

“O sistema RFID aplicado em favor da sustentabilidade: Uma breve análise dos processos envolvendo a aplicação do sistema de rastreabilidade, na implantação de embalagens especiais desenvolvidas em alumínio para a indústria farmacêutica, visando segurança e diminuição de resíduos sólidos”

ELIANE APARECIDA COSTA SANCHES
elianesanches@terra.com.br
UFSCAR

MESSIAS UMBERTO VIEIRA
messiasumbertovieira@yahoo.com.br
UFSCAR

Resumo: Este artigo tem como foco indicar uma proposta para a utilização do sistema RFID em embalagens especiais de alumínio desenvolvidas para o setor fármaco, onde podemos identificar que a utilização de TI agregada a um novo conceito de embalagens, desenvolvida com fins específicos, facilita a rastreabilidade das mercadorias, garantem maior segurança dessas durante o transporte, do embarcador ao cliente, agregando valor ao processo de distribuição física, considerando ainda, a reversibilidade da embalagem, visto que esta está pautada por um novo conceito, trazendo às operações, maior durabilidade, versatilidade, resistência, e funcionalidade. A proposta os se dedica a demonstrar os pontos positivos na adoção da RFID em embalagens de alumínio, desenvolvidas como alternativa para garantir

que o produto (medicamentos diversos, entre eles vacinas), cheguem ao varejo farmacêutico com todas as suas características invioladas e isto só será possível se houver o sincronismo dos processos envolvidos desde a transferência das informações em tempo real, via EDI, dentro de um modelo de operação do tipo ERP, onde administração e operações estão integradas, associados à tecnologia GPS, para garantir a entrega dos produtos com segurança até os distribuidores e, por conseguinte até o varejo farmacêutico. Este estudo elenca na visão dos autores pesquisados, os processos que fazem parte desta cadeia, ou seja, a rastreabilidade que o sistema de RFID provê, a inovação tecnológica com uma embalagem retornável, e a sustentabilidade, fatores necessários à sobrevivência organizacional nos dias atuais.

Palavras Chave: RFID - EMBALAGEM - LOGÍSTICA REVERSA - SUSTENTABILIDADE -

1. INTRODUÇÃO

A proposta deste artigo é contribuir para o entendimento de como a tecnologia pode ser agregada aos processos de distribuição física de produtos específicos do setor fármaco, um segmento do varejo que cada dia mais encontra-se envolto em uma gama de questões de sustentabilidade, porém tendo sempre um foco na customização que faz parte das exigências dos clientes.

Inicialmente, pretende-se identificar dentro dos conceitos de customização, os valores que são empregados para garantir a satisfação do cliente, ou seja, acima de tudo o recebimento de seu pedido no tempo certo e nas condições acordadas, bem como, a possibilidade de assegurar a partir desse, um grau de sustentabilidade ao processo de distribuição física.

Esta condição se faz possível através da utilização da tecnologia RFID que associada ao EDI, utilizadas dentro de um modelo de operação do tipo ERP, acopladas ao monitoramento utilizando-se a tecnologia GPS, possam garantir, a priori, que a fragilidade e a vulnerabilidade das mercadorias entregues sejam minimizadas, a rastreabilidade seja assegurada e, ao final, o fator sustentabilidade, tão necessário no mundo organizacional em suas ações e posicionamento junto aos stakeholders, seja garantido.

O estudo realizado, parte da análise das transações entre os embarcadores e os varejistas farmacêuticos e das questões de segurança, qualidade final do produto e sustentabilidade, entre outros aspectos, que devem permear o processo.

Ele analisa e considera alguns fatores que contribuem para demonstrar como o retorno da embalagem de embarque, possa ser garantido, não havendo dessa forma uma grande sobra de resíduos sólidos, (grande volume de embalagens de papelão e outros), que só geram custos aos processos e não garantem a confiabilidade de entrega desses.

