

RASTREABILIDADE INTERNA EM INDÚSTRIA METALÚRGICA

Lucas Bonim Pena, Fatec - Americana, lucaspenna01@fatec.sp.gov.br

Fernando Mirandola, Fatec – Americana, fernando.mirandola@fatec.sp.gov.br

RESUMO. O objetivo deste artigo é apresentar um estudo de caso, demonstrando os benefícios da tecnologia na rastreabilidade interna de uma indústria, utilizando o método de identificação por micropercussão, com leitura a laser aliado a um sistema WMS para controle dos dados, O problema ocorria devido a confusões e trocas de marcações ao longo do processo de fabricação, o que ocasionou problemas de inventários e produtos com identificações duplicadas. O presente estudo foi realizado através de pesquisa realizada, além da coleta e análise de dados relacionadas a cadeia de processos do produto, avaliando as melhorias obtidas com o novo método de identificação, garantindo a confiabilidade no rastreamento interno de produtos, bem como relatando as dificuldades no processo de implantação do projeto.

Palavras-chave. *Tecnologia, Rastreabilidade interna, Micropercussão*

ABSTRACT. The objective of this article is to present a case study, demonstrating the benefits of technology in the internal traceability of an industry, using the micropercussion identification method, with laser reading combined with WMS system for data control. The problem was due to confusion and exchanges demarcations, throughout the manufacturing process, which caused problems with duplicate identifications. This study was carried out through research, in addition to the collection and analysis of data related to the product's chain of processes, evaluating the improvements obtained with the new identification method, ensuring reliability in internal product tracking, as well as difficulties in the project implementation process.

Keywords. *Technology, Internal traceability, Micropercussion..*

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento das tecnologias e a constante busca pela qualidade e segurança nos processos fabris, fez com que ocorresse uma mudança tanto nos métodos de fabricação como também na identificação dos produtos, com isso as empresas passaram a se preocupar com o rastreamento em todas etapas do processo.

O ramo alimentício é o pioneiro em gestão da rastreabilidade, os fornecedores de alimentos principalmente os de carne bovina são os principais investidores nessa tecnologia, pois para realizar a exportação de seus produtos são necessários uma série de laudos e certificações garantindo a procedência da mercadoria, e o Brasil na posição de maior exportador mundial com um total de 1,84 milhões de toneladas de carne bovina que saíram do país em 2019, busca cada vez mais a excelência operacional para que a demanda continue em alta.

Segundo Bowesox e Closs (2009) aplicando as novas tecnologias da informação que temos a nossa disposição, passamos a ter o controle e gerenciamento cada vez mais precisos, facilitando a tomada de decisão, e aumentando a capacidade da coleta de dados, que a longo prazo nos faz reduzir custos com problemas inesperados.

Outro dado que mostra que a indústria está se movendo para o total rastreamento de suas etapas de

fabricação, é o aumento constante em investimentos para equipamentos destinados a auxiliar na identificação, aumentando 40% de 2018 para 2019.

O intuito desse projeto tem como foco demonstrar os ganhos obtidos, através da mudança do método de identificação que era feito de forma manual, para um modelo de micropercussão que é alocado a peça desde sua primeira etapa de produção, e segue sendo identificada por todas as etapas através de leitores a laser e seus dados são armazenados através de um sistema WMS.

Um dos grandes obstáculos na implantação desse projeto foi a falta de estudos no segmento metalúrgico, devido o fato dos processos serem extremamente destrutivos, também as altas temperaturas em que o produto é submetido, levando em conta que a gravação por micropercussão poderia ser comprometida e a rastreabilidade perdida.

Esse estudo se justifica devido a problemas internos de duplicação ou perda da identificação durante o processo, ocasionando reclamações por parte de clientes e falha nos inventários de estoque da empresa. A proposta de estudo é analisar a implantação do sistema bem como os resultados obtidos após a implantação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Muitos autores relatam que com o avanço da tecnologia, e a globalização cada vez mais rápida, empresas que não buscarem formas inovadoras e criativas para se destacar no mercado, estão fadadas ao fracasso, pois com o auto índice de oferta as indústrias devem buscar se reinventar, para atrair e fidelizar os clientes e assim se consolidar no ramo de atuação.

Bowesox e Closs (2011) cita as vantagens da administração empresarial baseada nos conceitos logísticos, que através da internacionalização do mercado são essenciais para o crescimento da indústria.

2.1 TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

Ao decorrer dos anos a visão empresarial sobre a logística vem passando por mudanças, muitas empresas deixaram de a considerar apenas como uma atividade operacional, mas sim como uma ferramenta gerencial para atividades estratégicas, proporcionando uma potencial fonte de vantagem competitiva.

