

<http://dx.doi.org/10.21714/19-82-25372016v10n2p8296>

## **Sistema KANBAN: proposta de implantação no setor de estoque de matéria prima de uma indústria metalúrgica.**

*Diane Maria de Genaro Chioli*  
Universidade Estadual de Maringá  
[dmgenaro@hotmail.com](mailto:dmgenaro@hotmail.com)

*João André Crozatti*  
Universidade Estadual de Maringá  
[joaoandre.crozatti@gmail.com](mailto:joaoandre.crozatti@gmail.com)

---

### **Relato Técnico**

---

**Resumo:** O cenário do mercado mundial, se apresenta altamente competitivo e cada vez mais unificado, onde todas as informações são transmitidas em tempo real para o mundo todo, e os processos estão cada vez mais tecnológicos e dinâmicos. Desta forma cada vez mais se faz necessária atualizações e conseqüentemente mudanças nas organizações, para que não percam o seu espaço dentro desse cenário. Nas indústrias metalúrgicas, esse cenário não se encontra de forma diferente, principalmente por se tratarem na maioria das vezes em processos produtivos altamente mecanizados, onde possíveis diferenciais e redução de perdas dentro desses processos, pode se encontrar em detalhes que envolvam não só a transformação de uma matéria prima em um produto acabado, mas sim em todas as atividades que envolvem todo o processo produtivo da empresa. O presente trabalho, através da fundamentação teórica e do diagnóstico das dificuldades encontradas nos processos da empresa, apresenta uma proposta de implantação de um Sistema Kanban, mostrando as principais características da ferramenta e seu funcionamento, de forma a aumentar a eficiência das operações realizadas dentro da empresa.

**Palavras-Chave:** Gestão de Estoque; Matéria Prima; Kanban; Metalúrgica.

### **1. Introdução**

Nos dias atuais, vive-se em um mundo totalmente globalizado, unificado, no qual as pessoas de forma ágil e simples conseguem se comunicar e obter qualquer tipo de informação, independentemente qual seja o assunto e a sua localização. É nesta realidade e em um mercado altamente competitivo e nivelado, que os processos produtivos das organizações estão cada vez mais pressionados pela necessidade de melhorias, motivados pela competitividade do mercado. Para tanto as empresas buscam estratégias de redução de custos, aumento de produtividade, qualidade e melhoria contínua.

Diante desta alta necessidade de novas estratégias existem muitas metodologias que são utilizadas, as quais as empresas procuram se basear no chamado Sistema Toyota de Produção, que foi criado no Japão após a Segunda Guerra Mundial por Taiichi Ohno, ex vice presidente da Toyota.

O Sistema Toyota de Produção tem como principais objetivos: a melhoria contínua e o aumento da produção com a redução de custos, através da eliminação de qualquer tipo de perdas que não agregam valor, tanto ao produto quanto ao processo, como: superprodução, estoques, fila de materiais, tempo de espera de pessoas e equipamentos, transporte excessivo de materiais, movimentação excessiva de pessoas, processos não conformes, refugo, retrabalho e etc.

Uma das perdas que pode ter maior influência para a geração de lucro de desperdícios dentro de um processo produtivo e uma organização são os estoques (SHINGO, 1996). Assim a ideia da existência de estoques, seja ele grande ou pequeno está acabando, e os sistemas de produção assim como as empresas estão cada vez mais controlando e otimizando os estoques.

Dentro da filosofia do JIT, Ohno desenvolveu uma ferramenta essencial para o funcionamento do seu sistema de produção e para a redução de estoques, conseqüentemente de perdas, chamada Kanban. Segundo Moura (2007) kanban é um sistema que tem como principal objetivo a conversão de matéria prima em produtos acabados, sendo o tempo de espera igual ao tempo de processamento, eliminando assim todo o tempo de fila de espera do material e o estoque ocioso entre os processos.

Dias (1995) conclui que, o controle de estoque é uma área muito importante de uma empresa, grande ou pequena, pois é através dele que ela será capaz de prever o quanto que será necessário comprar no próximo pedido ao fornecedor, além de fornecer informações úteis sobre as vendas, já que muitas vezes os relatórios do setor de vendas não são muito claros e não condizem com a realidade.

Partindo deste contexto da eliminação de todos os tipos de perdas, sendo uma delas o controle de estoque, é que o presente trabalho tem como objetivo a apresentar uma proposta implantação de um Sistema Kanban, no estoque de matéria prima de uma indústria Metalúrgica, com o objetivo de reorganizar o estoque de matéria prima, diminuindo seus desperdícios de espaço, locomoção e custos, assim aumentando o controle do nível de estoque presente dentro da empresa.

## **2. Fundamentação teórica.**

### **2.1 Estoque.**

O estoque tem como uma de suas definições ser uma acumulação armazenada de recursos de materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes, o estoque é utilizado com o objetivo de descrever algum tipo de recurso armazenado. Geralmente, este termo é empregado para fazer referência a recursos que serão transformados durante o processo de fabricação. (SLACK, 2002).

Segundo Slack (2002), os estoques existirão sempre, pois existe uma diferença de ritmos entre fornecimento e demanda. Se o fornecimento de qualquer item ocorresse exatamente quando fosse demandado, o item nunca necessitaria ser estocado. Quando a taxa de fornecimento excede a taxa da demanda o estoque aumenta, quando a taxa de demanda excede a taxa de fornecimento o estoque diminui. O ponto óbvio a ressaltar é que, se uma operação pode fazer esforços para casar as taxas de fornecimento e de demanda, acontecerá uma redução em seus níveis de estoque. Esse ponto importante é à base da abordagem *Just in Time* para estoque.

