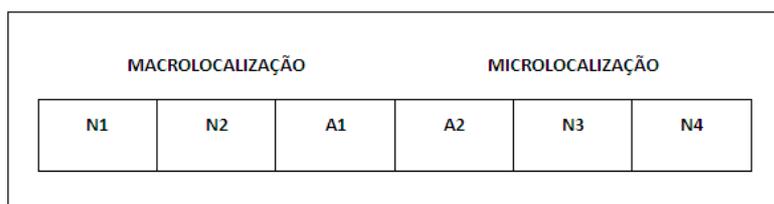


Figura 2 – Método universal de seis dígitos Fonte: Moura (1997).

A letra **N** é considerado numérico e a letra **A** alfabética. O dígito **N1** significa a área, e esta pode ser o número 0 para recebimento, número 1 para controle de qualidade, número 2 para acondicionamento, número 3 para estocagem em estruturas porta-palets, número 4 para estocagem em estantes, número 5 para estocagem em blocagem (extra porte), número 6 para embalagem, número 7 para expedição e número 8 para pátio externo. E o número 9 ficaria vago (Moura, 1997).

O dígito **N2** significa a rua. Esta varia dos números 0 à 9. O **A1** significa a seção. Esta varia das letras A à Z, com exceção das letras O e I. Designada as seções (módulo de estocagem) no sentido transversal das ruas (Moura, 1997).

Já o **A2** significa o nível. Varia de A à Z, com exceção de O e I. Designa o nível de altura das prateleiras, vãos, etc. O quadro **N3** significa a posição no nível. Este varia dos números de 0 à 9. Designa a posição do item na estante (se for um único item o número utilizado será zero) e a posição da gaveta na estante. O dígito **N4** significa a profundidade ou múltiplos itens na estante (Moura, 1997). Este item designa:

Se o item for estocado no lado esquerdo, deve-se utilizar números ímpares: 1, 3, 5, 7, 9 e se for estocado no lado direito utilizar números pares: 2, 4, 6, 8.

As três coordenadas, isto é, rua, número e altura constituem o sistema de referência. Com estes dados, qualquer pessoa com familiaridade desta codificação, poderá localizar os itens estocados (Moura, 1997).

2.5 Código de barras e codificação dos estoques

A tecnologia dos computadores está revolucionando a identificação de materiais e acelerando o seu manuseio das ferramentas que se utilizam de códigos para transmissão de informações. Com a expansão do comércio global e do uso de computadores, descrições de produtos e serviços em linguagem simples precisam ser substituídas por sistemas de identificação que possam ser usados em todos os setores da indústria e comércio mundialmente (Bowersox, 2001).

2.5.1 Código de barras

Para compreender como as informações são codificadas em código de barra é fundamental que se tenha conhecimento de alguns conceitos. Segundo o site da Macoratti (2010) os principais são:

Barra - Consiste na parte escura do código (normalmente preta), ela absorve a luz e codifica um em cada modulo de barra .

Espaço - Consiste na parte clara do código (geralmente o fundo que o código é impresso), ele reflete a luz e cada modulo é codificado como zero.

Caractere - Cada número ou letra codificado com barra e espaço. Cada caractere pode ser modificado por tantos “1” ou “0” quantos forem os módulos contidos na sua codificação.

Caractere inicial final - Indicam ao leitor de código respectivamente o início e o fim do código estes caractere pode ser representado por uma letra, um numero ou um outro símbolo dependendo do padrão do código em questão.

Separadores - Os separadores servem para indicar as extremidade do código e indicar ao leitor o sentido que o código esta sendo lido. Estes separadores servem também para permitir que o código seja lido nos dois sentidos.

Segundo GS1 (2007) o código de barras foi desenvolvido para atender a essa necessidade fornecendo soluções que garantam identificação exclusiva e sem ambigüidades. Fabricantes, exportadores, importadores, hospitais, atacadistas, varejistas, etc. podem usar o sistema para comunicar informações relativas às mercadorias e aos serviços que comercializam.

Esses números de identificação exclusivos podem ser representados por símbolos de código de barras. Isso possibilita a captura de dados precisa e com baixo custo, fornecendo desse modo as informações necessárias em todos os pontos da cadeia de suprimento (Bowersox, 2001).

A próxima figura mostra um exemplo de código de barras.



