

Artigo técnico

Utilização da ferramenta Kanban na indústria têxtil

Use of Kanban tool applied in textile industry

Rondineli Aparecido Vieira de Araújo^a, Eduardo Luiz Machado^b

^a Mestre em Processos Industriais pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A., São Paulo-SP, Brasil.

^b Professor Orientador do Mestrado em Processos Industriais, Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A., São Paulo-SP, Brasil

E-mail: rondiaraujo@yahoo.com

Palavras-chave:

controle de estoque; otimização; redução de custos e gestão de processos.

Keywords:

inventory control; optimization; cost reduction and process management

Resumo

A gestão é um elemento fundamental para o sucesso dos processos industriais e o gerenciamento de estoque merece um foco especial, por sua grande influência nos custos operacionais. Este estudo aborda a aplicação do Kanban em uma empresa brasileira do segmento têxtil, tratando desde a organização física dos estoques, endereçamento das prateleiras e boxes, passando pela eliminação de estoques obsoletos ou inoperantes por meio de programas de 5S, até a introdução de alguns conceitos de Lean Manufacture. Conclui-se que a melhoria na gestão do estoque e nivelamento da produção, promoveu a redução do custo de estocagem e de movimentação. O equilíbrio gerado pelo balanceamento da produção levou a ganho de eficiência no processo produtivo. A redução dos níveis de estoque eliminou a obsolescência de peças e componentes e diminuiu o número de horas de máquina parada, com isso melhorou os índices de qualidade do produto final.

Abstract

The management is a key element for the success of industrial processes, and inventory management needs special focus for its wide influence in operating costs. This study aims to address the application of Kanban in a Brazilian company in the textile sector, dealing from the physical organization of inventories, addressing the shelves and boxes, through the elimination of obsolete or dead inventory through 5S programs, until the introduction of some concepts Lean Manufacture. It is concluded that the improvement in inventory management and leveling of production promoted a reduction in the cost of storage and movement. The balance generated by balancing production led to gains in efficiency in the production process. The reduction in stock levels eliminated the obsolescence of parts and components and reduced the number of hours of machine downtime, thus improving the quality indices of the final product.

1 Introdução

Algumas características são comuns a qualquer processo industrial, independentemente da atividade fabril. Buscar controlar seus estoques de matéria prima, de insumos, de produtos em beneficiamento e de produtos acabados é questão primordial para se manter competitivo. Com efeito, deve-se ter preocupação constante com o controle apurado do custo operacional com a organização e administração dos níveis de estoques.

A gestão baseada na qualidade e nas estratégias produtivas, bem como, em ações de prevenção e melhoria contínua pode auxiliar as empresas a garantir a competitividade desejada. Slack *et al.* (2002), relatam a importância da constante preocupação com a redução do desperdício, o controle apurado dos custos e a adoção de práticas capazes de elucidar os conceitos de gestão para o sucesso da empresa.

Com a instabilidade e incerteza existentes no cenário industrial nacional, torna-se ainda maior a necessidade de se buscar ferramentas que sejam capazes de mitigar os custos de estoque. A sustentabilidade financeira e a competitividade serão potencializadas pela efetividade das ações que culminarão em maior controle dos processos. Controlar efetivamente todo o inventário, de forma cíclica e constante, e torná-lo visível a todos no dia a dia, possibilitará a identificação dos desvios no fluxo da produção.

O *Kanban* surge como ferramenta de gestão de estoques capaz de contextualizar visualmente os níveis de estoques. Atualmente algumas variações desta metodologia apresentam não somente o controle por placas, mas também por áreas demarcadas, caixas ou boxes onde são alocadas as peças, enfim o objetivo é buscar a melhor maneira para se identificar rápida e visualmente os níveis de estoque.

Objetivou-se neste artigo mostrar a aplicação da ferramenta *Kanban* em uma empresa do setor têxtil brasileiro que tem foco na produção e beneficiamento de malhas na cidade de Guarulhos. Será abrangido o processo produtivo, desde a chegada da matéria prima, passando pelas etapas de produção e beneficiamento até a expedição do produto final.

2 Referencial teórico

O tema central do artigo é a utilização da ferramenta *Kanban* aplicada à gestão de estoques. Assim, a revisão bibliográfica será utilizada para estudar dados e fatos convergentes, e buscará as diferentes abordagens sobre o tema.

2.1 Gestão e estratégia da manufatura

A estratégia da manufatura é definida por um padrão de decisões, estruturais e infraestruturais, determinante das competências do seu sistema; também especifica como este irá operar no sentido de alcançar os objetivos da manufatura, que devem ser consistente com os da empresa (PLATTS *et al.*, 2004).

A crescente pressão competitiva tem obrigado as empresas a buscarem alternativas que propiciem tanto a redução nos prazos de atendimento quanto à redução de custos em toda a cadeia produtiva.

A adoção de estratégias pode delinear as ações, e gerar gestão dos processos de forma mais assertiva para que se possa, com grande chance, se desdobrar em resultados altamente positivos para a empresa. A este propósito, Tubino (2000), escreveu, que uma vez que a empresa tenha definido suas prioridades competitivas, esta deve tomar as decisões corretas para alcançar o seu objetivo.

Segundo Slack *et al.* (2002), as diferentes decisões podem ser relacionadas como sendo:

- decisões estruturais são as que influenciam, sobretudo, as atividades de projeto (escolha do processo, instalações, capacidade e integração vertical), todas consideradas a longo prazo,
- decisões infraestruturais atuam sobre as forças de trabalho, as atividades de planejamento, de controle e de melhoria da manufatura, considerado como táticas, pois podem ser modificadas em um tempo relativamente curto.