Chiavenato (1991) classifica os estoques com os seguintes critérios: Estoques de matérias-primas; Estoques de materiais em processamento; Estoques de materiais semi-acabados; Estoques de materiais acabados; e estoque de produtos acabados. Classificar o estoque pode ser um ponto determinante na gestão do mesmo, além desta classificação por materiais, existem outros tipos de classificação que podem ser utilizados. Um dos mais conhecidos utilizados métodos é o chamado: Classificação ABC

## 2.2 Classificação ABC

Segundo Tubino (2000), a classificação ABC ou curva de Pareto, é um método que tem como objetivo classificar os estoques de acordo com sua maior ou menor abrangência em determinado fator, separando os itens por classes de acordo com a sua importância. O mesmo método também pode ser utilizado para casos que envolvam a priorização de algum fato, como, priorizar a resolução de um determinado problema em relação aos outros.

Assim como resultado de uma clássica classificação ABC, surgirão três classes:

Classe A: Itens que possuem alto valor de demanda ou consumo anual.

Classe B: Itens que possuem um valor de demanda ou consumo anual intermediário.

Classe C: Itens que possuem um valor de demanda ou consumo anual baixo.

## 2.3 Just in Time

Para Moura (2007), a fim de suprir as necessidades Taiichi Ohno, ex- vice presidente da Toyota desenvolveu um novo e revolucionário sistema de produção chamado de "*Just in Time*"

*Just in Time* significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam à linha de produção no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo pode chegar ao estoque zero. (...) para produzir usando o *Just in Time* de forma que cada processo receba o item exato necessário, quando ele for necessário, e na quantidade necessária, os métodos convencionais de gestão não funcionam bem (OHNO, 1997, p.26)

O princípio básico da filosofia Just in Time (JIT), no que diz respeito à produção, é atender de forma rápida flexível à variada demanda do mercado, produzindo normalmente em lotes de pequena dimensão. A filosofia JIT é formada por duas premissas básicas: a melhoria contínua e a eliminação de perdas. A melhoria contínua implica que o JIT é um processo que não para em seu desenvolvimento. A eliminação das perdas significa minimizar todas as atividades que não agregam valor diretamente no produto ou serviço para o cliente. Exemplos de perdas incluem estoque, retrabalho, inspeções, movimentação de materiais e refugo. (GABELA,1995).

Ainda segundo Gabela (1995) a eliminação das perdas pode ser feita em todas as áreas da empresa, da engenharia, passando pelo administrativo, ao chão de fábrica.

De acordo com Slack (2002), o JIT é uma abordagem disciplinada que tem como intuito a melhoria da produtividade global.

O kanban é o sistema de programação da produção da Toyota, e talvez um dos mais conhecidos exemplos de programação *Just in Time*. Para Ohno (1997) "o Kanban é uma força poderosa para reduzir mão-de-obra e estoques, eliminar produtos defeituosos, e impedir a recorrência de panes".

## 2.4 Sistema Kanban

No sistema kanban deve sempre haver um equilíbrio entre o processo anterior e o processo posterior. Em outras palavras, o processo anterior não poderá produzir mais peças que o processo posterior possa consumir, e o processo posterior não deverá adquirir, ou seja, apanhar, mais peças do processo anterior que o necessário para sua produção, (PEINADO, 2000).

No sistema kanban, os estoques de material só entram na empresa ou são produzidos por um processo interno anterior de acordo com o que as linhas de produção subsequentes podem absorver. É como se a produção puxasse os estoques. De uma forma mais direta e incisiva

poderia se dizer que no sistema tradicional o estoque comanda a produção enquanto que no sistema kanban a produção comanda o estoque. Em todo caso estas são boas palavras para serem ditas às pessoas ligadas à produção em um curso de implementação do sistema kanban. (TUBINO, 2000).

Segundo (MOURA, 2007) a função do kanban pode ser resumida em seis pontos: Estimulo da participação dos empregados da área; meio de controle de informações; controlador de estoque; define responsabilidade aos funcionários, pois estabelecida uma meta visível de desempenho no trabalho para uma estação, os funcionários que fazem parte desta irão se empenhar para atingir a meta através de meios inovadores; simplificação da forma de administrar o trabalho; gestão visual.

Desta forma, não se produz nada em que o sistema, interno ou externo, solicite. Assim, o sistema kanban possibilita “puxar” os itens conforme sua necessidade por meio de cartões que indicam as necessidades (SHINGO, 1996). Nesse sentido, o kanban pode ser definido como um mecanismo de programação, acompanhamento e controle do fluxo integrado material/informacional em Sistemas de produção enxuta, no qual um posto de trabalho subsequente transmite a necessidade de materiais para outro posto precedente através de cartões, painéis de visualização e sistemas eletrônicos/computadorizados, estabelecendo um fluxo integrado de informações entre diversas áreas de produção internas e externas (fornecedores) e clientes (GRAÇA, 2005).

Para que um sistema possa ser chamado de kanban, ele ao menos deve conter algum tipo de marcador. No sistema JIT de produção, e geralmente na maioria dos sistemas, o kanban se faz útil a partir de dois cartões: o kanban de movimentação e o kanban de produção.

O kanban de movimentação tem como principal função informar o tipo e a quantidade da peça que o processo subsequente devesse retirar do processo anterior e avisa que as determinadas peças precisam ser transferidas de uma área para a outra. Ele pode ser entendido como sendo uma requisição de materiais ou uma autorização de para a retirada de materiais de um determinado posto da produção para outro posto (MOURA, 2007).

Moura (2007) explica que um típico kanban de movimentação deve conter no mínimo cinco informações: A descrição da peça; especificação da quantidade de peças; número de liberação do kanban; o posto anterior de trabalho; e o posto seguinte de trabalho.

Já o Kanban de produção tem como principal função especificar o tipo e a quantidade que o próximo posto de trabalho terá que produzir para reabastecer o posto anterior, ou seja, ele autoriza a fabricação de um novo lote de peças, que será "devolvido" para o seu posto de origem. (MOURA, 2007). Para o autor neste cartão deve-se conter: a descrição da peça; quantidade de peças que deverá ser produzida; descrição do posto de trabalho; local onde as peças fabricadas devem ser alocadas; necessidade de materiais para a produção da peça específica; e a origem dos materiais necessários para a produção da peça específica.