No que diz respeito à rastreabilidade, a proposta de adoção de um sistema alternativo de embalagens em alumínio, similar a um modelo já adotado na Europa, desenvolvido por uma indústria paulista, juntamente com um serviço de monitoramento 24 horas equipado para rastreamento via GPS. Esta embalagem se equipada com tecnologias do tipo RFID, com a utilização de EDI, garante que os pedidos sejam atendidos no tempo ideal, preservadas a qualidade dos produtos transportados, a segurança e integridade desses, por tratar de produtos de alto valor agregado e a minimização dos efeitos relativos aos resíduos, ao final do processo, sejam uma garantia.

A ênfase da análise está calcada no varejo (mais especificamente, o farmacêutico), que é o grande articulador dos processos de distribuição física e que mais gera necessidades especiais de customização de suas entregas.

Cabe ressaltar, para fins de consideração que nesse segmento do varejo, há a utilização das embalagens de papelão e que, ao final, gera um volume muito grande de resíduos sólidos, que nem sempre são tratados adequadamente, pois existem estatísticas que indicam que no Brasil, as embalagens de papelão, são tratadas na ordem de 79,5 % do total produzido no nosso país, segundo dados da Bracelpa Associação Brasileira de Papel e Celulose e o restante são desprezados ou não sofrem nenhum tipo de tratamento.

A IDENTIFICAÇÃO DO CENÁRIO



A inserção de uma análise do cenário econômico relativos aos setores de celulose e de alumínio vem destacar, por um lado o que representa a adoção da embalagem de alumínio que será descrita e o que representa atualmente o segmento de papelão, um dos mais fortes do setor de celulose, de como se comportaram recentemente e evoluíram em termos de participação. A idéia de identificação do cenário fica a cargo de diagnosticar uma evolução dos indicadores macroeconômicos de 2003 a 2011, onde ao final de 2011, é verificada uma desaceleração da economia mundial que se refletiu na economia brasileira. Um dos reflexos desse cenário, foi a necessidade vital de controle da inflação que ao final daquele ano foi de 6,5% do IPCA.

Nesse cenário, a análise do setor de celulose, em contrapartida com o setor de alumínio, valida o cerne da pesquisa que ora se apresenta, onde se identifica no ano de 2000, o Brasil como o 5º maior produtor de celulose e em 2011 como sendo o 3º (referência Anuário Estatístico da ABRAF, 2012). Nesse sentido, o market share do Brasil no mercado internacional, passou de 9,6% para 21% no período analisado.

Já no que tange ao alumínio, o Brasil é o 3º maior produtor mundial de bauxita, o 3º maior em reserva do minério e o 3º produtor de alumina, com a maior refinaria do mundo (a ALUNORTE) e, é o 6º maior produtor de alumínio primário, sendo que o setor de embalagens é o principal consumidor de chapas e folhas de alumínio (referência ABAL).

Esta análise econômica reflete-se nos índices de sustentabilidade praticados no Brasil. Hoje, a sucata de alumínio, consegue remunerar grande parte da Cadeia, pois seu valor agregado recobre os custos de fabricação inicial do alumínio primário, enquanto o papelão e as PETs não conseguem (ABAL).

Assim, as adoções de embalagens manufaturadas a partir de alumínio poderiam criar uma nova abordagem no que diz respeito à Logística Reversa e à sustentabilidade que a operação de distribuição com essas venha a representar, pois devido às legislações ambientais cada vez mais rígidas, a responsabilidade do fabricante sobre o produto está se ampliando.

Portanto, não é suficiente o reaproveitamento e remoção de refugos que fazem parte diretamente do seu próprio processo produtivo, o fabricante está sendo responsabilizado pelo produto até o final de sua vida útil. Logo a logística reversa está ganhando importância nas operações das empresas (BOWERSOX; CLOSS; HELFERICH, 1986).

2. PROBLEMA DE PESQUISA

“Como equilibrar alta tecnologia em transmissão de dados (RFID) e alta tecnologia em desenvolvimento de produtos (Caixa de Alumínio) nas questões que envolvem a Logística Reversa e a Sustentabilidade.”

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Através de uma revisão bibliográfica construiu-se uma estrutura teórica de sustentação ao trabalho, buscando dentro da logística e, mais especificamente, dentro da logística reversa, a fundamentação necessária. O trabalho foi realizado utilizando-se materiais já publicados como livros, artigos, teses, dissertações e materiais disponíveis na *internet*.