Entre as políticas alternativas de suprimento da demanda encontra-se: manutenção da capacidade; acompanhamento da demanda por meio do ajuste na capacidade e mudança na demanda existente, de modo a manter a capacidade instalada. (SLACK *et al.*, 2002).

Deve-se sempre buscar uma visão ampla do processo, expondo gargalos, filas, variabilidade e desperdícios. Conforme Slack *et al.* (2002) um dos grandes objetivos a ser alcançado é a transparência sobre as atividades em andamento e as concluídas.

O uso da capacidade ociosa, a implantação de novas tecnologias, a adoção de técnicas efetivas de programação e controle, contratação de pessoal ou até mesmo a reorganização do arranjo físico são muitas vezes implantados com o objetivo de aumentar da capacidade (CORREA; GIANESI; CAON, 2001).

O gerenciamento da capacidade deve ser feito de forma rígida, evitando a priorização de exceções imprevistas no negócio, e, com foco no desenvolvimento dos itens conforme estabelecido na estratégia do projeto. É recomendado que a atenção da gestão seja mais dedicada para melhorar a capacidade e previsibilidade de entrega. Buscando a maturidade na produção é fundamental aprender a construir códigos de alta qualidade, e equilíbrio no trabalho em andamento para cumprir suas datas de entrega (IMAI, 2005).

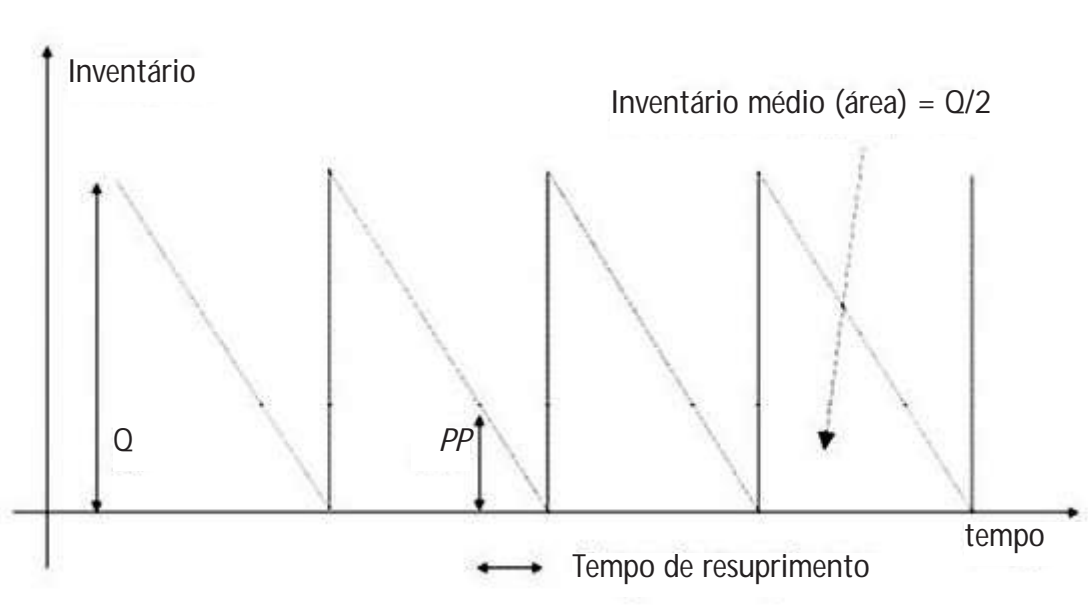
A melhoria da qualidade está conectada com a velocidade de produção. Neste sentido, o desempenho da equipe de desenvolvimento é beneficiado com a eliminação de retrabalhos, com isso se pode alcançar um ritmo de produção de alto desempenho (CORREA; GIANESI; CAON, 2001).

2.2 Revisão dos ciclos de ordem e quantidades

Ponto de pedido é a quantidade que dispara a reposição de estoque virtual quando alcançado: a quantidade do saldo em estoque suporta o consumo durante o tempo de reposição. Assim, o ponto do pedido será o resultado da soma da demanda média no tempo de reabastecimento e o estoque de segurança. E sabendo-se que a manutenção dos estoques tem um custo, deve-se procurar reduzir ao máximo os níveis de estoque, sem prejudicar o andamento dos processos (SLACK *et al.*, 2002).

Deste modo, a **figura 1** mostra que quanto maior o tempo de reposição e menor a assertividade de seu fornecedor quanto aos prazos de abastecimento, maiores deverão ser os seus níveis de estoque (SLACK *et al.*, 2002).

Figura 1 - Gestão de inventários.



Fonte: Slack et al. (2002)

2.3 Melhoria contínua (Kaizen)

Para Oishi (1995) palavra *Kaizen* é sinônimo de melhoria contínua, e pode ser associada aos mais diversos campos, assuntos, ideias geradas, objetos materiais ou não. E, sobretudo, este conceito de aplicabilidade do *Kaizen* é válido inclusive para as empresas.

Tubino (2000) escreveu que o *Kaizen* conota inovação e melhoria contínua, e que deve ser desenvolvida ao longo do tempo. Sendo reiterado por Moreira (2001) que se trata das mais diversas esferas de melhoria, seja da qualidade e/ou produtividade em qualquer natureza, área ou extensão. A preocupação inicial deverá ser com a capacidade de

manutenção do patamar de qualidade e/ou produtividade já alcançada, para em uma etapa posterior ser implantada a conscientização da importância da melhoria contínua.

