INTERFACE TECNOLÓGICA

SISTEMA KANBAN COMO MECANISMO DE CONTROLE DE PROCESSOS: aplicação no procedimento de limpeza CIP em equipamentos de uma indústria alimentícia

KANBAN SYSTEM AS A PROCESS CONTROL MECHANISM: application in the CIP cleaning procedure in equipment of a food industry

Angelo Rodrigo Curti – angelo.rcurti@gmail.com
Ronaldo Ribeiro de Campos – ronaldo.campos@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil
DOI: 10.31510/infa.v15i2.468

RESUMO

O Kanban é um método utilizado para disparar a produção, movimentação e controle de materiais em um processo. Comumente utilizado para autorizar a ordem de produção de um estágio a outro em processos de fabricação, neste estudo ele foi aplicado como uma ferramenta de controle para uma atividade de apoio ao sistema produtivo e não do próprio fluxo da produção. O objetivo principal foi identificar se haveria benefícios também ao se utilizar o Kanban dessa maneira. O processo utilizado para o estudo foi o de limpeza *Clean in Place*, realizado em uma indústria alimentícia. A metodologia baseou-se na revisão bibliográfica, seguida da aplicação de pesquisa qualitativa, tendo como objeto um estudo de caso. Os dados foram coletados por meio de entrevistas, descrevendo os benefícios do uso do método a partir da visão dos responsáveis por três diferentes setores da empresa. Como resultado direto, identificou-se que o Kanban se demonstrou plenamente utilizável no controle de processo, além de serem percebidos outros benefícios como seu possível uso na fase inicial da implantação de ferramentas de Lean Manufacturing.

Palavras-chave: Kanban. *Just in Time*. Produção industrial. CIP.

ABSTRACT

Kanban is a method useed to trigger the production, movement and control of materials in a process. Commonly applied in authorizing the production order from one stage to another in the manufacturing process, in this study, it wasn't used in the production flow, but as a tool to support an activity of the productive system. We aimed at identifying whether there would be benefits in using Kanban in such way. The study made use of the cleaning process Clean in Place, carried out in a food industry. The methodology was based on the bibliographic review and application of qualitative research, having as object a case study. By means of interviews, we collected the data, describing the benefits of using the method from the perspective of those responsible for three different sectors of the company. As a direct result, we identified Kanban as being fully suitable for process control, as well as other benefits such as its possible use in the initial stage of the implementation of Lean Manufacturing tools.

Keywords: Kanban. Just in Time. Industrial production. CIP.

1 INTRODUÇÃO

A crescente competitividade do mercado com níveis de exigências cada vez maiores, com mudanças nos mais diversos fatores e fenômenos externos que influenciam diretamente na maneira como as organizações se comportam para se manterem estabelecidas exige preparo para as mudanças, adaptações à aplicação de ferramentas e sistemas disponíveis, com o objetivo de obter maior produtividade e qualidade de seus processos e produtos.

É nesse contexto de busca pela melhoria que a organização, foco desse estudo, após verificar uma deficiência no controle de materiais no procedimento de limpeza *Clean in Place* (CIP) e dificuldades nas informações sobre essa etapa do processo, tomou a decisão da implantação do sistema Kanban com o objetivo de obter maior controle dos produtos utilizados pelo processo, assim como o uso da gestão visual que permite um modelo no qual, à medida que os resultados forem justificados, novas etapas serão implementadas, impulsionando o próprio processo de melhoria.

A pesquisa se deu, inicialmente, por meio da revisão bibliográfica sobre o sistema Kanban, seguido de um estudo de caso, utilizando a pesquisa qualitativa, analisando os dados obtidos de forma descritiva e comparando os indicadores de desempenho das áreas envolvidas, antes e após a implementação do sistema Kanban como ferramenta de controle no processo de limpeza CIP. A coleta de dados foi feita por meio de entrevista aberta. Como principais resultados destacam-se os benefícios em segurança, gestão visual, organização, redução de tempo de processo, controle de materiais, confiabilidade, redução de desperdícios e oportunidade de melhoria contínua.

Essa pesquisa possibilitou verificar a eficácia da utilização do sistema Kanban para operacionalizar o procedimento de limpeza CIP nos equipamentos de uma indústria alimentícia, utilizando os conceitos da filosofia *Just In Time* (JIT) de sistema de controle puxado e adaptando o sistema à realidade do processo atual na empresa, resultando em um sistema simples, com baixo custo de investimento na implantação e que trouxe inúmeros benefícios ao processo aplicado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Tubino (2009), o sistema Kanban foi desenvolvido na década de 60 por Taiichi Ohno, então gerente de um setor da montadora Toyota no Japão, com base na dinâmica de operação dos supermercados e no seu sistema de reposição de produtos nas prateleiras.