Nesse, estão agregados conceitos gerais que interligados, compõem o referencial que se pretende abordar ao dar tratativa à logística reversa através da implantação de um sistema de embalagens que possa melhorar os canais adotados para a reversão dos resíduos sólidos (embalagens de papelão, mais especificamente) gerados pelo varejo.

3.1. A CUSTOMIZAÇÃO DAS EMBALAGENS VAREJO

DAVIS (1987) cita que “customizar é oferecer aos clientes produtos e ou serviços sob medida-encomenda, com preços o mais próximo possível dos produtos de consumo de massa”. Assim, quando se fala em customização, logo se depara com aspectos diversos ditados pelos consumidores que exigem modelos próprios e que faz com que os processos de manufatura se adéquem no sentido de atendimento de especificações muito próprias de cada consumidor.

Dessa forma, quando analisamos os processos de distribuição, onde cada consumidor exige determinados atributos, que são avaliados por esses como serviços agregados, nos vemos diante de um impasse, pois muitas vezes, as exigências dos consumidores varejistas esbarram em questões de alta agregação de valor ao processo de distribuição.

Essa agregação de valor está ligada ao fato de que quando o embarcador necessita adequar as embalagens de forma customizada, para que essas assegurem os produtos intactos até a colocação deles na gôndola, adota modelos de embalagem, normalmente de papelão, com especificações próprias para cada mercadoria e até para cada cliente específico, sobrepõem embalagens de maiores dimensões e até de filmes stretch que assegurem a integridade das mercadorias seja assegurada.

A embalagem é em suma um mal necessário e para que se possa ter uma idéia do que representam as embalagens na economia, segundo (MOURA E BANZATO -2000), os gastos com embalagem representam aproximadamente 2% do PNB.

Muitas embalagens são geradas, de todos os materiais e formatos para garantir a entrega física e permanência do produto no estoque do cliente, mas, por outro lado, poucas das empresas se preocupam em recolher as embalagens ou os produtos que seriam descartados e que acabam tendo como destino, o lixo (BARBIERI e DIAS, 2002; LEITE e BRITO 2003). FURTADO (2001) e MEDEIROS et al. (2007), citam que reduzir a geração de lixo, reutilizar e reciclar, fazem parte da Produção limpa (LEAN MANUFACTURING), que é um dos elementos que contribui para o modelo industrial sustentável.

Assim, estando o varejo como uma ligação entre a indústria (embarcador) e o cliente (consumidor final), esse, necessita agir no sentido de contribuir para a reversão das embalagens. COUGHLAN ET AL. coloca o varejo como principal articulador na cadeia de distribuição o elo entre indústria e consumidor.

Voltando-se as atenções para as questões ambientais, o varejo tem uma vocação especial e particular para participar e contribuir no cenário da Gestão Ambiental que se formou nos últimos anos (PARENTE e GELMAN, 2006).

“A Logística Reversa é basicamente o fluxo inverso de uma Cadeia Produtiva. Ao invés de produzir, embalar, embarcar e distribuir o produto e/ou material, a logística reversa é responsável por coletar um produto e/ou material danificado, ou que está em desuso, que possa vir a prejudicar o meio ambiente, selecionar o que ainda está em condições de reprocessar, dos



produtos que estão em péssimas condições, decidir se o produto vai ser descartado, ou vão passar por vários processos onde ele vai retornar ao ciclo de negócios, esses processos são chamados de reprocessamento, revenda, recondicionamento e reciclagem, pelos quais o produto e/ou material vai se tornar apto novamente para uso e consumo do cliente. (STOCK, 1998; ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1999; REVLOG, 2010; DORNIER ET AL, 2000; DONATO, 2008)”

A Logística Reversa assim entendida, no varejo, consideradas as customizações de embalagens que são necessárias para agregação de valor e nível de serviço, precisa ser encarada como um papel a ser exercido por esse abrangentemente por ser um grande colaborador da Cadeia em níveis de sustentabilidade, tendo que, buscar saídas viáveis para reduzir os impactos que causa de seus processos.