Figura 03 – Exemplo de um código de barras Fonte: GS1 Brasil, Sociedade Brasileira de Automação

Segundo a GS1 (2007), a EAN (European Article Numbering) é a responsável pela gestão de códigos de barras no mundo inteiro, exceto Estados Unidos e Canadá. Sendo este uma forma de representar a numeração, que viabiliza a captura automática dos dados por meio de leitura óptica nas operações automatizadas.

Para Bowersox (2001) as utilizações do código de barras são as mais diversas nos dias de hoje. Por exemplo:

- itens comerciais;
- unidades logísticas;
- localizações/rastreabilidade;
- codificação de ativos;
- relações de serviços;
- aplicações especiais (cupons, recibos de reembolso, aplicações internas, identificação serial de eletrônicos, boletos de cobrança, artigos específicos de consumo).

2.5.2 Codificação

Codificar um material significa representar todas as informações necessárias, suficientes e desejadas por meio de números e/ou letras, com base na classificação obtida do material. A chave para a rápida identificação do produto, das quantidades e fornecedor é o *código de barras lineares* ou *código de distribuição*. Os fabricantes codificam esse símbolo nos seus produtos e o computador no depósito decodifica a marca, convertendo-a em informação utilizável para a operação dos sistemas de movimentação interna (GS1, 2007).

Segundo a SCB (2010), as simbologias mais utilizadas são:

UPC/EAN: Este é o símbolo usado para a identificação de bens de consumo para o segmento de varejo. Os símbolos UPC são de tamanho fixo, sendo compulsórios em varejo e na indústria de alimentos, não sendo usados de nenhum outro lugar. Foram desenvolvidos para atender as necessidades do varejo em geral, uma vez que adapta 12 dígitos a um espaço razoavelmente compacto.

Código 39: Desenvolvido porque algumas indústrias necessitavam codificar o alfabeto, assim como números, em um código de barras, sendo o Código 39 de longe a simbologia mais popular do código de barras nesta opção. É tipicamente o código de barras mais usado para identificação em estoques e de processos em diversos segmentos industriais. Todavia, o Código 39 produz códigos de barras relativamente longos e pode não ser adequado quando a largura da etiqueta for considerada.

Código 128: Hoje intitulado GS1-128, este código de barras provém da necessidade de uma seleção mais ampla de caracteres do que o Código 39 poderia fornecer. Quando a largura da etiqueta é considerada, o Código 128 é uma boa alternativa porque é muito compacto e resulta em um símbolo denso. Esta simbologia é frequentemente utilizada na indústria de transportes onde o tamanho da etiqueta é um problema.

INTERCALADO 2 DE 5: Outra simbologia popular na indústria de transportes. "Intercalado 2 de 5" é muito utilizado também em operadores logísticos é uma simbologia muito compacta e você os verá em caixas de papelão para volumes, onde os objetos são embarcados para serem enviados aos depósitos e supermercados.

PDF417: Conhecido como código de barras 2D (bidimensional) esta é uma simbologia não linear de alta densidade que lembra a você um quebra-cabeças. Entretanto, a diferença entre este e os demais códigos de barras relacionados acima é que o PDF417 é realmente um arquivo de dados portátil (PDF) em oposição a ser simplesmente o número de referência. Alguns governos ou estados estão se automatizando para que seja impresso um código de barras bidimensional (2D) em sua carteira de motorista. É interessante saber que há espaço suficiente neste código de barras para codificar o seu nome, foto e o resumo de seus registros de motorista e outras informações pertinentes. Toda esta informação pode ser armazenada em uma área equivalente ao tamanho de um selo postal.

Para a GS1 (2007), os números de identificação podem ser representados por meio de símbolos do código de barras para possibilitar a leitura eletrônica (óptica) no ponto de venda, no recebimento, nos depósitos ou em qualquer outra etapa, onde seja necessária a captura de dados nos processos de negócios. O sistema é projetado para superar as limitações decorrentes do uso de codificações específicas (restritas) de um setor, organização ou empresa, e tornar o comércio muito mais eficiente e reativo aos clientes. Além de fornecer números exclusivos de identificação, o sistema também proporciona informações adicionais, tais como datas de validade, números de série e números de lote mostrados na forma de código de barras.