Um aspecto importante a ser considerado em melhoria contínua, quando se trata da gestão dos estoques e dos processos industriais são os dados de entrada, ou seja, os controladores relevantes da demanda. Seja pelo histórico de vendas, pelo marketing ou vendas, cada um destes fatores estará influenciando a demanda por meio de preços e da atividade de promoção. (MOREIRA, 2001)

Neste sentido, a busca pela inovação é fator imprescindível, pois poderá proporcionar melhorias

significativas e intensas, e até mesmo revolucionar toda a estrutura do processo, tornando-se uma poderosa ferramenta para empresas que buscam se posicionar melhor frente as concorrentes (SLACK *et al.*, 2002).

Por meio do Kaizen, a empresa pretende alcançar uma série de melhorias em diversos pontos de vista, como o econômico, técnico, e de eficácia, dentre outros. Porém, sempre dentro de um contexto visando a melhoria da produtividade ou da lucratividade da empresa sem piorar os condicionantes humanos envolvidos neste processo (OISHI, 1995).

2.4 Produção enxuta (*Lean Manufacturing*)

O mundo produtivo industrial observou, no Japão, a partir da década de 1950, uma reestruturação na gestão da produção e na forma de organização do trabalho decorrentes do desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção (STP). O pensamento enxuto, originado em meados da década de 50 e consolidado na década de 70, tem como princípio básico a extinção de perdas no sistema produtivo industrial (LÉXICO, 2003).

A quebra de paradigmas, juntamente com a necessidade de realizações de melhorias contínuas no processo industrial, fez com que STP fosse o berço dessa nova mentalidade de produção baseada na eliminação de desperdícios. A produção enxuta visa identificar valor, parametrizar e alinhar a melhor sequência das ações que geram resultados e realizam as atividades sem que ocorram interrupções no processo (HENDERSON; LARCO, 1999).

A busca da obtenção dessa nova forma de produção está inserida em objetivos e técnicas, até então não utilizadas pela manufatura tradicional, que são: produção em pequenos lotes, redução de estoques, minimização dos tempos de setup, foco na qualidade e não refugo de peças e componentes dentre outras (SHINGO, 1996; SHINGO, 2007).

Os princípios do pensamento enxuto foram propostos como um manual para identificar as ações necessárias para a conversão de organizações com um sistema de produção tradicional para a produção enxuta (LÉXICO, 2003).

O ponto essencial do pensamento enxuto é o valor atribuído pelo cliente. Na mentalidade enxuta deve-se oferecer ao cliente final um produto específico, que atenda às suas necessidades específicas, por um preço específico e no momento específico. A mentalidade enxuta é uma forma de identificar valor, parametrizar e alinhar a melhor sequência das ações que criam valor, realizando as atividades sem que ocorram interrupções no processo, buscando o aprimoramento contínuo e o desenvolvimento de processos cada vez mais eficientes (LÉXICO, 2003).

Henderson e Larco (1999) entendem que o pensamento enxuto visa fazer cada vez mais com cada vez menos – menos mão-de-obra, menos equipamentos, menos tempo, menos movimentações, menos espaço –, conciliando estes atributos com esforços para oferecer aos clientes o que eles desejam. O pensamento enxuto privilegia lotes de produção menores, com vistas a alcançar um melhor ni-

velamento produtivo, diminuindo o descompasso entre a produção e a demanda, gerando maior flexibilidade e também agilidade no atendimento às variações de mercado. Deve buscar definir precisamente o valor em termos de: produtos específicos, capacidades específicas, preços específicos e clientes específicos. (LÉXICO, 2003)

O conceito inicial evoluiu para Lean Enterprise ou Lean Business System, ou seja, aplicação em todas as dimensões dos negócios de uma organização. Mas se inicialmente era apenas aplicado às empresas industriais, a filosofia Lean Thinking rapidamente entrou em novas áreas como os serviços, o comércio e o setor público (HENDERSON; LARCO, 1999).

2.5 Balanceamento da produção

Uma linha produtiva consiste em uma série de estações ou postos de trabalho, cada qual com um intervalo de tempo uniforme chamado de tempo de ciclo, correspondendo ao tempo entre unidades sucessivas saindo no final da linha (LIKER, 2004).

As operações realizadas em cada estação ou posto de trabalho são compostas de uma ou mais tarefas, também conhecidas como elementos ou unidades de trabalho. Estas tarefas são agrupamentos que não poderão ser subdivididos em uma linha de produção sem que ocorra uma alta penalidade em movimentos extras (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

Balancear uma linha produtiva é ajustá-la às necessidades específicas da demanda, maximizando a utilização dos postos ou estações de trabalho, e buscando a unificação do tempo unitário de execução do produto. Segundo Slack *et al.* (2002), o problema no balanceamento da linha de produção é distribuir todas as tarefas necessárias a uma série de estações de trabalho, de tal forma que o tempo necessário para realizar os processos em cada estação não exceda ao tempo de ciclo.

Assim, um balanceamento adequado da produção seria atingido por meio de tempos iguais em cada posto ou estação de trabalho (LIKER, 2004).

Entretanto, Davis, Aquilano e Chase (2001) argumentam que, na prática, tempos iguais dificilmente são alcançados, geralmente resultando em um ritmo de trabalho global determinado pela estação mais lenta de trabalho.

Dentre os diversos fatores que influenciam diretamente no balanceamento, como ergonomia, restrições de processos, disponibilidade de ferramental, locais de armazenamento e abastecimento, dentre outros, é o tempo, o fator fundamental na realização de qualquer balanceamento da produção (TUBINO, 2000).