Para iniciar a implementação do kanban com determinado item, deve-se calcular qual será o estoque de peças necessário para o circuito. O tipo de contentor e a quantidade de peças que será colocada no interior dos mesmos são determinados na prática de acordo com a velocidade de consumo e a configuração física do item tal como peso, tamanho e forma (PEINADO, 2000).

O sistema kanban pode ser utilizado em qualquer segmento industrial, porem para que se consiga aumentar a eficiência do sistema, Moura (2007) enfatiza que se deve seguir cinco regras:

Regra 1. O processo subsequente deve retirar, no processo precedente, os produtos necessários, nas quantidades necessárias e no tempo necessário.

Regra 2. O processo precedente deve fazer seus produtos nas quantidades requisitadas pelo processo subsequente.

- Regra 3. Produtos com defeito não devem ser enviados ao processo subsequente.
- Regra 4. O kanban é usado para o auto sincronismo da produção.
- Regra 5. O número de kanbans deve ser minimizado.

O sistema kanban quando utilizado dentro de uma fábrica acaba proporcionando inúmeras vantagens e ganhos para a empresa e seus funcionários. Moura (2007) cita algumas dessas vantagens:

1. Facilidade no controle visual.
2. Por não se tratar de um sistema burocrático envolve todas as pessoas da fábrica, aumentando o comprometimento e criando grupo de melhorias e atividades e valorizando o empregado.
3. Os processos acabam sendo controlados pela produção.
4. Redução drástica de estoques e perdas matéria, tempo de processo, mão de obra, espaço de fabricação e almoxarifado, diminuindo assim os gastos.
5. Aumenta a flexibilidade e a produtividade da produção.
6. Rápida adaptabilidade as mudanças de demanda.
7. Baixo custo de implantação.

Portanto pode se concluir, que o sistema JIT de produção é um sistema moderno, inovador e eficaz, que nos apresenta um leque enorme de ferramentas como, por exemplo, o sistema kanban, que pode ser utilizado em vários setores das organizações e que tem como um dos seus principais objetivos, um controle visual e simples do nível de estoque, o que auxilia muito o controle e as perdas dentro do estoque.

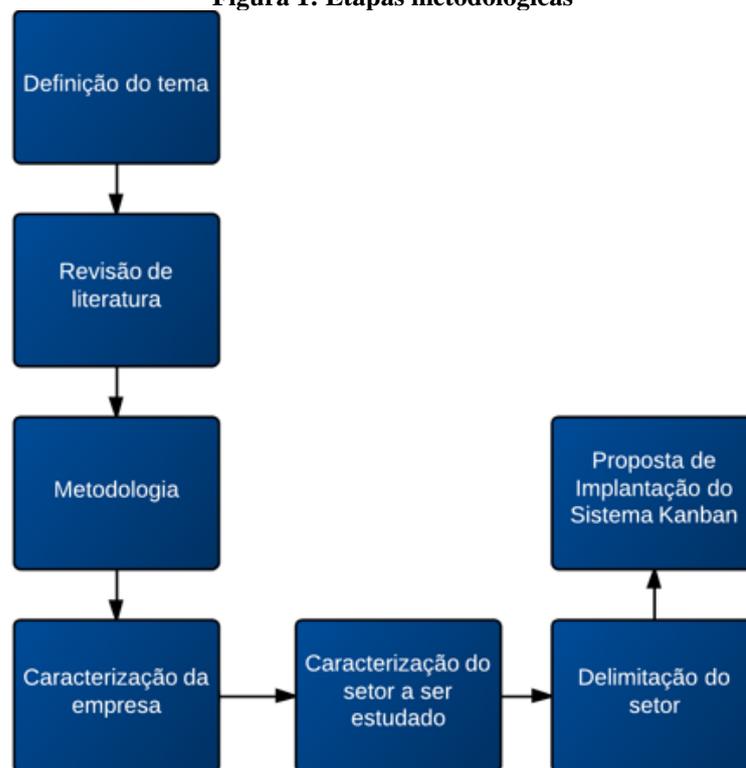
### **3. Metodologia**

A metodologia de pesquisa aplicada neste trabalho será de nível exploratório, que conforme Gil (2012) tem como principal objetivo criar um maior levantamento de dados por meio das mais variadas maneiras, como: pesquisas bibliográficas, questionários com pessoas que já tiveram alguma ligação com o assunto, análise de exemplos para estimular a compreensão e etc. Assim, com uma alta gama de fontes de pesquisa o projeto se torna mais flexível e o assunto mais explícito para se construir hipóteses. A abordagem será quantitativa, pois envolve a quantificação dos elementos da produção da empresa, com o objetivo de auxiliar na implantação do Sistema Kanban.

A Figura 1 ilustra as etapas para a realização do trabalho que podem ser descritas da seguinte forma:

- Etapa 1: Análise e definição do tema que será abordado durante o presente estudo.
- Etapa 2: Fundamentação teórica através de literaturas sobre a ferramenta que será utilizada.
- Etapa 3: Definir a metodologia que irá ser utilizada para a realização do presente estudo.
- Etapa 4: Caracterizar a empresa estudo, mostrando algumas características como: área de segmento, porte, organograma e etc.
- Etapa 5: Caracterizar o setor no qual o estudo será focado, mostrando sua função, onde se encontra dentro da empresa, os processos que envolvem este setor e etc.
- Etapa 6: Delimitar mais a fundo o setor, afim de analisar possíveis falhas ou problemas presentes que possam ser melhor administradas.
- Etapa 7: Apresentar a proposta de implantação do Sistema Kanban, apresentando no que esta ferramenta pode agregar ao setor e a empresa, mostrar o seu funcionamento, suas características e vantagens.

Figura 1: Etapas metodológicas



Fonte: elaborado pelos autores

## 4. Resultados e análise

### 4.1 Caracterização da empresa

A empresa em estudo, atua há mais de 15 anos no ramo de fabricação e venda de peças de reposição pra implementos agrícolas e rodoviários.