As aplicações dependem de estruturas de numeração padronizadas, por meio das quais podem ser identificados todos os itens envolvidos e informações sobre eles. Os números que são as chaves para acessar os bancos de dados e identificar de forma inequívoca os itens tratados em todas as mensagens de uma transação comercial, destinam-se puramente à identificação, não contendo nenhum significado. Todas as informações que descrevem um produto ou serviço serão encontradas em bancos de dados. Elas são comunicadas do fornecedor ao usuário uma vez, antes da primeira transação, seja por meio de mensagens padronizadas ou pela consulta de catálogos eletrônicos. O meio de informar tais dados deverá ser acordado entre os parceiros comerciais. Os números são representados em códigos de barras, que permitem a captura automática dos dados em cada ponto automatizado, onde um item for movimentado. Os mesmos números também são usados em mensagens de EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados) para permitir que todas as informações sobre a transação dos itens comercializados sejam transferidas aos parceiros envolvidos (GS1, 2007).

2.5.2 Leitura e scanners

Segundo SBC (2010), Os códigos de barras são lidos pela varredura de um pequeno ponto de luz através do símbolo do código de barras impresso. Uma fina linha vermelha é emitida pelo leitor laser (scanner) e a fonte de luz do leitor está sendo absorvida pelas barras escuras e refletida pelos espaços claros. Um dispositivo no leitor pega a luz refletida e a converte em um sinal elétrico. Há três tipos básicos de leitores de código de barras:

- **leitores fixos** : permanecem ligados ao seu computador ou terminal, e transmitem um item de dado de cada vez, à medida que o código de barras é lido.

- **leitores portáteis** : são operados por baterias e armazenam os dados na memória para uma posterior transferência dos dados a um computador.

- **leitores sem fio** : também podem armazenar os dados na memória: todavia, os dados são transmitidos para o computador em tempo real. Isso permite acesso instantâneo a todos os dados para decisões administrativas.

3. Estudo de caso: controle e rastreabilidade de materiais

3.1 Apresentação da empresa

O estudo de caso foi realizado em uma empresa fabricante de transformadores de distribuição de energia (transformadores de força), que atua desde 1961 no mercado. É uma indústria brasileira especializada em soluções integradas para o mercado de transmissão e distribuição de energia no que diz respeito ao fornecimento de subestações em regime turn-key e na fabricação de transformadores de força, média força, seco, disjuntores de alta tensão, repotenciação de transformadores.

3.2 Descrição do processo atual

As bobinas de aço silício chegam à fábrica em larguras de 1010 mm e um peso médio de 1000 kg. De acordo com as descrições de projeto de engenharia, essa bobina é cortada em “tiras” menores (ex: 540 mm, 320 mm, etc). Hoje o controle do trajeto desta bobina desde o recebimento até o produto final se faz todo manualmente, através do apontamento de códigos numéricos já existentes. Isso gera dois transtornos: erros de apontamento/digitação quanto aos códigos das tiras menores, perda da rastreabilidade de qual bobina “mãe” foi feito um determinado produto “X”.