O Kanban é um subsistema do sistema *Just in Time* utilizado como um método para autorizar a produção, movimentação e controle de material em um processo sequencial (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Slack, Chambers e Johnston (2009) definem o controle Kanban como um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado que determina a transferência de um estágio a outro, onde a estação de trabalho cliente aponta os itens e especificações da estação de trabalho fornecedora.

Para Tubino (2009), os dispositivos empregados no sistema Kanban são compostos normalmente por um painel ou quadro Kanban, pelo cartão Kanban, pelo contenedor e pelo supermercado. Porém, existem formas distintas de operar o sistema devido às diversas adaptações dos dispositivos básicos para situações específicas para cada empresa. Dentro do sistema de programação puxado o quadro porta Kanban é utilizado em conjunto com o cartão Kanban para sinalizar a necessidade de reposição ou movimentação de materiais entre os postos de trabalho.

Kanban é uma palavra japonesa que significa cartão ou sinal, os Kanbans podem ter diferentes formas, cores e diferentes tipos, como o Kanban de movimentação, de produção e o do fornecedor. O princípio de utilização do Kanban é o mesmo para os diferentes tipos e aplicações: o recebimento de um Kanban dispara o movimento, a produção ou o fornecimento de um material do processo anterior para o processo subsequente (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

"Cada empresa, ao implantar seu sistema Kanban, confecciona seus próprios cartões de acordo com suas necessidades de informação" (TUBINO, 2009, p. 143).

A princípio, as operações de controle de fluxo utilizados no sistema Kanban podem parecer complicados. Entretanto, na prática, a sua utilização proporciona um método simples de solicitar material apenas quando necessário, limitando os níveis de estoques e evitando o acúmulo de materiais entre as etapas do processo ou postos de trabalho. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

3 ESTUDO DE CASO – APLICAÇÃO DO SISTEMA KANBAN NO PROCEDIMENTO DE LIMPEZA CIP

Toda melhoria requer mudança, mas, toda mudança deve ser planejada, estudada, testada e aplicada em pequena escala de modo que os resultados obtidos atendam as expectativas propostas, evitando retrabalhos e prejuízos à organização. (LANGLEY et al., 2011).

O presente estudo foi realizado em uma empresa alimentícia, processadora de frutas tropicais, situada no interior de São Paulo que, após identificar oportunidades de melhoria, através do acompanhamento e coleta de dados realizada por uma equipe de apontadores de produção e analisados e discutidos em reuniões diárias junto à coordenação de processos, constatou algumas deficiências na comunicação em relação ao controle e movimentação dos materiais utilizados durante a etapa de limpeza CIP de suas linhas de produção, procedimento que ocorre a cada final de processo e *setup* de máquinas para troca de produto.

Por critérios de confidencialidade, a empresa não permitiu a divulgação do nome real e, em função disso, será tratada como empresa “Alfa”.

Foi realizado um estudo sobre a viabilidade da mudança do método utilizado no procedimento de CIP com a adaptação e aplicação do sistema Kanban como apoio ao controle e movimentação de materiais utilizados. O projeto foi dividido em duas etapas, a primeira aqui estudada e a segunda ainda em fase de implantação, representa melhorias a serem realizadas a partir dos resultados obtidos na etapa anterior.

Kanbans são comumente utilizados para controlar fluxos de produção, indicando o ritmo de execução e controle do estoque entre processos. Por conta disso, um diferencial deste estudo é a proposta do uso do Kanban no controle de uma atividade que dê apoio ao processo e não do próprio fluxo de produção.

O planejamento para a implantação do sistema Kanban, ocorreu após estudo bibliográfico sobre o método juntamente com *Brainstorming* realizado nas reuniões diárias junto aos representantes das áreas envolvidas na implantação.

Os setores envolvidos foram o da Produção, Controle de Qualidade, Almoxarifado e Melhoria Continua.