2.6 Nivelamento da produção

O nivelamento da produção consiste em ajustar a taxa de produção ao mesmo nível da taxa de saída, reduzindo os estoques tanto de produtos acabados como de produtos em processo, resultando na redução dos custos produtivos (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

Tubino (2000) acrescenta que nivelar a produção significa programar para a montagem final de pequenos lotes, e que estes estejam em sincronia com a variedade de produtos demandados pelos clientes, garantindo assim, respostas ágeis às variações de curto prazo nas necessidades dos clientes. O autor argumenta ainda que todo o sistema produtivo busca nivelar sua produção de acordo com a demanda, de forma a acionar seus recursos produtivos apenas à medida que os clientes solicitarem produtos.

Contudo, em sistemas convencionais com produção empurrada, torna-se bastante complexo estabelecer um nivelamento para um horizonte de tempo de médio prazo durante a execução do plano mestre de produção, tendo em vista a baixa flexibilidade (TUBINO, 2000).

Caso a previsão de demanda se confirme, não ocorrerão problemas. Porém, alterações na demanda implicarão na criação de estoques de produtos prontos ou intermediários, ou na impossibilidade de atender aos pedidos de novos clientes (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

Para um nivelamento da produção onde o mix e o volume sejam constantes ao longo do tempo, Tubino (2000) sugere que lotes menores de materiais estejam em movimento entre cada estágio produtivo, o que em termos globais reduziria o nível de estoques em processo.

Shingo (1996) argumenta que em uma situação onde a capacidade produtiva for maior do que a demanda possa absorver, é preferível optar pela ociosidade da máquina à ociosidade do empregado, partindo do pressuposto de que o maquinário possui uma vida útil economicamente remanescente, que poderá ser aplicada no futuro. Entretanto, a força de trabalho ociosa é irreversível, pois não há como fazer uso dela no futuro, além de que, em processos repetitivos, o custo da mão-de-obra geralmente é muito maior que o custo da hora/máquina.

Pode-se acrescentar que conforme Tubino (2000) uma das melhores formas de compreender a lógica e o desafio do pensamento de produção puxada é começar com um cliente real, expressando a demanda de um produto real, e caminhar no sentido inverso, percorrendo todas as etapas necessárias para levar o produto ao cliente.

Paradoxalmente o processo de fluxo contínuo consiste em um estado ideal, em que os itens são processados e alocados diretamente de um processo anterior para o processo seguinte, uma peça de cada vez. Cada passo do processo opera somente na peça que é necessária para o próximo passo, pouco antes que o próximo passo necessite dela, e assim o tamanho do lote de transferência é igual a um (TUBINO, 2000).

2.7 Planejamento e controle da produção (PCP)

A eficiência de qualquer sistema produtivo depende da forma como os problemas administrativos são resolvidos, se referindo ao planejamento, programação e controle do sistema. Sendo assim, para se aperfeiçoar os processos e usufruir de todos os ganhos advindos, é necessário que haja coordenação entre as atividades produtivas (TUBINO, 2000; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

O papel do PCP é de fazer a conexão da produção com os demais setores da empresa, com os fornecedores e clientes, além naturalmente, do objetivo de comandar o processo produtivo e os serviços correlatos entre si. Correa e Gianesi (1997), tratam também da existência de fases hierarquizadas no processo decisório. Acrescentam ainda que um dos papéis do PCP é garantir adequação entre as decisões operacionais e as decisões ou necessidades estratégicas da organização.

Sendo assim, o PCP pode ser definido como uma parte significativa da tecnologia de gerenciamento da produção, desempenhando a função de combinar os fluxos físicos e de informações para gerenciar o sistema de produção, relacionando-se com o ambiente externo e com o chão de fábrica. As funções principais são estabelecer metas e medir desvios na produção, ou seja, a essência é gerenciar desvios enquanto mantém os objetivos consistentes com os da organização como um todo (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

As funções típicas de um sistema de PCP são planejamento das necessidades de materiais, gerenciamento da demanda, planejamento da capacidade, *scheduling* entre outros. Os propósitos chave destas funções são reduzir estoque em processo, minimizar os tempos de atravessamento (*throughput time*) e *lead times*, diminuir os custos de estoques, melhorar a receptividade a mudanças, melhorar a aderência das datas de entrega, dentre outros (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

2.8 Gerenciamento visual (Kanban)

A gestão visual é uma forma de comunicação que pode ser observada rapidamente por qualquer pessoas. Um dos objetivos é ter uma comunicação simples, que proporcione uma melhor integração entre os funcionários e a empresa, direcionando produtos e serviços para uma maior qualidade. A principal proposta da gestão visual é a de criar ferramentas para que o sistema produtivo possa ser entendido por todos de forma rápida. Para tanto, trata da colocação de ferramentas, peças, atividades produtivas e indicadores de desempenho em local de fácil visualização (AGUIAR, 2007).

A comunicação visual provê instrumentos para que as equipes tenham foco nos propósitos comuns, fortalecendo práticas já existentes e contextualizando o ambiente em que as equipes trabalham. A gestão visual será uma ferramenta que potencializará a ampliação da capacidade no tratamento das informações em um sistema produtivo, contribuindo para a redução de feedback com vistas à tomada de ações de controle, de forma a reduzir a distância existente entre funcionários, informações, e soluções (CORREA; GIANESI, 1997).

Na língua japonesa a palavra *Kanban* significa um marcador (cartão, sinal, placa ou outro dispositivo) usado para controlar a ordem dos trabalhos em processo sequencial (TAYLOR, 2005).

O objetivo do sistema *Kanban* é apontar a necessidade de material, assegurando que tais itens sejam produzidos e entregues a tempo de garantir a fabricação e a montagem do processo subsequente. Para Correa e Gianesi (1997), as principais limitações do Just in Time (JIT) estão ligadas à flexibilidade de faixa do sistema produtivo, no que se refere à variedade de produtos oferecidos ao mercado e às variações de demanda de curto prazo.

