

O uso de Kanban como ferramenta para auxiliar a logística reversa

Gabriela Diedrichs Barbosa (UTFPR) gabrieladiedrichsbarbosa@gmail.com

João Luiz Kovalski (UTFPR) kovalski@utfpr.edu.br

Angélica Biagi Bertocco (UTFPR) contato.bertagi@gmail.com

Marcos André da Luz (UTFPR) marcos.luzpg@gmail.com

Resumo

Com o mercado cada vez mais competitivo, as indústrias sofrem pressões para a melhoria de seus processos produtivos, buscando uma produção mais sustentável, enfatizando, assim, a necessidade das empresas fazerem uso da logística reversa. Este trabalho foi realizado a partir de revisão bibliográfica, através de estudos que indicassem uma relação entre a logística reversa e a ferramenta Kanban, amplamente utilizada para gerenciamento e controle visual dos estoques da produção. Constata-se que a ferramenta Kanban pode ser eficientemente utilizada para o controle de resíduos industriais, objetivando o reaproveitamento dos mesmos pela própria organização ou por outras empresas da cadeia de suprimentos.

Palavras chave: Reaproveitamento de resíduos, Sustentabilidade, Produção Enxuta.

The use of Kanban as an reverse logistics auxiliary tool

Abstract

With the increasingly competitive market, the manufacturers are under pressure to improve its production processes, seeking a more sustainable production, thus emphasizing the need for companies to make use of reverse logistics. This work was conducted from literature review, through studies that indicate a link between reverse logistics and Kanban, widely used for management and visual control of production stocks. It appears that the Kanban can be effectively used for the control of industrial waste, aiming the reuse of them by the organization itself or by other companies in the supply chain.

Key-words: Reuse of waste, Sustainability, Lean Production.

1. Introdução

As empresas buscam cada vez mais estratégias para aumentar sua produtividade, reduzir custos, melhorar a qualidade e serem mais sustentáveis. A logística reversa é um campo que se desenvolve mais a cada dia, motivada pela crescente conscientização ambiental e pelas oportunidades empresariais por ela geradas. (BRAGA et al., 2005; LEITE, 2009)

Este trabalho discute o uso da ferramenta Kanban, empregada para o controle de estoques de produção, como instrumento auxiliar na logística reversa, de maneira que haja o reaproveitamento de resíduos entre indústrias de uma cadeia de suprimentos.

Tendo em vista a eficiência, simplicidade e benefícios do uso de ferramentas de controle e gerenciamento na produção, o presente estudo se justifica pela necessidade de se aproveitar o

que é considerado resíduo em uma linha de produção como matéria-prima para outro processo, contribuindo com a redução de resíduos gerados, extração de novas matérias-primas e consumo de energia e água.

O artigo estrutura-se da seguinte forma: inicialmente é abordado o tema da sustentabilidade e da gestão ambiental nas indústrias. A seguir, a importância da logística reversa como instrumento de economia e cumprimento de legislação. O próximo item estuda a produção enxuta e uma de suas principais ferramentas, o Kanban. Na sequência, é apresentada uma relação de estudos onde foi aplicado o Kanban para auxiliar a logística reversa nas indústrias. E, por fim, as considerações finais do trabalho.

2. Sustentabilidade nas Indústrias

A falta de conhecimento de limites originou uma sociedade que se desenvolveu de forma desordenada, sem planejamento, com crescentes níveis de poluição e degradação ambiental, os quais começaram a causar impactos negativos, comprometendo a qualidade e a saúde da população e do meio ambiente. (BRAGA et al., 2005; WWF, 2015)

Sustentabilidade provém do termo “desenvolvimento sustentável”, um conceito proposto pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, definido por “atender às necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades”. (BRAGA et al., 2005; WWF, 2015)

Novos estudos e tecnologias mostraram que poderiam contribuir de forma efetiva na reversão de situações críticas, porém deveriam ser impostos limites. A sustentabilidade depende do planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos, enfatizando a redução do uso de matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e da reciclagem. (BRAGA et al., 2005; WWF, 2015)