3.2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E A TECNOLOGIA RFID APLICADA

Para entender o uso da Tecnologia da Informação é necessário compreendermos melhor os suportes oferecidos aos gestores nas diversas áreas organizacionais, graças à utilização adequada que dá apoio ao processo dentro de uma visão sistêmica.

Os sistemas de informação atuam como elos que ligam as atividades logísticas em um processo integrado denominado ERP e, neste sentido, o uso da Tecnologia da Informação (TI) atribui vantagens competitivas para as empresas que desejam diferenciar-se no mercado em que atuam.

Assim sendo, o computador diretamente conectado ao homem disponibiliza as tecnologias em tempo real para garantir a melhora significativa na sua tomada de decisões.

A Tecnologia da Informação é um componente do Sistema de Informação. Sua utilização tem como finalidade viabilizar os processos organizacionais, utilizando-se das ferramentas disponíveis, incluindo recursos humanos e políticas de trabalho, utilizando de forma integrada a informática, favorecendo a comunicação e a automação dos recursos, juntamente com as técnicas de organização e gestão, alinhadas com a estratégia de negócios, com o objetivo de aumentar a competitividade.

Segundo PORTER (1989), a vantagem competitiva surge da maneira como as empresas desempenham suas atividades dentro da cadeia de valor. Neste contexto, a utilização da Tecnologia de Informação associadas às atividades de manufatura e de logística é significativa para que as empresas alcancem o objetivo almejado, ou seja, maior competitividade.

Segundo LEITE (1999) a evolução da TI além de acelerada, tem influenciado fortemente os modelos de administração e gerenciamento dos negócios, provocando mudanças significativas no comportamento das pessoas, tanto na vida profissional, quanto na vida pessoal. Já para LICKER (1997) a tecnologia influenciou na forma de se competir, passando de economias de escala e quantidade, a economias de estilo e qualidade, visando mais o cliente.

Conforme BERALDI ET AL. (2000) a TI representa todas as tecnologias necessárias para coletar, tratar, interpretar e distribuir as informações em tempo hábil e de maneira adequada. GRAEML (2000, p.18) afirma que a TI é “o conjunto de tecnologias resultantes da utilização simultânea e integrada de informática e telecomunicações”.

Assim, podemos deduzir que a tecnologia da informação é tudo aquilo que é utilizado para dar tratativa a informação com o intuito de melhorar a eficácia e a competitividade das organizações.

Com o surgimento dos sistemas ERP, que configuram a devida interface entre gestão e operações, a adoção do EDI, a principal ferramenta de integração da informação nos ERPs, se torna de grande valor aos processos organizacionais.

São várias as empresas que já adotaram os sistemas ERP como solução para integração de suas informações e operações, pela sua característica integrada. “O ERP tornou-se uma idéia fixa para gerentes de todo o mundo. Ao optarem pela adoção de sistemas ERP as empresas são obrigadas a repensar toda sua estrutura e seus processos, pois em sua implantação, há uma tendência de substituição de estruturas funcionais por estruturas integradas e orientadas a processos (WOOD E CALDAS, 1999). No Brasil, como em todo o mundo, as empresas têm investido grandes quantias de seus faturamentos na aquisição e implantação de sistemas de gestão integrada, os ERPs.

A líder no mercado mundial de sistemas ERP é a empresa alemã SAP (sigla para *System Analyse and Programmentwicklung*), que introduziu no mercado, em 1993, o sistema R/3. Mas, existem diversos outros provedores e muitas são as empresas que adotam esse ou aquele sistema de acordo com suas conveniências, porém, sempre partindo dos sistemas MRP I (gestão de suprimentos) e MRP II (gestão da manufatura), por serem em essência os principais módulos operacionais que dão condições de gerenciar os processos fabris, garantindo o suprimento dos clientes varejistas.

“A área de Sistemas de Informação (SI) tem se expandido e evoluído continuamente em razão das mudanças e do impacto econômico que produz nas organizações e na sociedade [...]” (HOPPEN *et al*, 1999, p. 1).