Figura 4 - Bobina de aço silício

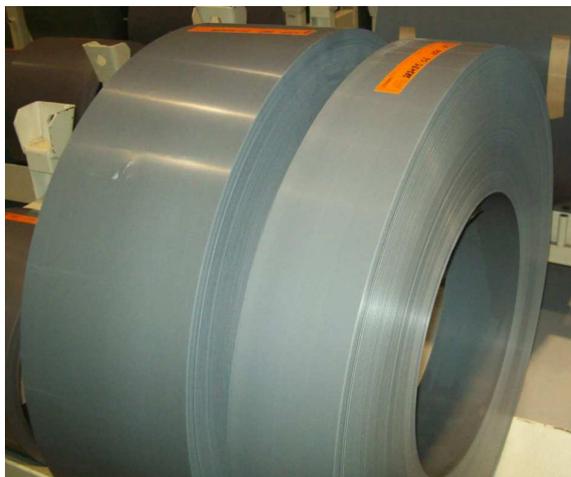
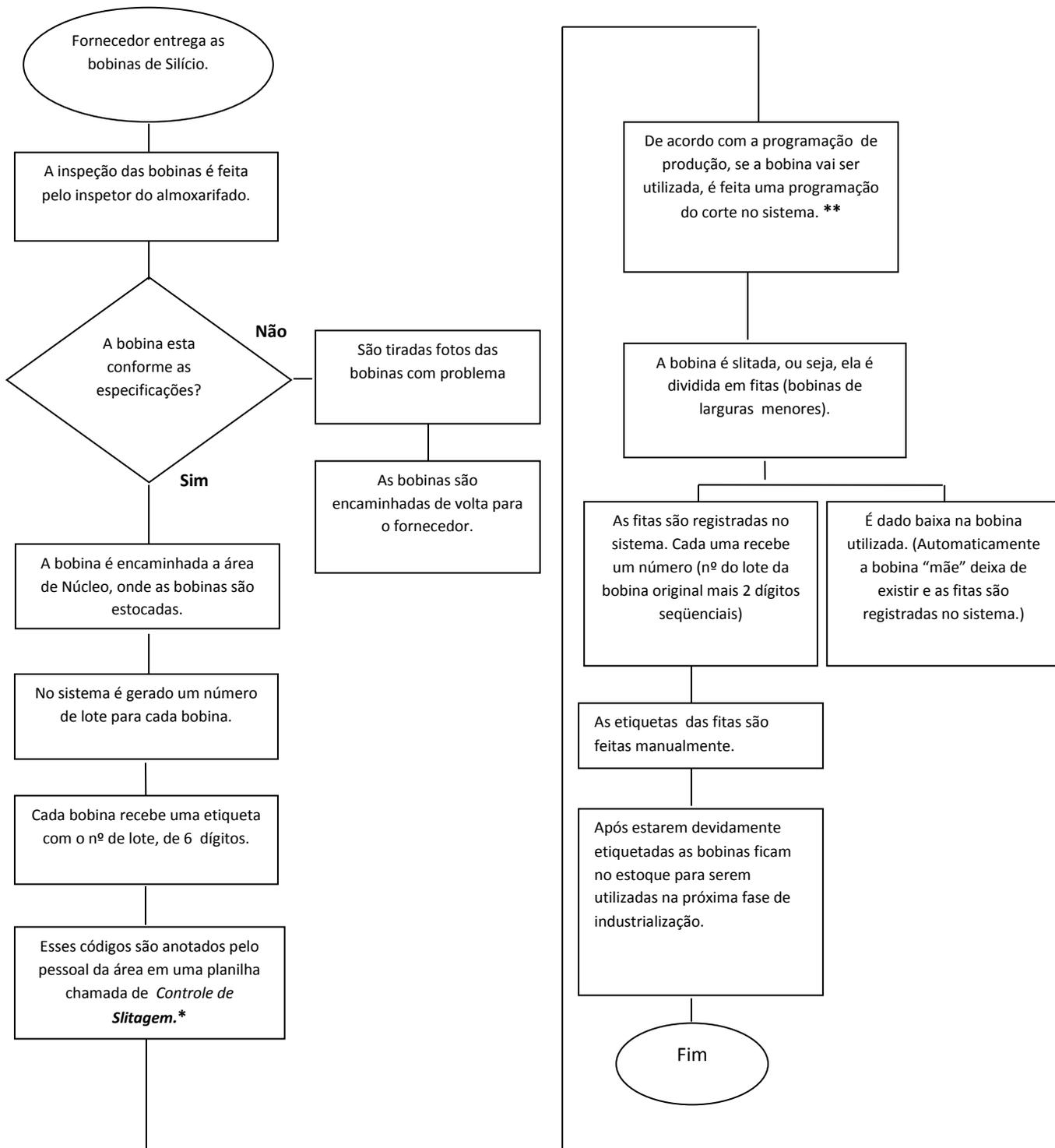


Figura 5 - Bobina cortada em larguras menores (fitas)

Para ilustrar o caso, abaixo esta um fluxograma deste material desde a chegada na empresa até sua utilização na próxima etapa do processo.



* **Slitagem** é o nome dado ao processo de corte da bobina de uma largura grande em bobinas menores larguras (também chamadas de **fitas**).

** Nesta fase é informado ao sistema de ERP que bobina estará slitando e em que larguras. O sistema vai gerar uma folha com as informações necessárias para o operador de a máquina SLITER fazer os cortes.