A maioria das pesquisas e ações governamentais estão voltadas às atividades de prevenção da poluição nas indústrias, por serem as principais responsáveis pelos impactos ambientais mais significativos. A preocupação das empresas com o meio ambiente tem aumentado, justificada não apenas com relação às suas responsabilidades legais, mas também como forma de estratégias mercadológicas. (BRAGA et al., 2005; VAZ et al., 2011)

A gestão ambiental está sendo cada vez mais discutida e procurada, principalmente a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, no ano de 1972, em Estocolmo. Para a conservação dos recursos naturais e minimização da degradação ambiental, percebeu-se que é necessário o desenvolvimento de técnicas ambientais e de gerenciamento que acabem com o desperdício e busquem o desenvolvimento sustentável. (VAZ et al., 2011; BRAGA et al., 2005)

Uma empresa ambientalmente sustentável adota modelos de gestão ambiental baseados na filosofia 3R's – *Reduce*, *Reuse* e *Recycling*. Dessa forma, a empresa deve realizar ações de forma a extinguir a emissão de resíduos ou reduzi-los ao máximo (*Reduce*), reutilizar os resíduos (*Reuse*) e, quando não for possível, reciclá-los (*Recycling*). (HAMZAGIC; FRANCISCHINI, 2009)

2.1 Logística Reversa

A vida útil dos produtos industriais está cada vez menor, aumentando a tendência ao consumismo desenfreado e sua descartabilidade, originando os produtos de pós-consumo e os resíduos sólidos em geral. As diferentes formas de processamento desses produtos, desde a

coleta até o seu retorno aos ciclos produtivos como matéria-prima secundária de algum outro processo, são denominadas Logística Reversa. (LEITE, 2009; FIEP, 2015)

No Brasil, em 2010, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde alguns fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de determinados produtos, foram obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. (BRASIL, 2010)

O inciso XII do artigo 3º da referida lei define logística reversa como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010)

A substituição de novas matérias-primas pela reutilização ou reciclagem de produtos permite economia na quantidade de energia e de água consumidas, possibilitando a revalorização de produtos e resíduos. Dessa forma, a logística reversa tem se tornado uma oportunidade para as organizações, trazendo vantagens de ordem estratégica, competitiva, econômica e ecológica. (LUNA et al., 2014; LEITE, 2009)

3. Produção Enxuta

A Produção Enxuta, também conhecida por Sistema Toyota de Produção ou *Lean Manufacturing*, surgiu em 1950, na fábrica de automóveis da Toyota, no Japão, e tem como objetivo a eliminação de qualquer perda do sistema de produção. (STORCH et al., 2013; ELIAS; MAGALHÃES, 2003; LAZARIN et al., 2014)

É um sistema de gerenciamento de operações que busca a coordenação da produção com a demanda, diminuindo os estoques e otimizando os *leadtimes* da produção e a disponibilidade de materiais. (CAMPANINI et al., 2013; BARBOSA et al., 2013)

Todas as etapas do processo devem ser realizadas de maneira simples, cada vez melhor e sem desperdícios, onde os produtos e serviços atendem da melhor forma às necessidades dos clientes, com alta qualidade e baixo custo. (SAURIN; FERREIRA, 2008; PEREIRA et al., 2014)

Ao todo, são sete os desperdícios que devem ser identificados e minimizados: a superprodução de mercadorias desnecessárias, o tempo de espera dos funcionários, o transporte desnecessário de mercadorias, o processamento desnecessário, os estoques à espera de processamento ou consumo, os movimentos desnecessários de pessoas e os defeitos de produtos. (OHNO, 1997)

Sendo o excesso de estoques um dos sete desperdícios a serem eliminados e o custo da sua manutenção representa capital parado que poderia estar sendo utilizado para outros fins, realizar o seu controle é de suma importância numa empresa. Uma das principais ferramentas da produção enxuta que objetiva este controle é o Kanban. (ROCHA et al., 2014; SANTOS; RODRIGUES, 2006; ALVES et al., 2013; STORCH et al., 2013)