A grande estratégia de se trabalhar com o sistema *Kanban* se baseia no conceito de eliminar os estoques (estoque zero), de modo que, os componentes e materiais agregados ao produto chegam no momento exato de sua utilização na produção (TAYLOR, 2005).

Tubino (2000, p. 194), afirma que "[...] no sistema *Kanban* de puxar a produção não se produz nada até que o cliente (interno ou externo) de seu processo solicite a produção de determinado item". O autor salienta ainda que, à medida que o cliente de um processo necessita de materiais, ele recorre diretamente aos *Kanbans* em estoque neste processo, acionando iniciando imediatamente a reposição dos itens consumidos.

3 Metodologia

O método utilizado será a pesquisa-ação, onde os pesquisadores colaboram no desenvolvimento da solução de um problema real da indústria, contexto no qual está inserido, para a apresentação de resultados, onde concomitantemente com a ação, deseja-se construir conhecimento científico e acadêmico aplicado. Busca-se aplicar da ferramenta *Kanban* ao modelo de gestão de estoques da empresa, visando estudar os aspectos, impactos e resultados que a ferramenta trará após sua implantação, como sistema de gestão de estoques consolidado.

Esta pesquisa compreendeu diversas etapas a começar pelos estudos bibliográficos a respeito do tema central *Kanban* e de seus correlatos temas fundamentais para o suporte da implantação. Foram abordadas as situações decorrentes, e, em dados momentos, serão traçados alguns paralelos de comparação, controle estatístico e apresentação das evoluções e resultados obtidos, que poderão ser expressos tanto de forma qualitativa quanto quantitativa.

4 Resultados

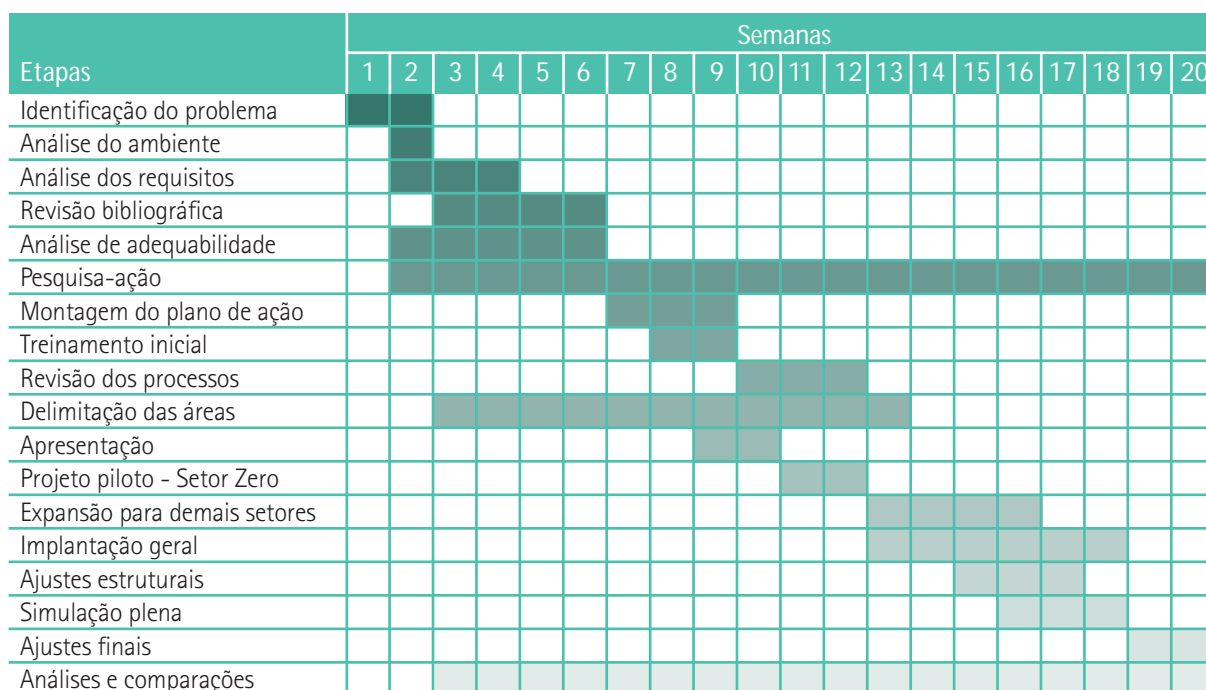
4.1 Planejamento

A necessidade de se ajustar o processo industrial a empresa do segmento têxtil, objeto deste estudo, traçou metas para cada área de forma a buscar o resultado de melhoria operacional, por meio de mudanças conjunturais e gerenciais.

Deste modo, foram mapeadas as principais etapas do processo que, conforme **figura 2**, se inicia em uma avaliação crítica do ambiente e identificação do problema, perpassa pela aplicação da ferramenta, culmina na implantação da metodologia, e, em instância final, se desfecha com uma análise, comparação e apreciação dos resultados.

Foi preciso traçar um planejamento de implantação que contemplasse e delimitasse cada etapa de forma suficientemente clara e exequível. Deste modo, o gráfico de Gantt (**figura 2**) mostra cada etapa do projeto foi planejada de acordo com sua alocação dentro do projeto. Sendo que as etapas interdependentes ficavam no aguardo da conclusão dos predecessores.