No sistema existente, cada bobina é cadastrada de acordo com as suas especificações técnicas como: perdas elétricas, permeabilidade magnética, indução, espessura, e etc. Para cada bobina é gerado um número de lote, com 6 dígitos.

Exemplo: Item cadastrado BOB@27M4

Exemplo: Número do lote: 221949

A figura abaixo mostra uma das telas do cadastro da bobina, no ERP utilizado na empresa.

Local	Aplicação	RCM	Qualid.	Item	Descrição	Lote	Sublocal	Quant	NC	Unid
ALMOX	-	-	OK	ACT150	NIPLE DUPLO 3/4 RWG P/ POC	-	I1--05/--	17		PC
ALMOX	-	-	OK	ACT161	LUVA P/ MANONACUOMETRO	-		2		PC
ALMOX	-	-	OK	ACT163	BUCHA ISOLANTE P/ SUPORTE	221403	G2-----/17	48		PC
ALMOX	-	-	OK	ACT163	BUCHA ISOLANTE P/ SUPORTE	221712	G2-----/17	32		PC
RATEIO	-	-	OK	ACT163	BUCHA ISOLANTE P/ SUPORTE	219370		8		PC
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221950		3502		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221949		4448		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221074		4324		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221948		3084		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221947		4142		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221946		4240		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221945		4082		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221944		4498		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221943		4490		KG
ALMOX2	-	-	OK	BOB@27M4	AÇO SILÍCIO 0,27MM M4 C5	221942		4192		KG

Figura 6 - Tela de cadastro da bobina.

Depois de devidamente cadastradas as bobinas ganham etiquetas, como a mostrada na figura abaixo.



Figura 7 - Etiqueta com o código do lote.

Os dados das etiquetas que vão nas fitas, são preenchidos manualmente uma a uma. Com o código, a seqüência de número da fita, largura e o peso.



Figura 8- Etiqueta colocada nas fitas

Em uma planilha, chamada Planilha de Controle de Slitagem, se verifica qual bobina será utilizada para ser cortada (transformada em fitas), de acordo com as medidas das larguras e quantidades que serão necessárias para produção.

Como se pode ver são acrescentados dois dígitos seqüenciais. Caso uma fita precisar que ser dividida em duas partes temos, por exemplo, no caso B:

Se a bobina de código 22194902 tiver que ser cortada em 2 partes, estas duas partes ficariam: 22194905, 22194906 e a 22194902 deixará de existir.

Neste estudo de caso foram feitas duas entrevistas, uma com o coordenador da área de corte de silício e outra com o líder de produção, que fazia o planejamento das bobinas a serem cortadas. As perguntas foram realizadas com o intuito de se ter um entendimento mais completo sobre todo o processo envolvido no corte das bobinas de silício e também sanar algumas dúvidas.

Durante a pesquisa foram feitas algumas observações no processo e levantados dados que vem a justificar a necessidade de se melhorar o processo atual de controle das bobinas de aço silício. Foi feito um acompanhamento e levantamento de dados durante duas semanas seguidas, e vinte dias depois foi feito o mesmo levantamento por também duas semanas. O objetivo foi chegar a valores médios mais condizentes com a realidade atual.

Os fatos mais críticos observados foram:

- Erros de apontamentos, sejam em planilhas digitais ou apontamentos manuais, dos operadores e auxiliares das máquinas;
- Necessidade de se fazer um levantamento do estoque atual de bobinas. O líder de produção vai até o local onde as bobinas estão estocadas e faz o apontamento manual de cada bobina, anotando o seu peso e largura;
- A produção média da fábrica é em torno de 13 unidades de transformador, sendo que em quase 100% dos casos são exigidos as cópias dos certificados de qualidade das bobinas de aço silício utilizadas na fabricação do transformador;
- Algumas vezes não se encontra o certificado correto de uma determinada bobina;

- Quantidade de estoque no sistema ERP não bate com o estoque físico;
- Necessidade de se refazer uma slitagem de ultima hora devido a uma bobina ter “sumido”, ou seja, foi utilizada em uma outra aplicação e não ocorreu o seu devido apontamento ou baixa.

No quadro abaixo esta a quantificação destes dados. As médias de tempo foram feitas a partir da coleta de cinco tomadas de tempo.

