

## ECO-Kanban

**Miroslava Hamzagic<sup>1</sup>, orientador<sup>2</sup> Paulino G. Francischini**

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Produção  
Universidade de Taubaté, Departamento de Economia, Ciências Contábeis e Administração  
[mira.tca@uol.com.br](mailto:mira.tca@uol.com.br)

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Produção,  
[pgfranci@usp.br](mailto:pgfranci@usp.br)

**Resumo-** O aproveitamento de resíduos industriais encontra-se sendo feito de maneira informal. Uma parte destes resíduos continua sendo destinada ao meio ambiente, e a outra parte, quando reaproveitada, é utilizada dentro de outra cadeia produtiva. Este trabalho tem o objetivo de propor o funcionamento de um modelo sistematizado e formal para o reaproveitamento de resíduos industriais, transformando cada estoque de resíduo em um sinal para a emissão de ordens de produção, trabalhando de maneira semelhante à filosofia do *kanban*, em sua própria cadeia de suprimentos. Este trabalho propõe o nome de *Ecokanban*, para esta iniciativa. Foi utilizada a metodologia de pesquisa tipo pesquisa ação, pois os dados obtidos sofreram a interferência direta do pesquisador. Os resultados obtidos indicam que a sistematização da informação viabiliza iniciativas de reaproveitamento e pode significar melhores acordos comerciais dentro de uma mesma cadeia de valor.

**Palavras-chave:** Usar até 5 palavras chaves

**Área do Conhecimento:**

### Introdução

A maioria das empresas está buscando meios para o reaproveitamento dos resíduos que são gerados em seus sistemas de produção. A preocupação com o ambiente tem incrementado o interesse pelo reuso e reciclagem de produtos e a redução dos resíduos industriais se tornou a preocupação principal de alguns países. Nos últimos anos, a legislação ambiental tem encorajado várias empresas a decidir pela implementação de políticas de reutilização para seus produtos e retorno para suas embalagens, por causa da necessidade de diferenciação entre serviços oferecidos (devido à crescente competição no mercado) e às políticas de continuamente cortar custos (FLEISCHMANN et al., 2001). A descoberta da Logística e da Gestão da Cadeia de Suprimentos como mais uma atividade de negócios, como elementos-chave na estratégia competitiva das empresas, foi acrescida de um novo aspecto, o conceito de Logística Reversa (LR) (GONÇALVES E MARINS, 2006). A definição tradicional de logística empresarial vem sendo então modificada nos últimos anos. A preocupação de consumidores e governos com aspectos ambientais tem premido as organizações a adotarem mecanismos logísticos que garantam o recolhimento dos resíduos de seus produtos, sejam eles do tipo que forem. (CHAVES E BATALHA, 2006). Embora, no segmento industrial não exista uma falta de controle tão latente, e as empresas já possuam iniciativas para promover o funcionamento de uma logística reversa

consistente, existem alguns problemas que precisam ser enfrentados a nível mundial: incertezas com relação ao processo de troca e recuperação (necessidades, qualidade e quantidade dos materiais que retornam) e, como deverá ser feito o processo de distribuição reverso, propriamente dito (divulgação do estoque, coleta e transporte) (BEAMON, 1999).

O destino dos resíduos industriais segue o caminho da informalidade e da ocasionalidade. É comum encontrarem-se empresas que reaproveitam seus resíduos. Mas é menos comum encontrar este reaproveitamento de forma constante, padronizada e sistematizada, de modo que a quantidade que cabe ao meio ambiente possa ir se tornando cada vez menor ou quase inexistente. Dentro deste contexto, o presente trabalho procurou propor a aplicação de um modelo onde o reaproveitamento de resíduos se dá de forma sistematizada, garantindo seu consumo como matéria prima assim que for gerado no ambiente fabril, valendo-se da utilização de sistemas de administração e programação da produção que visualizem toda a cadeia produtiva, que possam se comunicar para além dos limites das organizações. O tema deste trabalho foca em um reaproveitamento sistemático dos resíduos em uma cadeia de suprimento, garantindo seu reaproveitamento e, com isso, levar ao alcance destes objetivos empresariais. A garantia, neste caso é entendida como, através de um procedimento compartilhado entre as empresas, de uma forma adequada, os resíduos gerados

nunca deixarão de ser percebidos pela cadeia produtiva.