Figura 2 - Etapas da implementação do Kanban na empresa



Fonte: elaborado pelos autores

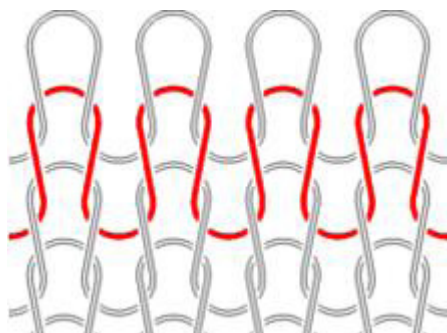
4.2 Caracterização da empresa

O objeto de estudo é uma das unidades de uma indústria do segmento têxtil, de médio porte, com aproximadamente 600 colaboradores, localizada na cidade de Guarulhos, no Estado de São Paulo. Seu portfólio de produtos conta com mais de 1.200 itens *Stock Keeping Unit (SKU)*. Sua carteira é composta por mais de 5.500 clientes ativos, incluindo grandes marcas do setor têxtil e de moda.

4.3 Processos

Dos produtos que advêm da indústria têxtil de transformação a malharia circular é um dos processos de maior incidência e abrangência. Sua tecnologia de transformação é o entrelaçamento dos fios (tricot) por meio de agulha (figura 3). A produção de malhas em malharia circular é, portanto, uma prática pela qual se manufatura o produto de base na cadeia têxtil. Para se alcançar diferentes produtos finais, deve-se ainda seguir por diferentes processos de tinturaria, estamparia e beneficiamento.

Figura 3 - Entrelaçamento de fios no processo de fabricação de malhas



Fonte: elaborado pelos autores

4.4 Indicadores

Indicadores são fundamentais para se analisar a aplicabilidade, eficácia e resultados de quaisquer projetos.

4.4.1 Redução do *lead time* de fornecedores

Trabalhar junto aos principais fornecedores de matéria prima e insumos, rumo à redução de *lead times* de entrega tem grande e direto impacto nos níveis de estoque. Longos *lead times* de 40, 50 e até 60 dias foram renegociados junto aos fornecedores. Considerada a média de 50 dias para o

recebimento de pedido, os níveis de estoques na fábrica se mantinham muito acima do esperado e, sobretudo do idealizado por este trabalho.

Observou-se uma redução de *lead time* de fornecedores, expressa na **figura 4**, na ordem de 40%, foi possível organizar os estoques de matéria prima e insumo.

Interpeladas pelo departamento de compras em conjunto com a Gerência de Logística, as negociações de redução de *lead time* de entrega transcorreram durante toda a vigência da pesquisa, e os dados históricos seguem:

Figura 4 - Tabela da Redução de *Lead Time* de Fornecedores

Evolução da Redução do Lead Time de Fornecedores						
Períodos	Antes	Semana 04	Semana 08	Semana 12	Semana 16	Semana 20
Lead Time (dias)	50	48	40	37	32	30

Fonte: elaborado pelos autores

4.4.2 Reorganização do estoque

Uma ação importante para à melhoria de resultados é a gestão do estoque. Níveis adequados de estoque têm impacto direto nos custos, na eficiência e nos resultados financeiros da empresa. Os níveis devem ser adequados para atender a uma demanda futura. Deve-se focar na melhoria dos sistemas de gestão de estoques, de previsão de demanda e na avaliação da qualidade dos mesmos, objetivando:

- a) reduzir espaço requerido para armazenagem, e por consequência melhor organização;
- b) diminuir a movimentação;
- c) redução de avarias;
- d) menos obsolescência e giro mais rápido;
- e) reduzir custo.

Além da redução dos níveis de estoque, tornou-se necessário também organizar, limpar, endereçar e tratar todo o inventário. A aplicação do Programa 5S ajudou a combater a desorganização e condições inseguras, e a organizar os materiais de maior giro que precisam estar mais rapidamente à disposição.

Estabelecer condições adequadas no ambiente de trabalho, que proporcionasse ao colaborador motivação de mantê-lo organizado e limpo, foi uma das principais premissas. Para tanto, precisou-se criar procedimentos para padronizar e simplificar os métodos de controle visual, como por exemplo: avisos de perigo, instruções de uso e procedimento operacional (**Fotografia 1**).

Fotografia 1 - Antes x Depois do almoxarifado de consumíveis



Fonte: elaborado pelos autores

Estabelecer a disciplina foi fundamental, sobretudo verificar se as atuais regras estão sendo cumpridas pelos clientes internos do almoxarifado, e, caso contrário, propor soluções; elaborar um manual de manutenção para uso dos colaboradores.

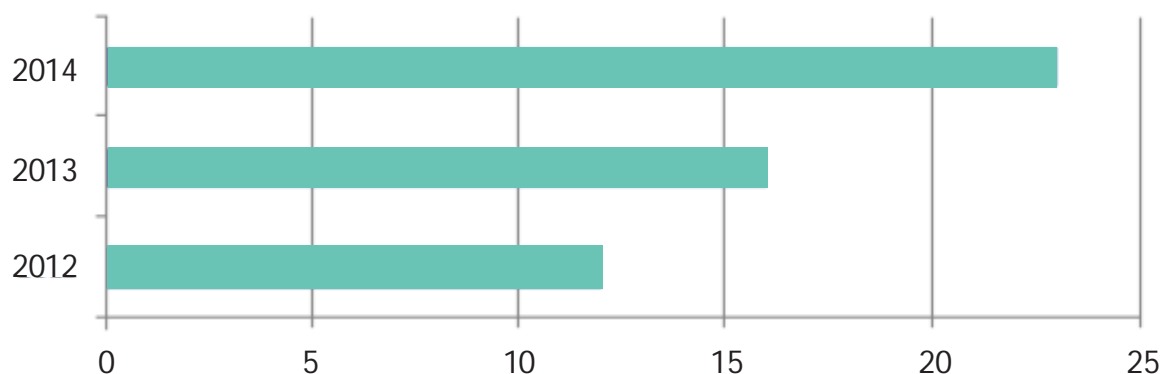
Efetuar balanços rotativos periódicos se converteu em uma prática cotidiana. A utilização da curva ABC ajudou a definir formas de armazenamento de materiais e propor mudanças no arranjo físico, o que permitiu o nivelamento da produção. Adicionalmente, a melhoria na gestão dos estoques permitiu a rápida identificação de peças e componentes obsoletos que ocupavam espaço no almoxarifado.