FATO	FREQUENCIA	MÉDIA DE TEMPO POR ACONTECIMENTO	TEMPO MENSAL
Erros de apontamento.	5 a 6 erros por semana	17 minutos para se achar e corrigir o erro	408 min = 6, 8 horas
Levantamento das bobinas slitadas.	A cada dois dias	25 minutos	275 min = 4,58 horas
São requisitados 13 certificados pelo cliente	Mensal	14 minutos por certificado	182 min = 3,03 horas
Não se encontra o certificado correto	1 vez por mês	No caso único observado se gastou aprox. 2,5 horas	2,5 horas
Quantidade de estoque ERP ≠ estoque físico	A cada 2 ou 3 dias	Não foi possível fazer uma média de tempo *	----
Reslitagem de ultima hora	1 vez por mês	2 horas	2 horas

* Este fato pode acarretar em mais de um problema para produção. Sendo assim, cada caso gera mais de um problema diferente, não sendo possível conseguir uma média de tempo. Se for um problema simples, como o ajuste de peso de uma bobina, que frequentemente acontece de não fechar o peso real com o registrado no sistema, pode ser um erro do desconto da sucata devido à slitagem. É um problema que leva cerca de 8 minutos para ser resolvido, porém ocorre numa média de duas vezes por dia, geral um tempo mensal médio de 5,86 horas. Nos problemas mais difíceis de se solucionar, o desenrolar da solução pode se chegar a dias, até se concluir o que realmente aconteceu.

Cabe ressaltar que a tabela acima se refere a tempos médios, tomados a princípio de uma única pessoa envolvida diretamente no fato, que neste caso é o líder de produção. Podem em alguns casos chegar a uma proporção maior e também na maioria das vezes mais pessoas são envolvidas no assunto, como outros operadores e até o coordenador da área.

Estes fatos são os que ocorrem internamente no processo que envolve o corte das bobinas, e as conseqüências que ocorrem dentro desta área devido aos problemas citados acima.

Não estão citadas aqui as intercorrências externas geradas por estes fatos, assim como atrasos no cronograma geral de fabricação dos transformadores, problemas de falta de espaço de armazenamento, pedidos de suprimento de bobinas de última hora para o fabricante, problemas comerciais quanto ao embarque dos produtos sem o certificado de qualidade das bobinas neles utilizados.

3.3 Sugestões de melhoria e viabilidade de implantação

Para empresa em questão sugere-se a implantação de um sistema de código de barras para o caso das bobinas de silício. A flexibilidade de um sistema desses é grande, o que permite satisfazer às necessidades de várias empresas. Porém essa flexibilidade aumenta proporcionalmente ao custo da implantação do sistema. O que dificulta a utilização desta tecnologia para empresas de pequeno e médio porte.

Existe também o custo dos scanners para fazer a leitura desses códigos. Os scanners sugeridos aqui seriam os manuais, alguns seriam com fio e outros para facilitar o processo precisariam ser sem fio para as leituras de bobina que estão no meio da fábrica, em pontos diversos. As mudanças no fluxo de atividades atual seriam:

- a) Como a empresa já possui um software que gera códigos de barras para outras finalidades, poderia-se usar este programa para gerar os códigos para bobinas de aço silício ou adquirir um programa para esta finalidade.
- b) A etiqueta com o número de lote (de 6 dígitos) permaneceria, porém agora com um código de barras impresso nela. Isso facilitaria o seu acompanhamento durante o processo.
- c) A inserção dos dados na Planilha de Controle seria por escaneamento. Sem necessidade de alguém estar anotando estes dados manualmente e depois lançando na planilha.
- d) O software de ERP atualmente utilizado poderia ser alterado para se comunicar com a planilha de controle de slitagem. Isso facilitaria o controle de estoque da bobinas.

- e) De acordo com a quantidade de fitas que em a bobina seria dividida, o sistema gerador de códigos já disponibilizaria as etiquetas com códigos de barras para cada bobina “filha”.
- f) Quando for dada baixa no sistema da bobina “mãe”, simplesmente será escaneado o código de barras da etiqueta dela, sem necessidade de digitar.
- g) O levantamento de estoque de bobinas filhas (slitadas) seria feito com um scanner manual portátil. O que diminuiria o tempo de levantamento consideravelmente.
- h) O armazenamento de bobinas slitadas deverá ser feito por classificação de largura, isso facilitaria e agilizaria o processo de busca dos operadores.