É uma empresa de administração familiar, classificada como uma Empresa de Pequeno Porte, por ter um faturamento de até R\$ 3.600.000,00 e conter um contingente atual de 30 funcionários, subdivididos em 4 áreas principais: Administração, vendas, produção e expedição

A empresa em estudo fabrica em média 180.000 peças por mês, sendo o seu principal produto os Pinos Quebra Dedos (PQD) que é uma família a qual abrange 25 produtos, as travas R, também se destacam nas vendas da empresa e abrange uma família de mais de 90 produtos, seguidas pelos pinos lisos, pinos de engate e parafusos, que abrangem uma família de mais de 300 produtos. Em sua totalidade a empresa possui um mix de produção de mais de 400 itens em seu catálogo.

Dentre os setores presentes na empresa em estudo, pode se destacar o setor de armazenagem de matéria prima, o qual tem como função, servir de armazenamento das matérias primas utilizadas para a produção dos produtos, e também o setor de maior aprofundamento e detalhamento do presente estudo. Os próximos tópicos apresentaram com uma maior riqueza de detalhes, esse setor.

#### 4.1.1 Caracterização do setor de Estoque de Matéria Prima.

O presente trabalho, tem foco principalmente no setor onde são armazenadas as matérias primas responsáveis pela fabricação dos produtos ofertados pela empresa. Este setor é chamado

de Estoque de Matéria Prima. Apesar de conter uma alta variedade de produtos, não há uma alta variedade de tipos matérias prima a ser utilizada para a fabricação dos produtos. Suas principais matérias primas são as barras de ferro, que são utilizadas para a produção dos pinos e parafusos, e arames de aço, que são utilizados para a produção das travas R.

Por se tratar de materiais de difícil manuseio e transporte, os mesmos ficam armazenados em um local que se encontra aos fundos da empresa, entre o portão que serve de desembarque para receber os materiais, e o começo da linha de produção, que são os processos onde primeiramente estes materiais sofreram algum tipo de transformação.

#### ***4.1.2 Processos dentro do setor de estoque de matéria-prima.***

Pelo fato da empresa ter o seu sistema de produção baseado por pedidos, todos estes materiais são solicitados aos fornecedores de acordo com a percepção do encarregado de produção. De acordo com o consumo de matéria prima natural da empresa, o encarregado no seu dia a dia, vai observando a falta ou uma possível falta de um determinado tipo de material necessário para a produção. Assim quando constatada esta falta ou possível falta, ele comunica o setor de PPCP que através dos pedidos e das ordens de produção já lançadas, calcula qual a real necessidade do determinado tipo de material. Feito este cálculo, o setor de PPCP comunica o setor administrativo, que é o responsável pela negociação e compra destes materiais diante dos fornecedores, a quantidade mínima necessária de compra do determinado material. Diante desta quantidade a administração realiza a compra do material.

Realizada a compra dos materiais, a administração comunica ao PPCP qual o prazo de entrega dado pelo fornecedor para a entrega dos materiais. De acordo com este prazo, o PPCP precisa reavaliar e modificar o seu planejamento de produção, o que muitas vezes acarreta no não cumprimento do prazo de entrega do produto prometido ao cliente.

Posteriormente quando o material chega a empresa, ele é desembarcado pelo portão de desembarque, onde se localiza logo a frente o local onde são armazenados os mesmo. Já no desembarque os materiais são colocados nos seus devidos lugares já pré estabelecidos, onde ali ficam até serem retirados para o uso na fabricação.

De acordo com o plano de produção estabelecido e as ordens de produção geradas pelo setor de PPCP, o produtivo responsável pelo primeiro processo de transformação das matérias primas, recebe sua ordem de produção e vai até o local de armazenagem, localiza e pega o material necessário para produzir o determinado produto e leva o mesmo até o seu setor.

A gestão de matéria prima acaba sendo realizada por todos os níveis hierárquicos da empresa, desde as pessoas que trabalham na produção até o setor administrativo, assim pode-se concluir que uma boa comunicação entre estes setores é de muita valor para todo este processo que envolve as matérias primas, pois uma formação esquecida ou erronia pode comprometer todo o processo produtivo.

#### **4.2 Caracterização do problema em estudo.**

Por meio do estudo realizado na empresa, foi possível observar que o principal objetivo da empresa é entregar o produto para o cliente dentro do prazo estabelecido pelo PPCP e prometido ao cliente, porem muitas vezes este prazo não consegue ser cumprido pela empresa por uma série de fatores como: falta de matéria prima, retrabalho, quebra de máquina, ausência de funcionário, falta de ferramentas entre outros.

Diante do reconhecimento de todos estes problemas que afetam o principal objetivo da empresa, o qual é cumprir o prazo de entrega, foi realizado um estudo junto ao setor de PPCP, onde foram apurados através de dados estatísticos, descrevendo qual a porcentagem de vezes que cada problema identificado anteriormente interferia na entrega do produto ao cliente no prazo



estabelecido. Obteve-se os seguintes indicadores: a falta de matéria prima totaliza 52% das causas de atrasos da entrega de produtos ao cliente; 18% são devido aos retrabalhos; 11% estão relacionados à quebra de máquinas; 8% devido a ausência de funcionários; falta de ferramenta com 7% e outras causas com 4%. Desta forma é possível concluir que com o total de 52%, a falta de matéria prima se destaca como sendo o principal problema que afeta o cumprimento do prazo de entrega dos pedidos ao cliente.

Mediante a esta constatação, analisou-se as principais causas, que acarretam na falta de matéria prima e conseqüentemente o não cumprimento do prazo de entrega do produto ao cliente, das quais se destacam: atraso de fornecedores; atrasos na aprovação de compras; desperdícios de materiais; e a não realização de pedidos de compras.

Assim pode-se concluir que as causas levantadas as quais acarretam no efeito de falta de matéria prima, acabam comprometendo todo o fluxo dos processos dentro da empresa, e principalmente o não cumprimento do prazo de entrega ao cliente. Sendo assim estes pontos levantados devem ser analisados, discutidos e vistos como potenciais pontos de melhoria e conseqüentemente ganho para a empresa.