4.4.3 Capacitação da mão-de-obra

Devem-se despender algumas horas de treinamento ao efetivo que irá interagir com o painel de Kanban, a fim de que o manuseio incorreto não venha a impactar no resultado final. Sobretudo supervisores, líderes e multiplicadores devem receber instrução para planejar os recursos corretos que a produção necessita, obedecendo a sequência do painel. Tais treinamentos ajudam os supervisores a criar uma rotina básica e disciplina nos grupos de trabalho.

O aumento de números de horas anuais de treinamento por funcionário foi uma nova realidade, pois aliado ao projeto de implementação do *Kanban*, houve também diversas frentes de trabalho que potencializaram isso, frentes essas que em boa parte estiveram atreladas à implementação, tais como: programas de 5S, grupos de MASP e projetos de chão de fábrica que se contagiaram com a nova realidade, e com as filosofias trazidas pelo advento e pela utilização do *Kanban*. A **Figura 5** mostra a evolução do número de horas per capita anuais investidas em treinamentos e reuniões de conscientização. Uma das principais profilaxias adotadas para o sucesso e maturidade do projeto foi o aumento das horas de treinamento.

Figura 5 - Horas de treinamento de mão-de-obra



Fonte: elaborado pelos autores

4.4.4 Diminuição de horas-extras

A introdução da flexibilidade de mão-de-obra na organização virá para contribuir ainda mais, pois tem potencial para gerar resultados muito maiores de uma mão-de-obra flexível

do que de sistemas de produção totalmente automatizados. A organização por sistemas, como *Kanban*, Controle da Qualidade Total, *Just-in-Time* e Trabalho em Equipe, transforma o envolvimento do trabalhador manual na produção em fator determinante de mudanças técnicas.

O aumento do nível de habilidades, responsabilidades e participação espontânea dos trabalhadores, potencializado por esses sistemas de organização, também determina resultados operacionais e financeiros. A **figura 6** mostra um comparativo de horas extras gerados, em períodos equivalentes, antes e depois da implantação da polivalência.

Figura 6 - Redução da geração de horas extras

Evolução da Redução de Geração de Horas Extras							
Períodos	X antes	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	Média
Média Mensal (HE)	12.139	10.786	8.594	6.345	5.122	4.365	7.042
redução:		-42,22%					

Fonte: elaborado pelos autores

Diferentes níveis de flexibilidade podem ser adotados, nesse caso a flexibilidade de mão-de-obra foi baseada em setores interdependentes, e os modelos de organização flexível adotados são uma combinação de uma série de características corporativas e dos diferentes níveis em que ocorre essa flexibilidade.

4.4.5 Tempo de manutenção

O Departamento de Manutenção é também parte importante do processo de implantação de melhorias contínuas, pois dele deriva diversas ações capazes de potencializar:

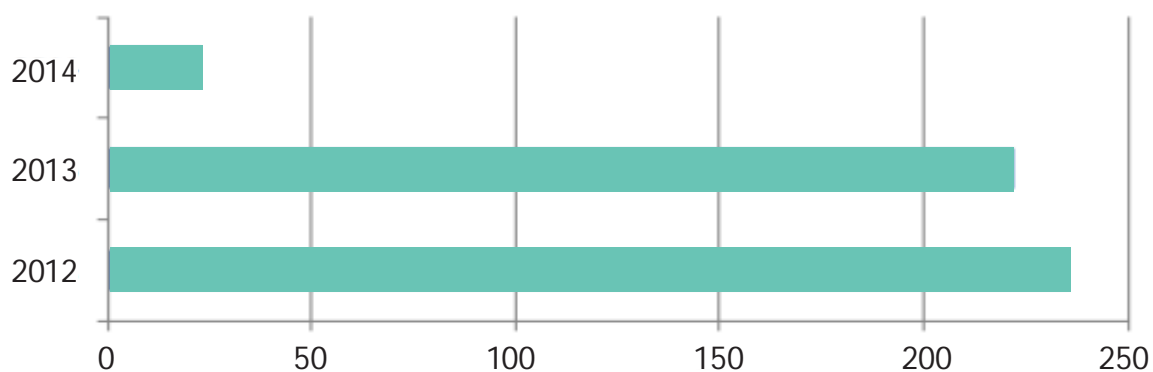
- redução de desperdícios com horas de máquina paradas,
- produzir muito, sem reduzir a qualidade do produto, sinônimo de eficiência,
- reduzir custos e estoques obsoletos e também no estoque de peças e componentes,
- possibilitar a produção de menores lotes, auxiliando os operadores no setup e trocas rápidas.

O objetivo do programa TPM é aumentar consideravelmente a produção e de se sincronizar à nova realidade de organização e métodos de trabalho implantados.

É preciso que o planejador e/ou operador de Kanban conheça suas disponibilidades e capacidade produtiva a fim de sincronizar a demanda dos clientes, a capacidade do processo e uma média real de produção.