Não ocorreram resistências quanto à mudança proposta pela coordenação de processos, pois a maioria dos colaboradores envolvidos tinha conhecimento teórico sobre o sistema Kanban e a oportunidade de aplicação prática foi uma proposta bem aceita. Todos os

colaboradores responsáveis pela execução operacional dessa etapa do processo receberam treinamentos teóricos e práticos quanto ao novo sistema a ser utilizado e se demonstraram capacitados e aptos a executar o procedimento.

Um estudo junto ao departamento de Controle de Qualidade revalidou as concentrações dos produtos químicos sugeridas pelos fabricantes dos produtos utilizados no procedimento de limpeza CIP em relação ao tempo e temperatura aplicada e constatou a eficácia da higienização de suas linhas, quanto aos perigos físicos, químicos e biológicos, garantindo a integridade e segurança de seu produto.

3.1 Metodologia de pesquisa

A metodologia utilizada para avaliar os benefícios colhidos com a aplicação do sistema Kanban na limpeza CIP dos equipamentos, foi um estudo qualitativo, através de entrevista realizada com os responsáveis dos setores envolvidos, por meio de pergunta aberta ao Supervisor de Produção, Analista de Planejamento e Controle de Produção (PCP), Supervisor de Almoxarifado e Supervisor de Melhoria Continua.

O relato dos entrevistados descreve a comparação considerando o período da safra de 2016/2017 em relação ao período de safra de 2017/2018. Tais períodos correspondem respectivamente à realização do processo antes e depois da implantação do controle Kanban.

O método inicial do estudo se deu a partir de uma fundamentação teórica, recorrendo aos materiais disponíveis e realizando uma revisão bibliográfica sobre o tema.

Como citado por Silva e Menezes (2005), do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa qualitativa conduz as interações diretas do pesquisador com o ambiente do objeto da pesquisa, e os eventos ocorridos em campo proporcionam a obtenção dos resultados. O processo é o foco principal da abordagem e a ação sobre o mesmo é descritiva e promove um relacionamento lógico.

Segundo Gil (1991) apud Silva e Menezes (2005) do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa descritiva traz a forma de levantamentos, utilizando questionamentos e observação sistêmica e objetiva que demonstram as características de determinado fato ou estabelece relações entre suas variáveis.

Cabe ressaltar que a obtenção dos dados, ocorreu também pelo fato do pesquisador fazer parte da empresa e estar próximo à equipe de implantação do sistema Kanban no procedimento de limpeza CIP, atuando de forma participativa no projeto, pois é membro da

equipe de Controle de Qualidade. Isso permitiu identificar que o estudo pode ser também classificado como uma pesquisa participativa que, de acordo com Gil (2002), ocorre quando há interação entre o pesquisador e membros das situações investigadas. E, pelo fato do pesquisador fazer parte da equipe do Controle de Qualidade, a visão dos resultados desse departamento não foi incluída na coleta de dados, procurando assim garantir a imparcialidade da análise.

3.2 Procedimento de limpeza CIP realizado com e sem o uso do Kanban

No procedimento sem o uso do Kanban, o Supervisor de Produção e a Liderança de Processo programavam o procedimento de limpeza CIP e emitia-se uma ordem de serviço através de uma requisição para retirada de materiais. Entretanto, nessa requisição não se especificava em quais equipamentos seria realizada a higienização e não constavam as quantidades de material necessárias para cada equipamento submetido ao processo de limpeza CIP. Essas informações eram preenchidas pelo colaborador do almoxarifado, após a entrega dos materiais.

Dessa maneira, ficava a critério do operador da limpeza tanto a execução quanto o controle desses materiais, que eram retirados de uma única vez, gerando muitas vezes desperdícios, dificuldade na devolução de embalagens dos produtos utilizados, deficiência no controle de estoques e desencontros nas informações entre os departamentos de Produção, Almoxarifado e Controle de Qualidade, além de movimentação desnecessária e atrasos na liberação no final do procedimento de limpeza.

A mudança para o novo procedimento ocorreu como planejado, adaptando o sistema Kanban ao procedimento de limpeza em etapas.

Com o uso do Kanban são os colaboradores do Almoxarifado que são responsáveis pela preparação dos kits Kanban de limpeza CIP com as quantidades e concentrações determinadas para cada equipamento, de acordo com a validação realizada pelo departamento de Controle de Qualidade. Os kits possuem as quantidades necessárias para o atendimento das especificações e o manuseio dos produtos químicos ocorre conforme instrução de trabalho e treinamento oferecido pela empresa.