A evolução da logística que juntamente com o avanço das ferramentas utilizadas na gestão empresarial, fez com que a tecnologia da informação fosse cada vez mais presente nas operações industriais, garantindo maior coleta, processamento e armazenamento de dados relacionados ao processo produtivo.

Bowesox (2009) acredita que as tecnologias aliadas entre si, proporcionam um avanço no controle e na coordenação de atividades operacionais, possibilitando solucionar diversos problemas que permeiam o ambiente logístico.

2.2 GESTÃO DE ESTOQUES – RASTREABILIDADE

Toda empresa que visa um crescimento de mercado, buscando o aumento de suas vendas e se

preocupa com a satisfação do cliente, tanto em qualidade quanto em prazo de entrega, precisa ter um rigoroso controle de estoque, desde a entrada dos suprimentos, seguido de toda sua cadeia de processos até chegar ao cliente final, precisa ser controlados através de ferramentas e com o rastreamento do produto.

O rastreamento segue com o produto até o cliente final, se por alguma eventualidade a peça apresentar defeito ou ocasionar algum problema com o tempo, o cliente aciona a empresa informando o lote e o número de série, que automaticamente ao buscar nos dados armazenados ela informa quando a peça foi feita, e qual foram as outras peças que passaram pelo mesmo processo com os mesmos materiais, para analisar se as mesmas tendem a apresentar o mesmo defeito.

Ferreira (1998) ressalta que para gerirmos o estoque de forma correta devemos nos atentar as mudanças de mercado, para buscar constantemente valores que sejam compatíveis para que o custo final do produto seja reduzido, além de trabalhar com margens de segurança, caso ocorra algum imprevisto a produção não seja impactada de forma brusca.

O sistema de rastreabilidade está totalmente ligado a estrutura da cadeia de processos visto que, desde a origem do produto em sua primeira etapa de fabricação a mesma já recebe sua identificação, que o acompanha até o fim dos processos, possibilitando que inventário seja atualizado em tempo real.

Ballou (2001) reforça que o controle de estoque não é uma simples tarefa na empresa, pois existe uma infinidade de variáveis no processo, que pode causar diferenças nos registros com os estoques físicos.

2.3 MICROPERCUSSÃO

Essa é uma ferramenta de identificação bem conhecida na indústria, que vem sendo usada a algum tempo, em meados de 1981 foi lançado o primeiro projeto de micropercussão, e a partir dele foi se desenvolvendo diversos protótipos com melhorias até chegar ao utilizado nos dias de hoje, esse método é baseado na deformação do material, criando um código no qual só é possível ser feita a leitura através de coletores de dados a laser.

A tecnologia passada por algumas mudanças de material é capaz de resistir a altas temperaturas e a ambientes destrutivos, garantindo a confiabilidade da identificação em todos os processos sem sofrer danos, sendo uma ferramenta utilizada em diversos ramos industriais.

Sua aplicação para rastreabilidade interna é indicada quando há a necessidade do rastreamento completo do produto na cadeia de processos, buscando um controle rigoroso em todas etapas, principalmente em produtos e peças que requerem uma aplicação complexa e de alto risco, onde o controle precisa ser preciso.

Segundo Albertin (2001) a tecnologia da informação é a maior aliada da logística, pois ela permite alterar a competitividade, produzindo estratégias para a solução de problemas rotineiros, além da grande otimização de processos.

2.4 COLETORES DE DADOS A LASER

Para realizar a coleta de dados em todas as etapas do processo, foi utilizado a tecnologia de coletores a laser, que são capazes de fazer a identificação do produto com grande rapidez.

Segundo Moura (2006), a logística nos tempos modernos deve se atentar não apenas com o fluxo de materiais e pessoas, mas também com a velocidade na qual a informação são passadas, os dados

coletados são os itens de maior valor no processo produtivo, pois são eles que influenciam diretamente nos resultados da empresa.

O componente vital na coleta automática dos dados é o processo de leitura óptica, o coletor converte esses dados em informações úteis, que aliado a um software consegue realizar o pleno controle de rastreio desde a produção até o estoque.

2.5 SISTEMA WMS

Warehouse management system ou sistema de gerenciamento de armazém é um software que busca a melhoria das operações através do controle total de estoque, que pode ser obtido pelo total rastreio do produto em suas etapas de processo, coletando e armazenando os dados com grande rapidez.

As principais funções do sistema WMS são: O planejamento e a alocação de recursos em locais específicos, a inspeção e o controle de qualidade, as atividades de armazenagem em geral, a separação de pedidos, transferências de materiais e relatório das atividades.