### **4.3 Proposta de implantação do Sistema Kanban.**

Após a levantamento e a caracterização de alguns problemas ocorridos dentro da empresa, o presente estudo constatou que o principal problema que acarreta na falta de matéria prima e conseqüentemente no atraso do prazo de entrega é falta de um sistema de controle de estoque de matéria prima, e enxergou neste problema um potencial de melhoria muito promissor para o desenvolvimento da empresa.

Visto este promissor ponto de melhoria da empresa, e realizado todo o embasamento teórico sobre o Sistema Kanban, o presente estudo realiza uma proposta de implantação de um forma de controle de estoque, que é o chamado Sistema Kanban.

O sistema Kanban faz parte do Sistema Toyota de Produção, o qual é considerado um sistema de produção totalmente revolucionário, difundido e utilizado por várias empresas no mundo, por ter como principais características a produção a custo mínimo e a entrega de apenas os itens que são necessários com a qualidade, a quantidade certa, no tempo certo, utilizando apenas o mínimo possível de materiais, equipamentos e instalações.

A proposta de implantação do presente estudo, será realizada de forma a apresentar as características e pontos principais para uma possível implantação do Sistema Kanban na empresa em estudo.

#### **4.3.1 Planejamento.**

Mediante aos pontos diagnosticados e apresentados dentro da empresa, e definida a escolha da ferramenta a ser utilizada, para que se consiga auxiliar no principal ponto destacado pelo estudo, que é a falta de controle de matéria prima, é de suma importância que alguns pontos sejam destacados para o alcance do objetivo da proposta de implantação do Sistema Kanban.

Assim como em qualquer apresentação de estudo ou proposta, se faz necessário um planejamento, onde deve-se destacar alguns pontos que surgirão durante a implantação da ferramenta dentro da empresa.

Primeiramente para que a implantação seja realizada com sucesso, é de extrema importância que a empresa esteja disposta a acatar essa mudança em seu processo. Desde de a diretoria da empresa, a qual deve dar apoio, seja ele financeiro e também organizacional, e liberdade de mudança para essa ferramenta, pois sem o apoio dos diretores haverá grandes dificuldades para a realização dessa implantação. É necessário também a colaboração de todos os funcionários envolvidos no processo, que todos estejam entendam que a nova prática dentro da empresa trará melhorias a todos, e estejam dispostos a apoiar essa mudança.

Para uma melhor organização, e entendimento do que deve ser feito, e de quem deve executar cada parte dessa implantação, foi desenvolvido o Quadro 1 com o 5W2H, o qual tem como objetivo apresentar as características principais da implantação do Sistema Kanban.

**Quadro 1 - 5W2H**

Plano de ação	
Passos	Descrição
<b>What – O que fazer</b>	Implantação de um Sistema Kanban no estoque de matéria prima
<b>Where – Onde fazer?</b>	A implantação será realizada no estoque de barras de ferro, abrangendo todos os matérias presentes dentro desse estoque.
<b>Why - Porque fazer?</b>	O objetivo da implantação é aumentar o controle do estoque das barras de ferro, para que não haja falta desses materiais quando forem necessários para a produção.
<b>When - Quando fazer?</b>	Assim que houver a liberação por parte da diretoria.
<b>Who - Quem irá fazer?</b>	A implantação será gerida pelos diretores da empresa, juntamente com o funcionário capacitado para a gestão das informações e tomada de decisões, além da participação de todos os funcionários envolvidos no processo.
<b>How - Como será feito?</b>	1- Realização de um levantamento de todas as barras de ferro presentes na empresa. 2- Elaboração dos cartões kanbans de acordo com as quantidades necessárias para que se preencha o painel. 3- Confecção do Paniel Kanban. 4-Treinamento formal com os funcionários, para que todos estejam cientes do uso da ferramenta. 5- Analise de problemas potenciais que podem vim a ser encontrados durante a implantação. 6- Inicio da implantação do Sistema Kanban.
<b>How much - Quanto irá custar?</b>	Em torno de R\$ 300,00.

Fonte: elaborado pelos autores.

Por meio do Quadro 1, que apresenta o plano de ação a ser seguido para a implantação do Sistema Kanban, é possível identificar as necessidades dos principais pontos a serem trabalhados neste processo, que são: o que será implantado, onde será implantado, porque será implantado, quem irá implantar, quando será implantando, como será implantado e quanto custará a implantação. E através da apresentação dessas questões primordiais, é que se inicia o planejamento de como deverá ser realizada a implantação, a fim de que com toda essa preocupação em planejar o que será excetuado, possamos conseguir enxergar possíveis dificuldades que possam surgir, e assim encontrar soluções para eles antes do surgimento deles, e não quando o mesmo ocorrerem efetivamente.

Apresentado o planejamento necessário que deverá ser realizado durante a implantação da ferramenta, será apresentado também no presente estudo, os pontos que farão parte efetivamente da implantação como: família de produtos, cartão e painel kanban, e a explicação de como deverá ser o funcionamento do Sistema Kanban

#### **4.3.2 Caracterização do produto em estudo.**

Segundo Moura (2007), na hora da implantação do sistema Kanban, é aconselhável que esta implantação seja por meio de um projeto piloto somente em um setor ou família de produtos, que tenha mais flexibilidade, baixa variedade de itens e baixa rotatividade para que depois com o possível sucesso este sistema possa se expandir para outras áreas da empresa.

No caso da empresa em estudo, pode-se escolher a matéria prima que serve como base de produção dos pinos e parafusos, que são as barras de ferro, pelo fato de não terem muitos

tipos de barras, ser uma matéria prima com pouca rotatividade, e pelo produto final oriundo destas barras terem uma maior agregação de valor para a empresa.

As barras de ferro tem como característica de todas apresentarem 6 metros de comprimento, e serem diferenciadas de acordo com a sua espessura, ou seja, de acordo com o seu diâmetro, que geralmente é medida em polegadas, podendo no caso da empresa em estudo chegar em até 2”.