A sistematização é pouco comum quando se fala em reaproveitamento de resíduos. A literatura ressalta a importância da logística reversa e de um fluxo contínuo de retorno de materiais já processados, que podem ser reutilizados. Várias organizações têm se preocupado em reaproveitar seus produtos finais, aumentando seu ciclo de vida, em criar projetos fáceis de serem desfeitos e desmontados (HUSSAIN et. al., 2001). Esforços também estão sendo feitos para reintegrar materiais já utilizados nos processos industriais de produção (FLEISCHMANN et. ali, 2000). O modelo deste trabalho procurou se inserir na ausência de sistematização do reaproveitamento dos resíduos industriais, mas de forma sistematizada, conforme demonstra a figura 1.

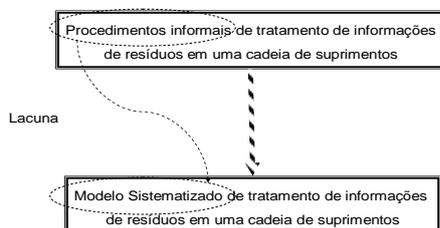


Figura 1 – Esquema representativo da Lacuna do conhecimento onde o modelo deste trabalho pretende se inserir.

### Metodologia

Segundo Merriam (apud Vieira e Zouain, 2005), a pesquisa qualitativa é como um guarda chuva sob o qual estão abrigadas variadas formas de investigação que auxiliam os pesquisadores no entendimento do sentido de fenômenos, com a menor ruptura possível no ambiente natural em que ocorrem. Conforme Thiollent (apud Vieira e Zouain, 2005), a pesquisa-ação é uma concepção de pesquisa e intervenção em determinados setores de atuação social, junto aos atores significativos em processos de mudança. Conforme Vieira e Zouain (2005), a pesquisa-ação envolve o pesquisador no trabalho com membros de uma organização sobre um assunto que seja do genuíno interesse e no qual há uma intenção dos membros da organização em agir com base na intervenção. Macke (apud Vieira e Zouain, 2005), ressalta que para cumprir com os objetivos da pesquisa-ação, é necessário distinguir o objetivo da pesquisa, do objetivo da intervenção. Com base no que foi apresentado, o método de pesquisa escolhido foi então o da pesquisa-ação. O método de Pesquisa Ação, difere do Estudo de Caso, que também parece próprio para este trabalho somente em um ponto: a interação entre

pesquisador e pesquisado, para o caso da Pesquisa Ação. Então este último método foi escolhido considerando-se a oportunidade em criar um conceito conjunto, utilizando o conhecimento adquirido de forma compartilhada.

### Discussão

Segundo Chopra e Meindl (2003), o objetivo de toda a cadeia de suprimentos é maximizar o valor global gerado ao cliente, que é o valor a diferença entre o valor total do produto e o esforço realizado pela cadeia para atender ao seu pedido. A logística gerencia o fluxo. O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a gestão de relacionamentos confiáveis, integrados e duradouros (WANKE, 2003).

Recentemente, devido à pressão da sociedade, uma nova definição veio somar aos diversos processos importantes da Cadeia de Suprimentos: a Logística Reversa (LR). Este conceito tem se tornado novo e está associado à todas as atividades relacionadas ao produtos/serviço, após a venda (GONÇALVES E MARINS, 2006). Desde o início da elaboração da proposta deste trabalho, após observar-se de maneira informal as iniciativas de reaproveitamento dos resíduos industriais, percebeu-se a ausência de uma fonte de informação contínua, completa e reconhecidamente formal. A informação técnica e a incerteza nos custos que poderiam ser gerados no reaproveitamento destes resíduos ainda interfere nas decisões que possam ser tomadas com relação à este reaproveitamento. A figura 2, demonstra exatamente o que pôde ser observado nestas empresas. A figura 2, encontra-se na página seguinte. Nela, a falta de sistematização no aproveitamento dos resíduos industriais fica evidente quando se observa os elos da cadeia de suprimentos, ou seja, os conceitos utilizados na logística tradicional não são utilizados na logística reversa. O resíduo passa por diversos locais físicos, dificultando seu controle e acompanhamento. Torna-se difícil e custoso não só a manutenção dos estoques a serem aproveitados (não há a idéia de quando, como e onde o resíduo será reaproveitado), como também a utilização de dados concretos e constantes que possam ser usados por qualquer sistema de planejamento de produção.