3.1 Kanban

De origem japonesa, a palavra Kanban significa cartão ou placa visível. É uma das principais ferramentas da filosofia *Just in time* e realiza a gestão visual da produção de forma simples e

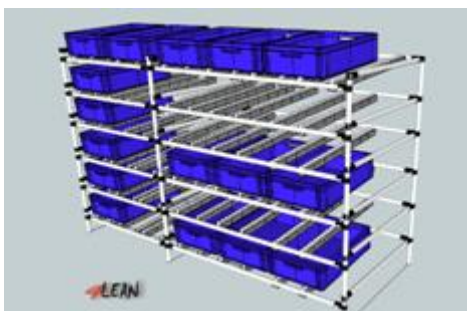
competente. Seu idealizador, Taiichi Ohno, criou o Kanban observando supermercados americanos, onde o reabastecimento das prateleiras era feito à medida que elas eram esvaziadas. (SHIGIO; KOVALESKI, 2014; PEREIRA et al., 2014; CAMPANINI et al., 2013; SANDRINI; MESQUITA, 2008; OHNO, 1997)

Através de cartões (Figura 1), caixas (Figura 2), marcações no chão ou na parede (Figura 3), indicações luminosas (Figura 4) e sistemas eletrônicos (Figura 5), o Kanban é uma ferramenta que gerencia e controla o fluxo de material na fabricação, sendo empregado ao nível de chão de fábrica para auxiliar o controle da produção e dos estoques. (SHIGIO; KOVALESKI, 2014; CAMPANINI et al., 2013; SANDRINI; MESQUITA, 2008; BARBOSA et al., 2013; PEREIRA et al., 2014)



Fonte: Internet

Figura 1 – Kanban por meio de cartões



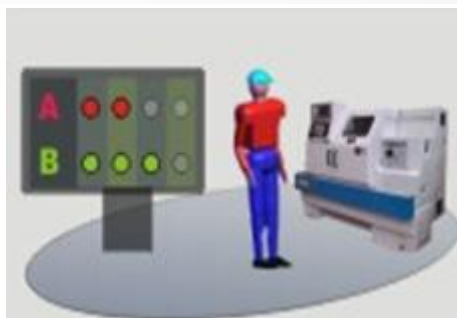
Fonte: Internet

Figura 2 – Kanban por meio de caixas



Fonte: Internet

Figura 3 – Kanban por meio de marcações no chão ou na parede



Fonte: Internet

Figura 4 – Kanban por meio de indicações luminosas



Fonte: Internet

Figura 5 – Kanban por meio de sistemas eletrônicos

Segundo Lage Junior e Godinho Filho (2010), há 32 variações do sistema Kanban, sendo a metodologia por quadros e cartões a mais conhecida e utilizada. O número de cartões Kanban em circulação limita o estoque máximo, a eficiência do sistema é medida pela redução do número de cartões em circulação e as necessidades de reposição são identificadas visualmente. (PEREIRA et al., 2014)

Quando uma estação de trabalho tem necessidade de um material, seus operadores o retiram da estação de trabalho precedente e fixam no painel Kanban o cartão a ele vinculado. Dessa forma, os cartões fixados no painel ordenam a produção da estação de trabalho que forneceu o material, que produz até o limite, definido pelo número de cartões. (SILVA; SANTOS, 2014)

Entretanto, este processo de Kanban manual pode estar sujeito a falhas humanas, riscos de perdas de cartões, dificuldade de priorização e de sinalização. Dessa forma, a adoção de um sistema Kanban eletrônico elimina esses contratempos, oferecendo maior agilidade, rapidez, auxílio nos cálculos para planejamentos, indicação de prioridades para programações, interação no controle e disponibilidade imediata de informações. (LINTER, 2015)

O Kanban funciona como ordem de produção e limita o tamanho dos estoques intermediários. Quando baixa o nível de estoque entre duas estações de trabalho, o Kanban dispara a produção, movimentando e fornecendo componentes à produção na quantidade e momento necessários. Podem ser controlados pelo sistema Kanban os produtos que possuam consumo frequente e demanda alta e estável. (SILVA; SANTOS, 2014; STORCH et al., 2013; SANDRINI; MESQUITA, 2008; DUGGAN, 2002)

Segundo Colin (1996), para que o Kanban seja eficaz, o processo subsequente deve retirar os produtos necessários do processo precedente nas quantidades e momentos certos; o processo precedente deve produzir seus produtos nas quantidades requisitadas pelo processo subsequente; e produtos com defeito não devem ser enviados ao processo subsequente.