Dentro das variações de diâmetro, as barras de ferro da empresa possuem dez tipos de variações, ou seja, existem dez tipos diferentes de barras de ferro presentes no estoque da empresa. A Figura 2 mostra a variação dos dez tipos de diâmetro em polegadas e relativamente em milímetros, existentes no estoque de matéria prima da empresa.

**Figura 2- Medidas em polegadas e milímetros**

<b>Tabela de Medidas</b>	
<b>Polegadas</b>	<b>Milímetros</b>
5/16"	7,93mm
3/8"	9,25mm
7/16"	11,1mm
1/2"	12,7mm
9/16"	14,29mm
3/4"	19,05mm
7/8"	22,2mm
1"	25,4mm
1.1/8"	28,6mm
1.1/2"	38,1mm

**Fonte:** elaborado pelos autores.

#### **4.3.4 Cartão Kanban.**

Por se tratar de uma proposta de implantação em um estoque, o cartão Kanban deve suprir as necessidades presentes dentro do estoque. No caso do presente estudo, o principal objetivo do cartão Kanban é servir como meio facilitador para o controle do estoque, afim de aumentar a eficiência deste controle.

Conhecida as características do processo, e afim de atender as principais necessidades do setor e o objetivo do projeto, será utilizada a técnica de um sistema Kanban com o uso somente de um cartão, que é o chamado Kanban de Movimentação, o qual terá como principal função informar o tipo e a quantidade de cada peças que será retirada do estoque

Para que este objetivo seja cumprido, o cartão kanban junto com o painel kanban servirá de alerta para os níveis de estoque da cada matéria prima, com o intuito de sempre alertar quando um determinado material estiver em seu estoque mínimo.

O modelo de cartão elaborado tem como propósito servir de identificação do material, para que quando houver uma entrada ou uma saída de matéria prima ele for alocado em seu lugar no painel kanban, para o acompanhamento do nível de estoque da determinada matéria prima.

Para facilitar o controle visual do estoque de matérias prima, estes cartões ficaram alocados no painel kanban afim de sinalizar o nível de estoque de determinado produto. A Figura 3 apresenta o modelo de cartão kanban:

**Figura 2: Modelo de cartão Kanban**

<b>Metalúrgica X</b>
Família do produto: Barra de ferro
Descrição do produto:
Quantidade:

**Fonte:** elaborado pelos autores.

Conforme observado na Figura 3 no cartão kanban está descrito a Família a qual o produto pertence, que no caso do presente estudo são as Barras de Ferro, a descrição do produto na qual irá indicar qual seria a espessura da barra o qual é o fator de diferenciação entre elas, e a quantidade de barras que o cartão representa.

#### **4.3.5 Painel Kanban.**

Segundo Tubino (2000), a principal função do painel kanban é a de apresentar visualmente e claramente os níveis presentes de cada material na empresa, determinando assim a fabricação ou compra do determinado item.

Para o cálculo destes níveis do painel Kanban, foram levantados dados dos últimos 18 meses da empresa, junto ao PPCP e a administração. O primeiro valor avaliado foi o cálculo da média de consumo mensal de cada material, onde utilizou-se a média mensal de produtos fabricados que utilizam-se de cada matéria prima, e realizado o cálculo da média de utilização de cada matéria prima de acordo com os materiais produzidos.

Em seguida em conversa com a administração da empresa que é responsável pela compra de matéria prima da empresa, realizou-se a análise do prazo de entrega dos fornecedores, considerando também o comprimento no prazo de entrega dos fornecedores, que em média costumam atrasar em 2 dias a sua entrega. Calculou-se também o tempo para a solicitação deste material e o fechamento do pedido de compra com o fornecedor, e neste caso concluiu-se que em média se demora 3 dias para a solicitação e o fechamento do pedido.

O estoque mínimo foi calculado com o objetivo de suprir a demanda durante o período estabelecido como o prazo de entrega dos fornecedores acrescido ao tempo de solicitação e fechamento do pedido de compra, considerando ainda um fator multiplicador de 15% para a demanda deste período, pois caso haja alguma contra tempo durante estas etapas, o estoque mínimo é capaz de suprir a demanda da produção até que se realize um novo pedido de matéria prima e esta seja entrega, dessa forma não havendo parada de produção por falta de material.

Por fim o aviso de compra foi calculado segundo o método do ponto de pedido, portanto considerou-se como sendo o ponto de pedido, a soma do estoque de segurança e a demanda média para o prazo de execução do pedido de compra e entrega do fornecedor. A Tabela 1 apresenta o resultado dos cálculos realizados:

No caso do presente estudo, o painel kanban terá como principal função apresentar o nível de estoque de cada matéria prima, para que possa ser constatado quando uma determinado material estiver em um nível baixo, e seja gerado uma requisição do material, evitando assim a falta de matéria prima na hora da fabricação do produto.

**Tabela 1 - Resultado dos cálculos realizados**

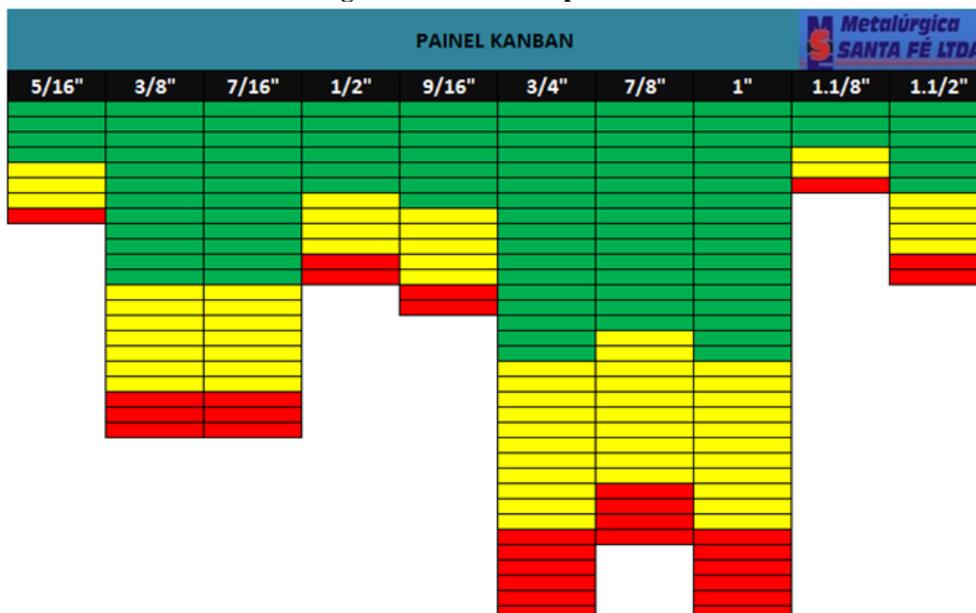
Descrição	Média de consumo mensal	Prazo de entrega (dias)	Tempo de solicitação + fechamento do pedido (dias)	Estoque mínimo	Ponto de pedido
<b>BARRA DE FERRO 5/16"</b>	4	7	1	1	3
<b>BARRA DE FERRO 3/8"</b>	10	7	3	3	8