Este é o cenário encontrado em quase todas as empresas no Brasil. Embora haja a preocupação com o reaproveitamento, não há ainda a prática da sistematização. O mercado informal ainda se estende ao ambiente industrial.

### Ecokanban e a sistematização no reaproveitamento dos resíduos industriais

O conceito de *ECO-Kanban* viabiliza ações sistemáticas e padronizadas que incentivam e formalizam o reaproveitamento dos resíduos industriais. O *Kanban* original utiliza um "sinal" do

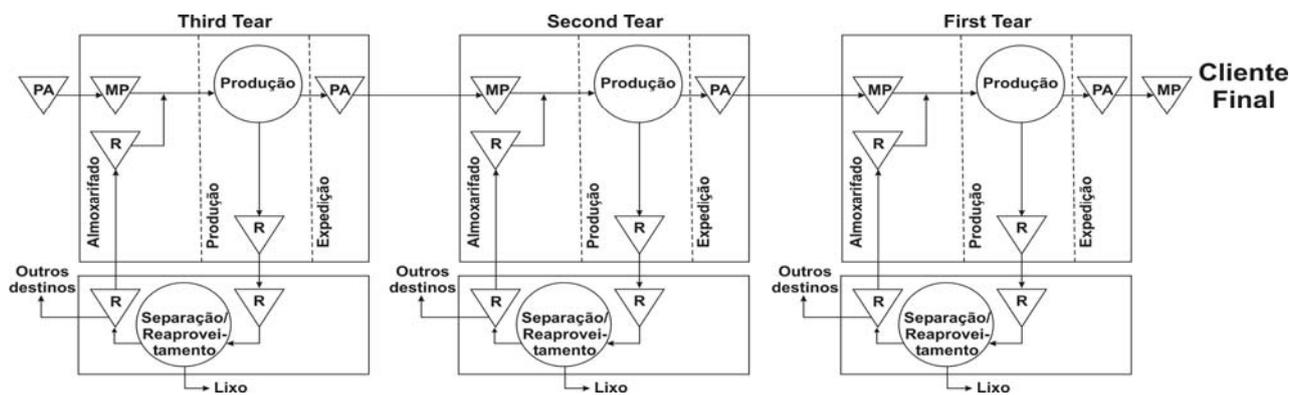


Figura 2 – Situação Atual do Reaproveitamento de Resíduos Industriais

cliente (geralmente um cartão enviado pelo cliente ou uma informação eletrônica sobre os níveis de estoque) para disparar a produção do fornecedor para reposição da matéria prima que foi consumida. O *ECO-Kanban* utiliza como “sinal” de reposição, o resíduo reutilizável gerado no processo produtivo do cliente. Este procedimento informa, sistematicamente, as necessidades de reposição do cliente e, ao mesmo tempo, programa a produção do fornecedor. Isso é possível porque os parâmetros de geração de resíduo no cliente, e do correspondente reaproveitamento como matéria-prima no fornecedor, são conhecidos, formalizados e padronizados. A comunicação é feita através de um sistema informatizado colaborativo, inter-empresas, onde cada um pode visualizar os estoques e as necessidades dos integrantes da cadeia. A Figura 3, demonstra o que aqui foi apresentado.

Embora os pré-requisitos para a implantação do modelo sejam inerentes às empresas, eles são reforçados para sua melhor interpretação. Recomenda-se a seguintes condições para que o modelo seja implantado:

1. Cadastro da quantidade em estoque de todo o tipo de material, seja ele, matéria prima original, produto acabado, semi-processado ou resíduo;
2. Área de planejamento, programação e controle da produção e de matéria prima, que possa identificar as informações de ordens de produção ao longo da cadeia.

### Conclusão

Todo processo de transformação gera algum tipo de resíduo que pode ser reaproveitado ou na própria produção da empresa, ou como matéria prima de algum elo da cadeia. Neste caso, os resíduos são reaproveitados como matéria prima do elo anterior da cadeia, ou seja, o fluxo de informação do estoque de resíduo segue no sentido cliente-fornecedor. As informações são processadas entre empresas e a presença do estoque de resíduo no cliente, serve como um aviso de produção, uma ordem de produção para que o fornecedor imediatamente anterior recomece seu processo. A presença do resíduo funciona como uma “chamada”, um “kanban”. Os