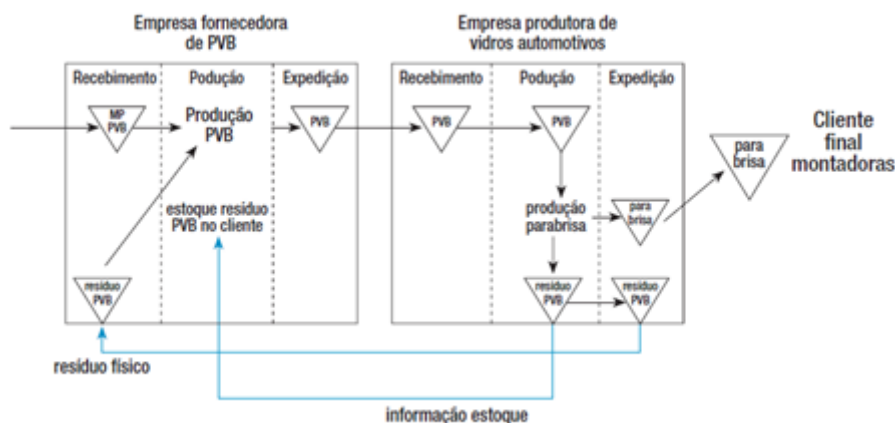
4. Resultados

É denominado “Eco-Kanban” a ferramenta de controle de estoques quando utilizada para fins ambientais. Em seu trabalho, Hamzagic (2010) estudou quatro empresas e propôs modelos teóricos para auxiliar o reaproveitamento sistematizado de seus resíduos industriais. A aplicação destes trabalhos está descrita a seguir.

4.1 Kanban na Logística Reversa

O primeiro estudo foi desenvolvido em uma indústria que produz vidros planos para veículos. No processo de laminação do vidro é utilizada a resina polivinilbutiral, denominada PVB, a qual impede o vidro de quebrar. Nesta etapa ocorre a geração do resíduo da película de PVB. O estudo testou como a comunicação sistematizada entre a empresa produtora de vidros para veículos e a empresa fornecedora de PVB poderia favorecer a logística reversa dos resíduos.

A visibilidade do estoque do resíduo da película de PVB pelo fornecedor, que já possui uma iniciativa de reaproveitamento da mesma, é interpretada como uma ordem de produção de nova quantidade da matéria-prima utilizada. Assim, para a produção de PVB, o fornecedor de matéria-prima utilizaria parte do resíduo de PVB, evitando utilizar matéria-prima virgem. A Figura 6 ilustra este fluxo de informação e resíduos entre as empresas.

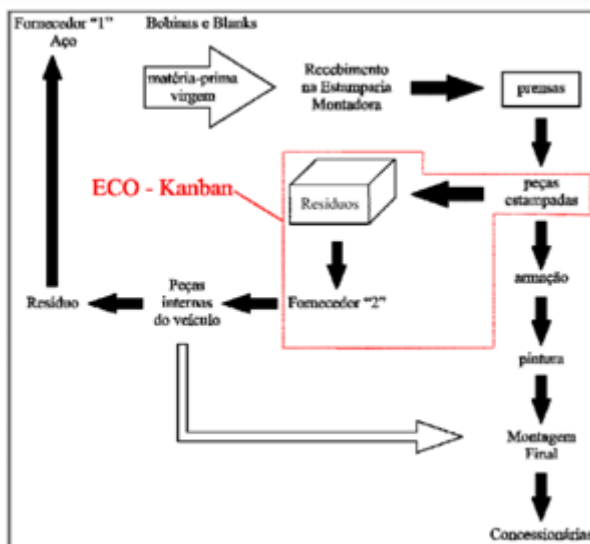


Fonte: HAMZAGIC (2010)

Figura 6 – Kanban aplicado na logística reversa da película PVB

No segundo estudo, em uma empresa montadora de veículos, foi analisado o processo de estamparia. Nesta etapa são gerados resíduos de aço, devido aos tamanhos diferentes dos moldes das partes do veículo.