A limpeza é programada pelo Supervisor de Produção. É o Líder do turno quem entrega a requisição para o colaborador responsável pelo procedimento, autorizando a retirada do kit Kanban de limpeza CIP junto ao almoxarifado.

Ao retirar o kit, o responsável pelo procedimento de limpeza da área recebe um cartão onde estão especificados todos os itens e quantidades que está recebendo.

O cartão tem como finalidade a identificação dos itens e sua movimentação no quadro Kanban mostra o *status* do processo de limpeza e equipamento da linha de Produção que está sendo submetido ao CIP.

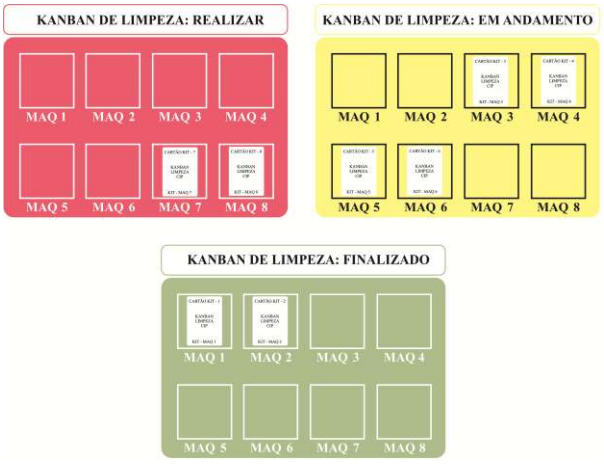
Com a chegada dos produtos químicos aonde se localiza o equipamento, o cartão deve ser colocado no quadro Kanban vermelho, indicando seu *status* “REALIZAR”, até o inicio do processo de limpeza.

Uma vez iniciado o processo de limpeza, o cartão deve ser movido para o quadro Kanban amarelo, indicando assim o *status* “EM ANDAMENTO”.

Depois de finalizado o processo de limpeza, o cartão deve ser movido para o quadro Kanban verde, indicando assim o *status* “FINALIZADO”. O cartão permanece no quadro até o momento da liberação da linha de Produção pelo analista de Controle de Qualidade. Após a liberação da linha, todos os recipientes vazios são recolhidos e devolvidos ao Almoxarifado para que novos kits sejam preparados e armazenados. A responsabilidade pela utilização dos produtos e devolução dos recipientes juntamente com o cartão ao Almoxarifado é do operador responsável pelo procedimento de limpeza CIP.

As Figuras 1 e 2 apresentam os modelos de Quadro e Cartão Kanban utilizados nos procedimentos. As identificações “MAQ”, na Figura 1 representam os nomes dos equipamentos utilizados na produção e que estão em processo de CIP.

FIGURA 1: Quadros Kanban



FONTE: Próprio autor (2018).

FIGURA 2: Cartão Kanban



FONTE: Próprio autor (2018).

Na Figura 2, encontra-se o modelo do cartão Kanban, que, na parte da frente possui a identificação do seu respectivo Kit "CARTÃO KIT – 3" seguido da identificação "KIT - MAQ 3", que representa o nome de um equipamento utilizado na produção e que está em processo de CIP, na qual será utilizado os materiais de acordo com a descrição no verso do cartão referente às especificações da respectiva máquina. No cartão exemplo, as letras "xx" representam as quantidades de material que deve ser utilizado no processo de CIP para cada equipamento.

No que diz respeito à coleta de dados para esse estudo, a entrevista ocorreu em uma das reuniões da empresa na qual estavam presentes os representantes do setor de Produção, um representante do Almoxarifado e um representante do departamento de Melhoria Contínua. A pergunta dirigida aos entrevistados foi "Quais foram os benefícios percebidos pelo setor após a implantação do Kanban no procedimento de CIP?".

O Supervisor de Produção e o Analista de PCP responderam à entrevista de maneira conjunta, enquanto o Supervisor de Almoxarifado e o Supervisor de Melhoria Contínua o fizeram em momentos distintos.

Os responsáveis pelas áreas relataram os benefícios colhidos com a utilização do sistema Kanban no procedimento de limpeza CIP.