<b>BARRA DE FERRO 7/16"</b>	9	7	3	3	8
<b>BARRA DE FERRO 1/2"</b>	5	7	3	2	4
<b>BARRA DE FERRO 9/16"</b>	6	7	3	2	5
<b>BARRA DE FERRO 3/4"</b>	18	7	3	6	15
<b>BARRA DE FERRO 7/8"</b>	13	7	3	4	11
<b>BARRA DE FERRO 1"</b>	54	7	3	18	45
<b>BARRA DE FERRO 1.1/8"</b>	2	7	3	1	2
<b>BARRA DE FERRO 1.1/2"</b>	5	7	3	2	4

Fonte: elaborado pelos autores.

Realizado os cálculos de estoque mínimo e ponto de pedido, que são dados que se fazem necessários para a elaboração do painel Kanban, pode-se então ser feita a elaboração do painel Kanban do estoque de barras de ferro da empresa do presente estudo, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 - Modelo de painel kanban



Fonte: elaborado pelos autores

Ao observar a Figura 4, identifica-se que cada coluna do painel tem a função de indicar o nível de estoque de cada tipo de barra através das cores, onde a cor verde representa que o estoque presente é suficiente para que a produção siga normalmente, já a cor amarela indica a quantidade necessária durante o lead time do pedido, e por fim a cor vermelha indica que o material se encontra no estoque de segurança, ou seja, quanto mais o nível se aproximar da cor vermelha, maior será a prioridade de reposição do determinado item.

Os retângulos que formam as colunas representam um pequeno espaço entre aberto para que os cartões kanban devem ser colocados sempre de baixo para cima, sendo que o próximo cartão sempre virá a cima do que já esta colocado na coluna.

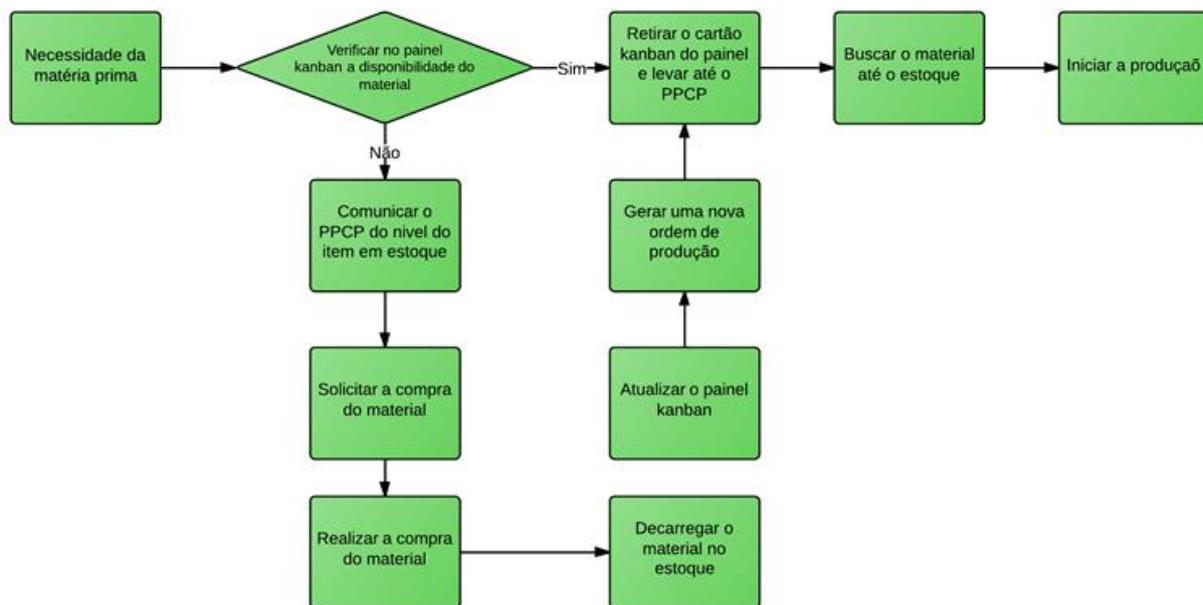
Desta forma, com os cartões alocados em suas respectivas colunas no painel irão proporcionar uma fácil interpretação visual pra auxiliar no controle de estoque das barras de ferro presentes na empresa.

#### 4.3.6 Funcionamento do Sistema Kanban.

De acordo com Shingo (1996), o cálculo do número de cartões e a criação do painel kanban não se faz tão importante quanto o aperfeiçoamento do próprio sistema, ou seja, não adianta todos os cálculos estarem de acordo, se a execução deste sistema e a utilização das ferramentas não for feita de maneira correta, pois isso irá prejudicar totalmente os resultados esperados com a implantação de sistema.