A empresa já possuía um procedimento para reaproveitamento dos resíduos, então o estudo aplicou a ferramenta Kanban como forma de auxiliar e controlar o processo. A sistematização contribuiu eficientemente para a troca de informações entre as empresas, melhorando de maneira significativa o planejamento da logística reversa. A Figura 7 ilustra este fluxo de informação e resíduos para o reaproveitamento.

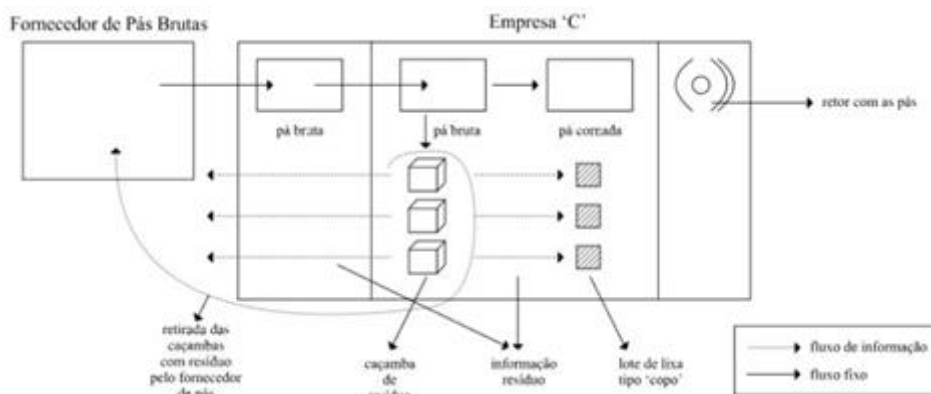


Fonte: HAMZAGIC (2010)

Figura 7 – Kanban aplicado na logística reversa do aço

O terceiro estudo foi desenvolvido em uma empresa produtora de peças para a indústria pesada. O resíduo testado no trabalho é o cavaco metálico, gerado na usinagem de pás de aço, utilizadas em rotores para geração de energia. Não havia na empresa um sistema de logística reversa e nenhuma troca de informações com fornecedores ou outras empresas da cadeia de suprimentos.

O modelo Kanban proposto objetivou um melhor planejamento, monitoramento e organização para o reaproveitamento dos resíduos. Com o fluxo de informação sistematizado, a empresa passou a informar sobre seus resíduos a outras indústrias da cadeia de suprimentos. A Figura 8 mostra a aplicação do Kanban na empresa.



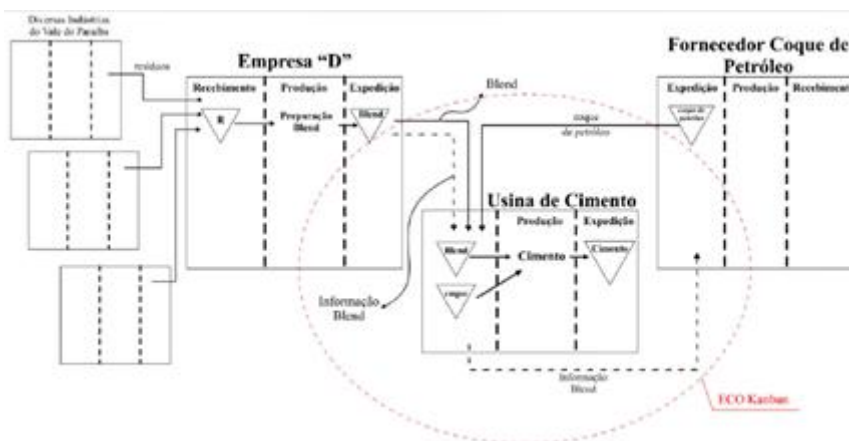
Fonte: HAMZAGIC (2010)