Os benefícios relatados foram classificados da seguinte maneira: Segurança: (I); Gestão visual: (II); Organização: (III); Redução de tempo no processo: (IV); Controle de materiais: (V); Confiabilidade: (VI); Redução de desperdícios: (VII).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Supervisor de Produção destacou que o sistema Kanban permite que qualquer pessoa possa visualizar o *status* do procedimento de limpeza, pois, anteriormente, os Líderes, ou qualquer pessoa que necessitasse dessa informação, deveriam buscar o operador (Benefício II);

Com a implantação do Kanban, os acidentes por contanto com produtos químicos reduziram de forma considerável e não houve, no último período de produção, nenhum registro de incidente ou acidente na realização do procedimento de limpeza CIP. Como o sistema Kanban obriga os operadores a devolverem as embalagens para o almoxarifado após o uso, fez com que os acidentes que aconteciam por conta do material não devolvido ao estoque após seu uso e que expunha os colaboradores ao risco de contato na área de produção,

deixassem de ocorrer (Benefício I). Esse fato também melhorou a organização do espaço, pois agora, todos os operadores seguem o procedimento de devolução de embalagens (Benefício III).

Segundo o Analista de PCP, os kits com os produtos químicos utilizados na limpeza CIP chegam à área produtiva montados com as quantidades definidas através de validação realizada pelo departamento de Controle de Qualidade, onde o operador utiliza somente a quantidade necessária para a limpeza CIP (Benefício V). Anteriormente à implantação, os operadores que preparavam os materiais utilizados, gerando assim um tempo desnecessário. Após a implantação do Kanban de limpeza, esse tempo foi otimizado (Benefício IV).

Outro fato é que antes da mudança de procedimento, os operadores poderiam retirar do almoxarifado a quantidade que achavam necessário ou utilizavam quantidades maiores que o necessário definido pela validação, gerando desperdícios. Com a preparação dos kits realizados pelo almoxarifado, além de sanar desperdícios (Benefício VII), aumentou a confiabilidade, pois as quantidades são pesadas, verificadas e registradas em formulários, constando quantidades utilizadas e lote do produto com todas as informações necessárias para rastreabilidade (Benefício VI).

De acordo com o Supervisor de Almoxarifado, após a implantação do sistema Kanban para os produtos de limpeza dos equipamentos da Produção, foi possível garantir que os kits usados estavam prontos antes da busca, agilizando o processo de entrega de materiais (Benefício IV).

O sistema permite a gestão e controle visual do andamento do preparo dos kits (Benefício II).

O tempo hábil para dosagem garante mais segurança na execução (Benefício I), melhor controle FIFO (*First In, First Out*) (Benefício V), veracidade nas quantidades entregues, identificação exclusiva das embalagens para todos os equipamentos, informação confiável de controle de lotes dos produtos e maior capacidade de rastreabilidade (Benefício VI).

Na visão do Supervisor de Melhoria Contínua, a implantação do sistema Kanban de limpeza possibilitou maior controle dos produtos químicos utilizados no procedimento (Benefício V) e maior rastreabilidade dos lotes dos materiais utilizados no processo (Benefício VI). Apontou ainda maior organização, ficando evidente um aumento das notas do Programa 5S nas áreas envolvidas (Benefício III).

De todos os benefícios citados nas entrevistas, o Controle de materiais (Benefício V) e a Confiabilidade (Benefício VI) foram os mais representativos, sendo citados pelos representantes das três áreas consultadas, como mostra o Quadro 1.

QUADRO 1: Benefícios relatados nas entrevistas.

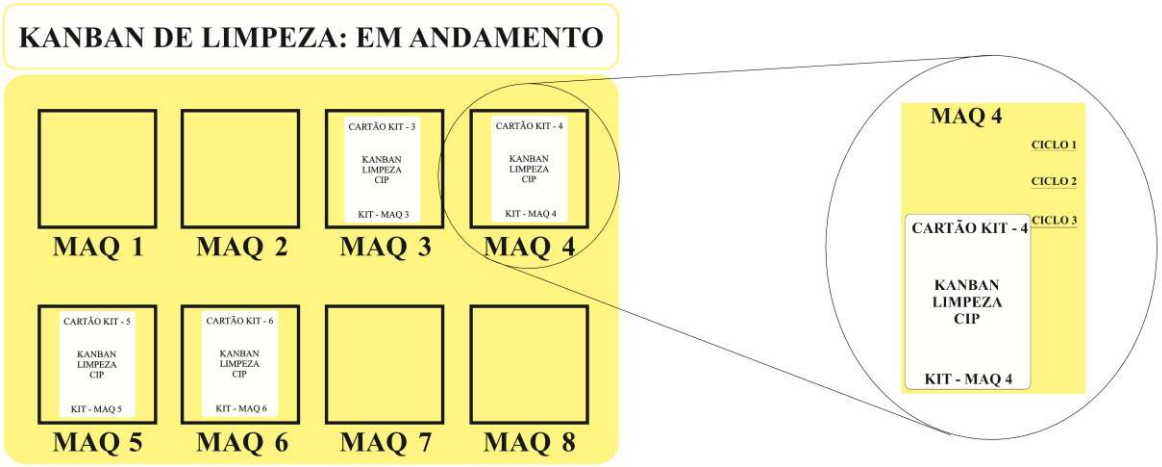
ENTREVISTADOS	BENEFÍCIOS RELATADOS NAS ENTREVISTAS						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
SUPERVISOR DE PRODUÇÃO ANALISTA DE PCP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SUPERVISOR DE ALMOXARIFADO	✓	✓		✓	✓	✓	
SUPERVISOR DE MELHORIA CONTÍNUA			✓		✓	✓	✓
TOTAL	2	2	2	2	3	3	2