Para Banzato (2005), o WMS aprimora o nível da empresa em dois aspectos, na redução de custos e na qualidade de serviço oferecido ao cliente, a redução nos custos acontece devido ao fato da otimização dos processos e menor índice de falhas operacionais, a melhora da qualidade acontece nos serviços de entrega, e lotes identificados corretamente.

O sistema WMS pode ser aliado a um ERP, fazendo com que a gestão da produção seja controlada totalmente, o que aumenta a qualidade do gerenciamento operacional, essa integração aprimora a visibilidade do estoque em relação a suprimentos necessários e o fluxo de produtos nas operações logísticas.

Para Bowersox (2014) o WMS além de ser responsável pelo controle das atividades operacionais, ele também atua nas atividades de planejamento da administração e de manutenções programadas no armazém, além de outras aplicações como podemos ver na figura 1.

Figura 1 – Funções do WMS

Principais funções	Funções avançadas
Recebimento Posicionamento Contagem Separação Gerenciamento de tarefas Transferências Expedição Inventário Relatórios Embalagem Gerenciamento de OS	Gerenciamento de pátio Alocação de recursos Otimização de serviços Cross-docking planejado Gerenciamento de devoluções

Fonte: Adaptada de Bowersox (2014)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A empresa objeto desse estudo pertence ao ramo metalúrgico e conta com 110 colaboradores diretos e indiretos, e está situada na cidade de Santa Bárbara d'Oeste, São Paulo.

O presente estudo analisa toda a cadeia de produção de um segmento de produtos, que gera uma média de 70.000 peças produzidas por mês, sendo o principal produto da empresa, responsável por cerca de 43% do faturamento total da empresa.

O problema analisado se encontrava no método de identificação das peças, na qual era uma exigência dos clientes que o produto mantesse a rastreabilidade em todo o seu processo, devido a complexidade das aplicações. Muitas peças em sua etapa final de usinagem não apresentavam mais sua identificação original, ou seja o seu “serial number” que se trata do registro da peça tinha sido comprometido ou duplicado, isso comprometia o real rastreio do produto, ocasionando perda de tempo com remarcações, e peças desconstruídas, causando uma desconfiança na rastreabilidade interna da empresa. Esse descumprimento de normas poderiam acarretar em perdas de certificados por parte da instituição e com isso a exportação do produto estaria comprometida, além das reclamações por parte dos clientes.

Outro empecilho causado pela perda do “serial number” era a discrepância nos inventários físicos e os dados armazenados no sistema, que eram resultantes de haver peças com mesma numeração.

Analisando os processos e com base na coleta de dados, algumas opções de implantações foram consideradas, porém buscando o desenvolvimento e trazendo a logística 4.0 para o ambiente operacional, foi decidido que a mudança na identificação seria baseada na tecnologia atual.

Foi decidido que a peça iria receber sua identificação (serial number), logo em sua primeira etapa de fabricação, assim a mudança ocorreu na linha de produção, utilizando 3 pistolas responsáveis pela identificação por micropercussão, então no momento que a peça está passando pela esteira automaticamente a pistola é acionada colocando sua identificação em local estratégico, para que durante os processos a identificação não fosse perdida.

Após a conclusão da primeira etapa de fabricação, o produto era transferido para outro local de fabricação, e novamente quando o produto era posicionado na esteira, os coletores de dados a laser eram posicionados para identificar imediatamente o produto, onde seus dados eram alocados em softwares, onde o controle era feito através de uma equipe estratégica, após a segunda etapa onde era realizados os furos na peça, ela se encaminhava para a última etapa que se tratava da usinagem final.

Na usinagem final ou usinagem de acabamento o processo era repetido assim como nas outras, passando pela esteira e pelo laser coletor de dados, após o produto pronto ele era transportado para a área de expedição, que é formado por um galpão com 10 gondolas na qual o produto final é armazenado em lotes até ser entregue ao cliente. Cada lote é composto por 8 peças, que possui um peso final de 105kg. Os lotes são separados através da ordem de serviço expedida no momento da produção, fazendo com que quando ocorra algum eventual problema o lote esteja devidamente identificado.

A implantação desse projeto passou por diversas dificuldades, e foram necessários alguns ajustes, um deles foi o fato do material passar por processos muitas das vezes destrutivos, o que poderia danificar a identificação, para a concretização desse estudo o nosso bloco de matéria prima de 300x300mm teve de ser modificado pois no modelo atual era usinado todas as faces do bloco, e com a mudança a parte do topo era usinada antes de ser identificada.