Figura 8 – Kanban aplicado na logística reversa do cavaco metálico

A última empresa estudada é de serviços e soluções para o meio ambiente, tendo como foco principal a disposição de resíduos industriais. A ferramenta Kanban será sistematizada no processo de preparação de uma mistura formada por esses resíduos, recebidos de várias indústrias. O reaproveitamento dos resíduos é realizado através da queima dessa mistura, como combustível alternativo em substituição parcial do combustível fóssil não renovável.

A aplicação do Kanban abrangeu a empresa, seus clientes e fornecedores, a fim de mostrar a utilidade da informação sistematizada. Assim, obteve-se maior eficiência no gerenciamento,

monitoramento e controle dos resíduos e do fluxo de informações. A Figura 9 mostra o modelo Kanban aplicado na empresa.



Fonte: HAMZAGIC (2010)

Figura 9 – Kanban aplicado na logística reversa de resíduos industriais

Hamzagic (2010) buscava uma forma de tornar automática a troca de informações para reutilização de resíduos, de maneira que as empresas envolvidas visualizassem a disposição correta dos resíduos como uma obrigação.

5. Considerações Finais

O presente trabalho discute como a ferramenta Kanban, amplamente utilizada para controlar estoques de produtos, pode ser igualmente empregada como instrumento para auxiliar a logística reversa de resíduos industriais, contribuindo no planejamento e na tomada de decisão.

O Kanban pode contribuir com o controle da logística reversa de resíduos industriais através da comunicação automatizada entre empresas de cadeias de suprimentos, por meio de sistemas informatizados ou administrativos. Dessa forma, é obtida a visibilidade do volume e frequência do estoque do resíduo na cadeia, permitindo que outras empresas, que executam atividades conjuntas e integradas, tenham o controle para a reutilização dos resíduos gerados, realizando a logística reversa de forma eficiente.

Para finalizar, quando o fornecedor da matéria-prima de onde o resíduo se origina estiver envolvido no seu reaproveitamento, as empresas podem obter inúmeros ganhos, concluindo, assim, que a informação sistematizada favorece a uma melhor disposição dos resíduos gerados, contribuindo de maneira simples e eficiente com a sustentabilidade das indústrias.

Referências

- ALVES, L. L.; ROMEIRO FILHO, E.; BARROS, A. C.; SANTOS JUNIOR, J. V. *Implementação de ferramentas de controle da produção em pequenas empresas: estudo de caso em uma fábrica moveleira*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 33., 2013, Salvador. Anais... Salvador: ABEPRO, 2013.
- BARBOSA, F. A.; DELGADO, D.; ARTUZI, G. L.; SANTOS, M. T. C. *Avaliação de investimento para Kanban de fornecedor: o caso em uma agroindústria da Grande Dourados/MS*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 33., 2013, Salvador. Anais... Salvador: ABEPRO, 2013.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. *Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, CXLVII, n. 147, 03 ago. 2010. Seção 1, p. 3-7.

CAMPANINI, H. C.; ALMEIDA, M. R.; SILVEIRA, R. R.; CAMPOS, M. C. *Manufatura enxuta para melhoria contínua da eficiência empresarial: uma aplicação da troca rápida de ferramentas e Kanban em uma empresa fabricante de eletrodomésticos.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 33., 2013, Salvador. Anais... Salvador: ABEPRO, 2013.

COLIN, E. C. *Estudo da implantação do sistema Kanban em uma empresa brasileira de autopeças: dificuldades e caminhos.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 16., 1996, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ABEPRO, 1996.

DUGGAN, K. *Creating mixed model value streams: practical lean techniques for building to demand.* New York: Productivity Press, 2002.