Com isso se espera eliminar os erros oriundos de apontamentos manuais e também diminuir consideravelmente o tempo para levantamento das quantidades de estoque e também diminuir o tempo para se rastrear uma bobina em processo. Se teria mais facilidade na busca do certificado da bobina de aço silício correto para o transformador correto.

A aplicação das melhorias sugeridas já é consideravelmente viável no que se refere ao atendimento dos requisitos do cliente. O transformador de força é um produto de alto valor agregado e os contratos são fechados com cláusulas de multa caso a entrega seja feita fora do prazo. Caso um produto de problema no cliente, o custo envolvido quando a mobilização de uma equipe de assistência técnica e o aluguel de equipamentos robustos e caros é bastante alto.

Se for analisado pelo fato de que com a implementação das melhorias, se estará reduzindo a probabilidade de atraso no prazo de entrega de um produto, e que se deixará de pagar uma multa contratual e também se manterá a boa imagem da empresa perante o cliente, este estudo é de grande valia.

Acima foi visto que da maneira como o controle das bobinas é feito hoje, se tem um desperdício de tempo médio de 18,9 horas de um profissional de nível técnico, cujo valor de mão de obra por hora não foi possível revelar aqui. Porém dependendo do caso, existem outras pessoas envolvidas que não estão sendo contabilizadas neste tempo

também então em determinadas situações o circuito para resolver alguns problemas oriundos das falhas do controle hoje utilizado.

Não se chegou a fazer o levantamento do custo de implementação das idéias propostas, pois não era um dos objetivos deste trabalho. O investimento se daria basicamente na compra dos scanners e uma melhoria no software atual. Pois os comutadores a empresa já possui, e o etiquetamento das bobinas de qualquer forma já é feito hoje.

4. Conclusões

Após a realização deste trabalho, conclui-se que é muito importante dedicar um tempo para se analisar de forma mais crítica os fluxos de produção. Da mesma forma, também é de grande proveito à análise dos fluxos administrativos das áreas de produção. Muitas vezes se está tentando resolver um problema ou encontrar uma melhor solução para ele, então nos deparamos com outros fatos e detalhes que podem ser revistos e trabalhados de uma outra forma para trazer mais ganhos para o negócio. Sejam estes ganhos tanto na diminuição do tempo de atividades que estão atreladas ao processo, ou na melhoria da qualidade do produto ou serviço.

Com esse trabalho procurou-se melhor visualizar e entender o problema de rastreabilidade e controle específico de uma matéria prima, em apenas uma das áreas da empresa. Buscando minimizar as perdas de tempo e eliminar os erros durante o processo logístico deste material durante a industrialização, desde a entrada e a saída da fábrica, sugeriu-se a implantação de um sistema de código de barras.

O investimento seria na melhor do sistema gerador de códigos de barras atual ou até mesmo na compra do sistema novo para controle e rastreabilidade de materiais. O hardware seria composto de três scanners fixos e um móvel. Os computadores necessários seriam os mesmos utilizados hoje na área.

A idéia de fazer a implantação destas melhorias na área de corte de bobinas é para que servisse como área piloto para um projeto de controle de materiais através da codificação em código de barras.

Seria interessante fazer o levantamento dos custos envolvidos na implantação e compara-los com as perdas de tempo das pessoas envolvidas com os problemas do processo atual. Assim se conseguiria fazer o Pay Back da implantação das melhorias sugeridas na área piloto.

Posteriormente a idéia de codificação e controle da rastreabilidade, pelo sistema de código de barras, poderia se estender para todos os materiais de estoque, pois facilitaria a rastreabilidade e o controle de todos os materiais. Trazendo diretamente economia de tempo para realização do inventário dos materiais codificados e a diminuição significativa dos acertos de quantidades “faltantes” de determinados itens.

Por algumas vezes se notou certo desconforto das pessoas, na hora de se fazer os trabalhos de medição de tempos das atividades que envolviam a rastreabilidade das bobinas de aço silício. Porém isso não chegou a ser prejudicial para pesquisa, pois a finalidade destas medições foi explicada desde o primeiro momento em que os levantamentos de dados na área estudada começou. Quando nas observações do dia a dia, as discussões e questionamentos sobre as atuais práticas se davam de forma muito positiva. A maioria das pessoas tinha consciência dos problemas quanto à rastreabilidade que o setor enfrentava e sabiam que algo deveria ser feito para melhorar. A clareza com que elas enxergavam os problemas e dificuldades “rotineiras” contribuíram muito, para o desenvolvimento deste estudo caso.