Outro fator que dificulta a identificação e causa duplicações, são peças que durante o processo apresentam defeitos ou tem a necessidade de ser removida da linha de produção, no novo modelo quando isso acontece o produto é identificado e automaticamente é aberta uma ficha de retrabalho, descrevendo de qual lote o produto pertence, em qual área ele foi danificado, e o problema apresentado. Sendo assim o lote do qual a peça foi retirada é criada uma nova ordem de serviço e a peça retirada é substituída por outra.

Com toda a linha de produção rastreada a equipe técnica é capaz de identificar possíveis falhas, e é possível fazer pequenas melhorias para que o sistema de produção seja otimizado, garantindo segurança e qualidade para os clientes

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É evidente que o uso da tecnologia e de ferramentas atuais são os métodos que trazem mais resultados em diversos setores empresariais, com a rastreabilidade interna não é diferente, porém devido ao fato do investimento inicial ser elevado, muitos investidores buscam por outras opções, que muitas das vezes não é capaz de suprir a necessidade que o problema requer. No projeto apresentado, a projeção do retorno do investimento era inicialmente de 5 anos, porém devido a outros ganhos em questão de otimização de processos, e queda no número de retrabalhos e descarte de peças, o payback inicial foi reduzido e projetado para 3 anos.

Outro fator que necessita de mudança em implementações desse tipo é o fator humano, pois os colaboradores precisam aplicar novos métodos e conhecimentos após anos trabalhando de forma sistêmica, o que gera um tempo de adaptação e uma mudança no modelo empresarial.

O uso da micropercussão desde a primeira etapa de concepção do produto garantiu que a rastreabilidade interna acontecesse de forma precisa em toda cadeia de processos, gerando um ganho na confiabilidade e aumentando a rapidez e qualidade da informação nos processos.

Além da rastreabilidade outros ganhos foram obtidos através da mudança do processo de identificação, como o aumento de dados do sistema produtivo, sendo atualizadas as informações em tempo real, fazendo com que as falhas fossem identificadas e os sistemas fossem otimizados, além de diminuir drasticamente a taxa de produtos com defeitos.

Essa implantação foi de grande importância para a empresa, visto que é um novo passo ajuizando a indústria 4.0 e também a entrada da tecnologia nos processos produtivos, com os resultados satisfatórios foi um grande passo para que outros projetos voltado a tecnologia sejam desenvolvidos e aplicados na instituição, para buscar a inovação afim de trazer qualidade aos produtos.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo procurou apresentar a implantação de um sistema de identificação de produtos em uma indústria metalúrgica, analisando seus ganhos e resultados.

A concepção e iniciação teórica desse projeto teve como base grandes referências da literatura além de um estudo de caso específico, e concluiu-se que a identificação por micropercussão desde a etapa inicial do processo de fabricação, com leitores a laser durante a mudança de processos e sendo monitorado por um sistema ERP aliado a um WMS de controle, fosse a opção mais viável a ser utilizada.

Com a metodologia de identificação aperfeiçoada, outros ganhos foram obtidos ao longo do processo, que resultou numa otimização de tempo, uma diminuição de produtos com defeitos, o que resultou em uma queda no custo final do produto. Outra melhoria significativa foi a acuracidade de estoque, pois com o rastreamento completo do produto o inventário é atualizado em tempo real.

Com o acompanhamento do processo por completo, foi possível analisar as etapas e fazer pequenas melhorias, otimizando o processo em 10%, anteriormente a fabricação por completa levava um tempo médio de 40 minutos, hoje é feita em apenas 36 minutos uma redução de 4 minutos, se levarmos em consideração que a média de peças produzidas por mês é de 70.000 peças, o tempo otimizado em processos é de 4666 horas, aumentando a capacidade de produção em aproximadamente 7000 peças. Porém o maior ganho para a instituição é a chegada da tecnologia no processo produtivo da empresa, se tornando o projeto piloto para outras melhorias voltadas a indústria 4.0.

AGRADECIMENTOS

Aqui você pode usar para agradecer pessoas e instituições que contribuíram para o desenvolvimento seu trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Alberto Luiz; ALBERTIN, Rosa Maria de Moura. **Aspectos e contribuições do uso de tecnologia de informação**. São Paulo: Atlas

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas 1. 1993 Ed.-24. reimpr. 2007.

BALLOU, R. H. (2001). **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman

BANZATO, Eduardo. **Tecnologia da informação aplicada a logística**. São Paulo: IMAM, 2005.

BOWERSOX, D. et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4 ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de**

suprimentos. São Paulo: Atlas, 2009

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

FERREIRA, Paulo César Pegas. **Técnicas de armazenagem.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

MOURA, R.A. **Manual de Logística: Armazenagem e Distribuição Física.** São Paulo: IMAN, 1997.