Desta forma elaborou-se um fluxograma, que apresenta o fluxo de atividades que devem ser realizadas para que o sistema venha a exercer sua função principal, que neste caso a de um melhor controle de estoque. A Figura 5 ilustra o fluxograma dos processos do sistema Kanban para quando uma ordem de produção for gerada:

**Figura 4 – Fluxograma funcionamento Kanban para OP**



**Fonte:** elaborado pelos autores.

Na primeira etapa o funcionário da produção irá receber normalmente a sua ordem de produção de um determinado produto, e assim saberá a quantidade de barras necessárias para a fabricação da ordem de produção.

Assim que ele se dirigir ao painel kanban para verificar o nível em que se encontra está matéria prima, se este nível de material atender as necessidades da determinada ordem de produção o produtivo deve retirar o número de cartões kanban correspondentes ao número de barras de ferro as quais ele necessitará e entregar este cartões kanban para o PPCP.

Feito isto, ele pode se dirigir até o estoque de matéria prima e retirar a quantidade de barras, cuja as quais devem fazer corresponder exatamente a quantidade que estava presente nos cartões kanban que ele retirou do painel.

Porem pode ocorrer uma outra situação, a qual o funcionário ao receber sua ordem de produção se encaminha até o painel kanban, porem verifica que o nível presente no painel kanban não atende as suas necessidades para a produção da determinada quantidade de produtos.

Caso isto ocorra o funcionário deve informar o nível de estoque que esta sendo apresentado no painel kanban, que conseqüentemente será a quantidade de barras de ferro presentes no estoque. Constatada esta falta, o PPCP deve calcular qual é a real necessidade presente e futura deste material e solicitar a administração a compra do mesmo.

Desta maneira a administração deve comprar junto ao fornecedor este material, verificando qual será o prazo de entrega e comunicando ao PPCP qual será a possível data de entrega deste material para que ele possa remanejar o seu planejamento e sua programação da produção.

Chegado o material até a empresa, ele deve ser desembarcado e guardado em seu devido local de armazenagem. Após este material ser guardado, deve-se informar ao PPCP a quantidade de material que chegou, para que o mesmo possa realizar a atualização do painel kanban, colocando o número de cartões correspondentes ao número de barras de ferro que chegaram, assim fazendo com que o painel kanban demonstre fielmente a real quantidade do determinado material presente no estoque.

Feita esta atualização do painel, uma nova ordem produção gerada pelo PPCP, e o funcionário responsável pelo primeiro processo de fabricação deste material vai até o painel kanban e retira os número de cartões correspondentes ao número de barras necessárias e realiza os procedimentos citados anteriormente normalmente.

Além do cumprimento correto de todas estas etapas, também se faz necessária que o PPCP tenha a responsabilidade de acompanhar pelo menos 2 vezes ao dia de como está o painel kanban, ou seja, verificar quais são os níveis de cada material para que possa ser diagnosticado uma possível falta de material, assim fazendo com que o sistema kanban exerça sua principal função: a de ajudar de forma visual e simples o controle do estoque de matérias primas.

## **5. Considerações finais**

O principal objetivo do presente trabalho constituiu em apresentar uma proposta de implantação de um Sistema Kanban no estoque de matéria prima de uma empresa do setor metal mecânico, para que através da utilização do sistema proposta, fosse possível a diminuição nos atrasos das entregas dos pedidos ao cliente.

O objetivo do estudo foi alcançado, por meio da apuração de dados já decorrentes dentro da empresa, caracterização e detalhamento dos processos presentes dentro do setor estudado e o diagnóstico dos principais problemas que ocorrem dentro do mesmo, que se tornam prejudiciais para a entrega do produto ao cliente no prazo de entrega estabelecido. Por meio da implantação da ferramenta proposta, espera-se que empresa tenha, entre outros, os seguintes ganhos como:

- Diminuição da quantidade de pedidos que não cumprem o prazo de entrega.
- Nivelamento do estoque de matéria prima.
- Aumento da eficiência no controle de estoque de matéria prima.
- Eliminação de perdas no estoque de matéria prima.

Por se tratar de um estudo onde o levantamento de informações se fez totalmente necessário para que o objetivo fosse cumprido com sucesso, uma das principais dificuldades foi o levantamento de dados mais antigos, por se tratar de dados que competem diretamente a eficiência de alguns setores, onde os mesmos apresentarem algumas barreiras para o acesso de dos dados.

Outra dificuldade encontrada, foi a adaptação da ferramenta proposta para as características e realidades da empresa e do setor estudado, fazendo com que houvesse alguns ajustes nos conceitos apresentados na literatura, para que o que fosse proposto, conseguisse atender as principais dificuldades da empresa.

A principal proposta futura, é a implantação na prática do Sistema Kanban apresentado no trabalho dentro da empresa, com possíveis adaptações através das dificuldades encontradas durante a implantação e o dia a dia de funcionamento do sistema.

Ainda, afim de contribuir ainda mais para o sucesso da implantação, a utilização de outras ferramentas, em paralelo com a implantação, como o ciclo PDCA, 5W2H e um Diagrama de Ishikawa, auxiliaria na detecção dos problemas, no acompanhamento dos resultados, na gestão da ferramenta e na seleção de prioridades de ações a serem todas para aumentar a eficiência do Sistema Kanban, e conseqüentemente o cumprimento do seu principal objetivo, que é aumentar o controle do estoque de matérias primas.

#### **Referências.**

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à administração de materiais**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. 167p.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais- edição compacta- resumo da teoria, questões de revisão, exercícios, estudo de casos**. São Paulo: Atlas, 1995.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GABELA, J.M. Contribuição da informatização no sistema Kanban: critérios e exemplos de implementação. Florianópolis, SC, UFSC, 1995. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 162p, 1995.

GRAÇA, A. J. D. **Just-in-time: uma ferramenta de sucesso no processo produtivo**. São Paulo: Publifolha, 2005.

MOURA, Reinaldo A. **Kanban: A Simplicidade do Controle de Produção**. 5ª ed. São Paulo: IMAM, 2007.

OHNO, T. **O sistema toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PEINADO, Jurandir. **Implantação do kanban como base de um programa just in time: uma proposta de metodologia para indústrias**. Dissertação de mestrado. UFSC. Florianópolis, 2000.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de Produção segundo o ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.