ELIAS, S. J. B.; MAGALHÃES, L. C. *Contribuição da Produção Enxuta para obtenção da Produção Mais Limpa.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 23., 2003, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: ABEPRO, 2003.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ. *Logística Reversa.* Curitiba: FIEP, 2015. Disponível em: <[http://www.fiepr.org.br/logisticareversa/uploadAddress/LR.Guia_Rapido\[59881\].pdf](http://www.fiepr.org.br/logisticareversa/uploadAddress/LR.Guia_Rapido[59881].pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2015.

HAMZAGIC, M. *Eco-Kanban: sistematização no reaproveitamento de resíduos industriais.* 2010. 167 p. Tese (Doutor em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

HAMZAGIC, M.; FRANCISCHINI, P. G. *Eco-Kanban e a sistematização da comunicação no reaproveitamento de resíduos industriais: um estudo de caso de uma indústria produtora de vidros automotivos.* Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru (SP), v. 4, n. 4, p. 115-123, out.-dez. 2009.

LAGE JUNIOR, M.; GODINHO FILHO, M. *Variations of the Kanban system: literature review and classification.* International Journal of Production Economics, v. 125, n. 1, p. 13-21, 2010.

LAZARIN, S. C.; MONARO, R. L. G.; SATOLO, E. G. *Flexibilização do layout industrial com base nos princípios da produção enxuta.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 34., 2014, Curitiba. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2014.

LINTER SISTEMAS LTDA. *Kanban eletrônico – quando adotar?.* São Paulo: LINTER, 2015. Disponível em: <<http://www.linter.com.br/quando-considerar-a-adocao-de-um-kanban-eletronico/>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

LUNA, R. A.; SOUSA FILHO, J. M.; VIANA, F. L. E. *Análise da gestão de logística reversa de vasilhames de vidro em uma empresa de bebidas alcoólicas.* Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru (SP), v. 9, n. 4, p. 77-89, out.-dez. 2014.

OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.* Porto Alegre: Bookman, 1997.

PEREIRA, A. S.; SANTIAGO, P. G. F.; PEREIRA, L. A. *Análise da implantação de Kanban na gestão de miscelâneas da produção de painéis eletrônicos.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 34., 2014, Curitiba. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2014.

ROCHA, A. C.; FREITAS, L. D.; BARCO, C. F.; RODRIGUES, V. P. *Prática de gestão visual em empresa de pequeno porte.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 34., 2014, Curitiba. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2014.

SANDRINI, L. G.; MESQUITA, M. A. *O trade-off entre a folga na capacidade de produção e o nível de estoque.* Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa (PR), v. 4, n. 4, p. 217-233, 2008.

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, I. A. *Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química.* Revista Gestão e Produção, São Carlos (SP), v. 13, n. 2, mai.-ago. 2006.

SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. *Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas.* Revista Gestão e Produção, São Carlos (SP), v. 15, n. 3, p. 449-462, set.-dez. 2008.

SHIGIO, M. M.; KOVALESKI, J. L. *Lean manufacture na indústria automobilística.* In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 4., 2014, Ponta Grossa. Anais... Ponta Grossa: APREPRO, 2014.

SILVA, T. M. F.; SANTOS, L. C. *Análise de alternativas para a implantação de um sistema puxado de produção no setor de acabamento de uma indústria têxtil.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 34., 2014, Curitiba. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2014.

STORCH, L. A.; NARA, E. O. B.; KIPPER, L. M.; MORAES, J. *Análise de desperdício em um processo produtivo com uso do Sistema JIT/Kanban e gestão por processo na percepção dos usuários.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 33., 2013, Salvador. Anais... Salvador: ABEPRO, 2013.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; OLIVEIRA, I. L.; SELIG, P. M. *Conceitos e metodologias para um mundo sustentável: uma reflexão da PL, P+L e produção enxuta.* Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru (SP), v. 6, n. 1, p. 83-99, jan.-mar. 2011.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. *O que é desenvolvimento sustentável?.* Brasília: WWF Brasil, 2015. Disponível em:
<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/>. Acesso em: 24 ago. 2015.