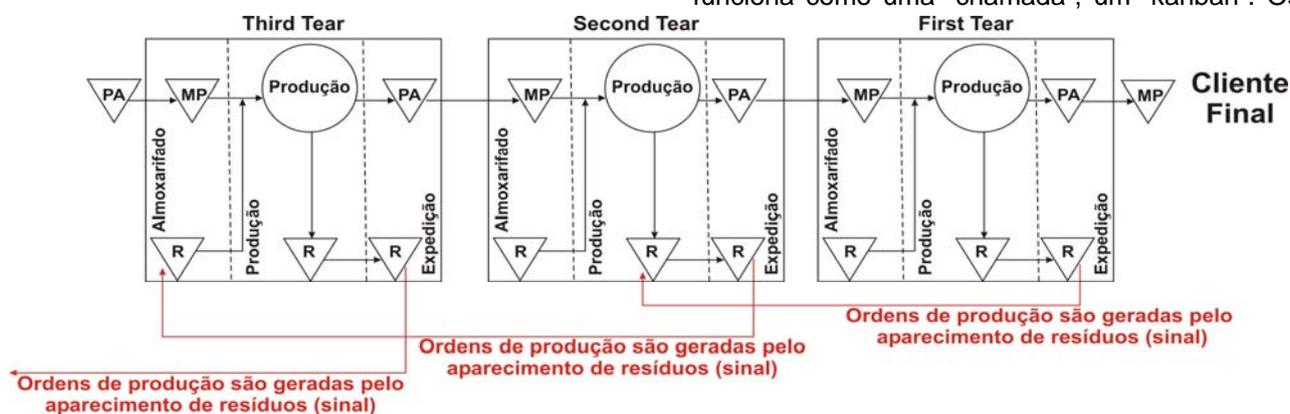


Figura 3 – Modelo do ECO-Kanban

resíduos serão sempre reaproveitados e na

presença de outras oportunidades de reaproveitamento a cadeia trabalhará em um ritmo sincrônico, que obedecerá às ordens de produção dos fornecedores, disparadas pelos clientes. Quando a presença de uma certa quantidade de resíduo industrial for notificada, este será o ponto de gatilho para a emissão de ordens de produção no fornecedor, garantindo que este estoque seja reutilizado ou que não seja utilizado de forma indevida.

## Referências

BEAMON B. M. *Designing the Green Supply Chain*. Logistics Information Management, V.12, n. 4, pp. 332-342. Awarded most outstanding paper of 1998 in Logistics Information Management.

CHAVES, G.L.D.; BATALHA, M.O. Os Consumidores Valorizam a Coleta de embalagens Recicláveis? Um Estudo de Caso da Logística Reversa em uma Rede de Hipermercados. *Revista Gestão e Produção*, v. 13, n.13, Dezembro de 2006.

CHOPRA S.; MEINDL,P. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Prentice Hall, 2003, 465p.

FIGUEIREDO, K.F.; FLEURY, P.F.; WANKE, P. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo dos Produtos e dos Recursos*. São Paulo, Editora Atlas, 2003.

FLEISCHMANN, M.; BEULLENS, P.; BLOEMHOFRUWAARD, J.M.; VAN WASSEHOVR, L.N. *The impact of product recovery on logistics network design*. *Production and Operations Management*, v.10, n.2, Summer, p.156-173, 2001.

FLEISCHMAN, M.; KRIKKE, H.R.; DEKKER,R.; FLAPPER, S.D.P. *A Characterisation of Logistics Network for product recovery*. *The International Journal of Management Science*, n.28, p. 653-666, 2000.

FLICK, U. *Qualitative Research: State of the Art*. *Social Science Information*. V. 41, n.1, p. 5-24, 2002.

GONÇALVES, M.E; MARINS, F.A.S. *Logística Reversa Numa empresa de Laminação de Vidro: Um Estudo de Caso*. *Revista Gestão da Produção*, v.13, n.13, p-397-410, set-dez 2006.

HUSSAIN, I.; RACHID, L.; HANJRA, M.A.; MARIKAR, F.; VAN DER HOEK, W.A *Framework for analyzing socioeconomic, health and environmental impacts of wastewater using in agriculture in developing countries*. Working Paper 26, Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute.

LEITE, R. *Logística Reversa – Meio Ambiente e Competitividade*. São Paulo, Editora Prentice Hall, 2003.

MERRIAN, S.B. *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco, Jossey-Bass, 1998.