Deve-se evitar as instabilidades relacionadas à falta de conhecimento das capacidades, e/ou do calendário de manutenções, que deverá sempre estar sincronizado ao Plano Mestre da Produção. Um dos pontos que merece bastante destaque foi a redução de horas de máquinas paradas (figura 7) que anteriormente eram geradas pelo desbalanceamento da produção e pelo desabastecimento dos processos predecessores.

Figura 7 - Horas de máquina parada

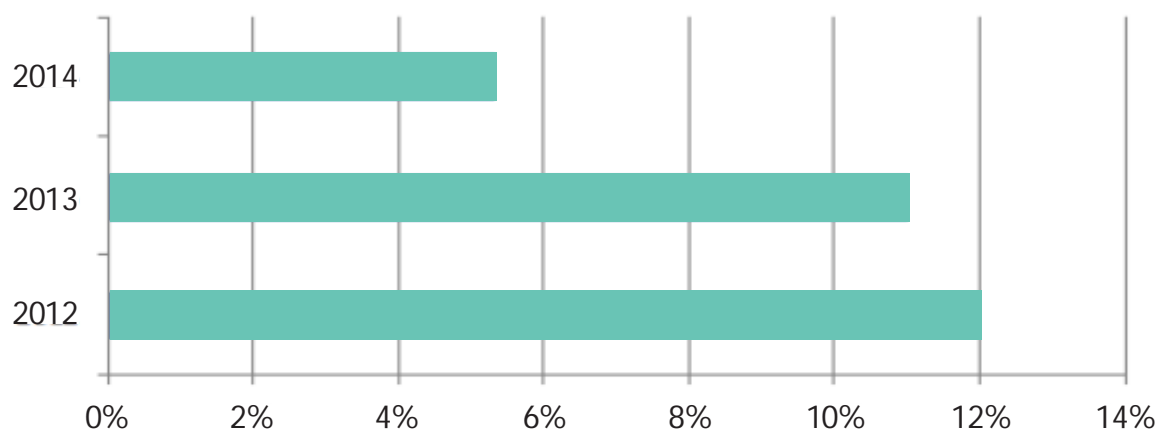


Fonte: elaborado pelos autores

4.4.6. Qualidade

Para entender o fluxo de material e informação de processos e produtos utilizou-se a ferramenta fluxo de valor, que é um mapeamento simples, que segue o fluxo de produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor e, detalhadamente representa visualmente o processo no fluxo de material e informação. O fluxo de valor busca eliminar desperdícios ao longo de toda a cadeia de valor, da matéria prima ao cliente final. A criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques. A melhoria dos índices de qualidade é traduzida graficamente na **figura 8**, cujo percentual de perdas no processo foi drasticamente reduzido.

Figura 8 - Percentual de segunda qualidade, desperdício e resíduos de processo.



Fonte: elaborado pelos autores

A gestão da qualidade pode ser entendida por um conjunto de ações adotadas pela empresa com o objetivo de melhorar de forma contínua seus produtos e processos. Neste sentido, o conjunto de ações descritas anteriormente levaram a melhoria da qualidade do produto final, que foi observada pela redução dos indicadores de perdas e pelo aumento da satisfação dos clientes.

5 Conclusão

Com foco em gestão, implantar o *Kanban* e ferramentas complementares, tais como o 5S, propôs-se uma profunda alteração na maneira de se estocar e, sobretudo a eliminação de estoques inoperantes e obsoletos. Deixar de manter altos volumes em estoque, como tentativa de se garantir abastecimento dos processos, culminou na desoneração dos custos de operação e redução das perdas em razão da obsolescência das mercadorias ao final das coleções, além do tratamento dos custos de estocagem e movimentação que impactam diretamente no resultado operacional da empresa.

A aplicação da ferramenta *Kanban* também contribuiu sensivelmente para a melhoria dos índices de qualidade setorial e do produto final, dadas as melhores condições de trabalho, de organização e de disciplina. Obviamente, deve-se levar em conta a melhoria da satisfação do cliente, que passou a receber seus pedidos em prazos menores.

A estratégia de se realizar a pesquisa também colaborou, além de resultados consolidados à indústria, em importante construção de conhecimento ao pesquisador, que em virtude do exposto, conseguiu absorver valiosa experiência e nobres conhecimentos na área de aplicação.

6 Referências

- AGUIAR, G. F. *Compreendendo o Kanban: um ensino interativo ilustrado*. Curitiba: Da Vinci, 2007.
- CORREA, H. L.; GIANESI, I. G. N. *Just in Time, MRP II e OPT um enfoque estratégico*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- CORREA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. *Planejamento, programação e controle da produção*. São Paulo: Atlas, 2001.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. *Fundamentos de administração da produção*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- HENDERSON, B. A.; LARCO, J. L. *Lean transformation: how to change your business into a lean enterprise*. Virginia: The Oaklea Press, 1999.
- IMAI, M. *Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo*. 6. ed. São Paulo: IMAN, 2005.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- LÉXICO, L. *Glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- LIKER, J. *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill, 2004.
- MOREIRA, D. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- OISHI, M. *TIPS -Técnicas Integradas na Produção e Serviços: como planejar, treinar, integrar e produzir para ser competitivo*. São Paulo: Pioneira, 1995.

PLATTS, K. W. et al. Testing manufacturing strategy formulation processes. *International Journal of Production Economics*, v. 56-57, n. 1, p. 517-523, 1998.

ROCHA, D. *Fundamentos técnicos da produção*. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2005.

SHINGO, S. *O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, S. *Sistema de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas*. Tradução: Lia Weber Mendes. Porto Alegre: Artes Médicas, 2007.

SLACK, N. et al. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 2002.

TAYLOR, D. *Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial*. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2005.

TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

10.34033/2526-5830-v5n17-1