Não foi possível quantificar o impacto do problema de rastreamento das bobinas sobre as outras áreas da produção, porém se sabe que são significativos quanto a possíveis atrasos de uma etapa posterior ao corte de chapa de silício e também na confiabilidade das informações passadas para outros departamentos.

Para trabalhos futuros sugere-se um estudo similar a este, nas outras áreas da produção, para se levantar o impacto tanto interno quanto externo da falta de controle de matérias. Pois se sabe que nas outras áreas este problema existe e causa grande transtorno. Principalmente na área de Montagem Final, pois é onde todas as partes do transformador se juntam para compor o produto final. As peças de montagem são inúmeras e muitas vezes não se sabe se uma determinada peça já foi recebida pelo almoxarifado, se esta em estoque ou se já foi entregue em alguma área de montagem.

Outro estudo sugerido é o de endereçamento das docas e prateleiras do almoxarifado, para agilizar a busca das peças solicitadas para as montagens. Em paralelo a isso a melhoria do lay out da área de recebimento que hoje é junto à área de armazenamento de peças. Este trabalho evitaria que materiais vindos de um fornecedor não venham para na produção, sem uma prévia inspeção dos inspetores do almoxarifado.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO COMERCIAL – GS1 BRASIL. Apresenta informações sobre **Código de Barras**. Disponível em: <<http://www.gs1brasil.org.br>>. Acessado em: jun. 2007.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R.H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física** / Ronald H. Ballou; tradução Hudo T. Y. Yoshizaki - São Paulo: Atlas, 1993.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. Londres: Unwyn Hyman, 1989

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. Markron Books, 1996.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.

DAVENPORT, T.H. (1998). **Putting the enterprise into the enterprise system**. **Harvard Business Review**. Julho-Agosto, p.121-131. (t: 827).

INSTITUTO IMAM (Org.). **Gerenciamento da logística e cadeia de abastecimento**. São Paulo: IMAM. 2000.

LAUDON, KENNETH C. & LAUDON, JANE PRICE . **Sistemas de informação gerenciais**. São Paulo. 2006. Pearson, 2006

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1992.

MARTINS, PERÔNIA GARCIA. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2002.

MATTOS, J. R. L.; GUIMARÃES, L. S. **Gestão da tecnologia e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MILOCA, L. M., **Determinação dos principais atributos da logística de suprimentos na agroindústria ervateira do Paraná**. 2005. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2005.

MACORATTI. **Código de Barras - Conceitos Básicos e Utilização no VB**. Disponível em: < http://www.macoratti.net/cod_bar.htm> Acessado em: abril. 2010.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

NAZÁRIO, PAULO. **A importância de sistemas de informação para competitividade logística.** [online] Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1073&Itemid=74. Última atualização em 10 de julho de 1999.

OPPENHEIM, A. N. **Questionnaire desing, interviewing and attitude measurement.** Londres: Pinter, 1993

ROESCH, SYLVIA MARIA AZEVEDO. **Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos de conclusão de curso / Sylvia Maria Azevedo Roesch; colaboração Grace Vierira Becker, Maria Ivone de Mello.** São Paulo: Atlas, 1996

SANTANA, Dalva. **A informação vale ouro na logística.** Artigos Ibralog. 2007. Disponível em: <<http://www.ibralog.org.br>>. Acesso em: março. 2010.

SCB. **A tecnologia por trás das barras.** Disponível em: <<http://www.scb.com.br/secundarias/codigodebarras.htm#atecno>> Acessado em: abril. 2010.

SPOHR, A. J. **Sistema de recebimento de materiais por código de barras: uma solução logística.** 2005. 58p. Dissertação (Curso de Especialização em Gerência de Produção), Universidade de Santa Cruz do Sul – Unisc, Santa Cruz do Sul, 2005.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos.** São Paulo: Atlas, 2003.

YIN, R. K. **The case study crisis: some answers.** *Administrative Science Quarterly*, Cornell University, v. 26, Mar. 1981