FONTE: Próprio autor (2018).

Após a implantação e percepção dos benefícios, já surgiram novas propostas de melhorias. Em observação, o Supervisor de Melhoria Contínua descreveu o procedimento com o Kanban como parte de um processo de preparação para uma futura implementação de programas de melhoria como o *Lean Manufacturing*. A empresa tem o objetivo de implementar o *Lean* na área de Produção nos próximos anos e essa experiência ajudou a formar uma base preparatória, implantando algumas filosofias e ferramentas de gestão de produção como Metodologias de Análise e Solução de Problemas, Ferramentas da Qualidade, Programa 5S, Gestão Visual, Cartas de Controle e, dentre elas, o sistema Kanban para a movimentação de itens de Limpeza CIP.

A nova proposta visa detalhar o processo de limpeza dentro da fase “EM ANDAMENTO”, utilizando um quadro no qual é possível mover os cartões conforme a evolução das etapas da Limpeza CIP, sendo, respectivamente, solução com hidróxido de sódio (Ciclo 1), solução de ácido cítrico (Ciclo 2) e solução de ácido peracético (Ciclo 3). Desta forma, espera-se que o Líder de Produção consiga acompanhar o andamento do processo de limpeza, atuando para otimizar o tempo entre cada etapa, evitando desperdícios de movimentação e espera no processo. A Figura 3 demonstra o modelo de melhoria proposto para o quadro Kanban “EM ANDAMENTO” com suas três etapas.

FIGURA 3: Proposta de melhoria para o quadro "EM ANDAMENTO"



FONTE: Próprio autor (2018).

5 CONCLUSÃO

O Kanban é um sistema usado como um método para operacionalizar a ordem de produção evitando acúmulo de materiais e eliminando estoques entre as estações de trabalho.

Foi possível concluir, através desse estudo, que o sistema Kanban, também pode ser aplicado no controle de uma atividade que dê apoio ao processo e não do próprio fluxo de produção.

Após a implantação do sistema Kanban no procedimento de limpeza CIP foi identificado não apenas uma melhoria no controle de materiais, foco inicial de sua implementação, mas também outros benefícios foram percebidos como a segurança, gestão visual, organização, redução de tempo de processo e redução de desperdícios. Além desses, destacou-se ainda a confiabilidade, benefício que impulsionou a implantação da segunda etapa que propõe um melhor detalhamento dos ciclos de limpeza, demonstrando que o método pode ser adaptado a outras atividades do processo de maneira eficaz, possibilitando a utilização de outras ferramentas, apoiando o conceito de melhoria continua.

A experiência na implantação do sistema Kanban no procedimento de limpeza CIP contribuiu também para a empresa "Alfa" formar uma base preparatória para implantação de filosofias e ferramentas de gestão de processos, com o objetivo futuro de implementar o *Lean Manufacturing* em suas linhas de produção.

REFERÊNCIAS

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed. São Paulo. Editora Atlas, 2002. 175 p.

LANGLEY, G. J. et al. **Modelo de Melhoria,** tradução Ademir Petenate, 1 ed. Campinas-SP, Editora Mercado das letras 2011. 554 p.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**, 2 ed. Rev. Aum. E atual São Paulo. Editora Saraiva, 2005. 562 p.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**, 4. ed. Rev. Atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**, 3. ed. São Paulo. Editora Atlas, 2009. 703 p.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**, 2. ed. São Paulo. Editora Atlas, 2009. 190 p.