Segundo ZWICKER E SOUZA (1999), muitas das novas ferramentas e filosofias gerenciais aplicadas pelas organizações na busca de uma maior competitividade, como os sistemas ERP, reconhecem a necessidade de gerenciar a empresa como um conjunto de processos e não apenas como uma série de departamentos isolados.

Conforme HAMMER (1998), uma organização orientada para processos tem neles o centro das atenções. Eles são cuidadosamente projetados, mensurados e todos os entendem. Assim, as buscas pela integração das informações nos processos organizacionais passam a ter significado quando da adoção de sistemas do tipo ERP, que gerenciam toda a Cadeia onde a empresa está inserida.

Na década de 80, as empresas adotavam o MRP II motivadas por suas características de planejador de produção. Hoje, ao adotarem os sistemas ERP, alegam como motivação sua capacidade de integração (CORRÊA *et al*, 1999). BERGAMASCHI e REINHARD (2000) comprovam essa afirmação ao identificarem as motivações que levaram as organizações a iniciar a implementação de um *software* ERP entre os gerentes de projeto.

Conforme destacado, então, no universo ERP, as trocas de informações entre os agentes da rede colaborativa são intensas e necessárias, assim, o EDI assume papel importante a partir do momento em que integra a informação entre o embarcador e o varejista nas operações de suprimentos e mesmo, após esse poderá ser de grande valia nas operações de reversão dos resíduos gerados nos processos.

O EDI adotado nos Estados Unidos, na década de 80 pelos setores de varejo e de transportes, se expandiu posteriormente pelos demais setores. Sua ideia era melhorar o

método de transmissão de dados, substituindo os documentos de papel. Conforme cita NOVAES (2001).

Sendo um facilitador, enquanto ferramenta dos SI, o EDI é um processo de intercâmbio das informações entre as partes interessadas, esta estratégia definida como sistema de informações estruturadas, transforma os dados extraídos através de meios eletrônicos, o que garantem a credibilidade da informação, ou seja, libera o acesso direto do cliente com o provedor, permitindo o intercâmbio de informações, independentemente dos sistemas utilizados pelas empresas. Além de servir de meio de troca de transações eletrônicas, o EDI prevê segurança, recuperação de informações, registro de erros, serviços de auditoria e serviços de apoio aos clientes (NOVAES, 2001, p.81).

A utilização do EDI não altera as formas de relacionamento entre os membros da cadeia de suprimentos, mas aperfeiçoa os fluxos de informação e, com o objetivo de aprimoramento das informações a tecnologia RFID surgiu como uma opção que tem como característica básica armazenar dados, facilitar o rastreamento, e enviar informações precisas sobre os produtos. O RFID é utilizado em todas as áreas que necessitam de captura automática de dados, permitindo a identificação de objetos sem contato físico via internet.

3.3 TI - RFID E SUA PARTICIPAÇÃO NOS PROCESSOS

No que diz respeito aos sistemas de TI, a tecnologia RFID consiste num sistema como um todo, e não num produto isolado. Esse sistema utiliza espectros eletromagnéticos para transmitir informações sem contato e sem linha de visão (MILLER, 2000).

O RFID também pode ser definido como uma tecnologia de identificação que se utiliza de rádio-freqüência para o intercâmbio de dados, realizando remotamente o armazenamento e recuperação de informações através de um dispositivo chamado de etiqueta de rádio identificação, uma pequena etiqueta que poderá ser afixada ou incorporada em um produto, e até a um ser vivo (STANTON, 2004).

A EAN Brasil (2004)¹ define RFID como uma tecnologia que utiliza ondas eletromagnéticas (sinais de rádio) de freqüências alta e baixa para transmitir dados armazenados em um micro-circuito (*microchip*). Este micro-circuito é também chamado de *e-tag*, *RFID tag*, *transponder*, etiqueta eletrônica / inteligente, ou *tag*.

O princípio de funcionamento da tecnologia RFID é muito simples, mas há uma série de complicações em sua aplicação, devido ao fato de não haver apenas um conjunto de elementos que seja possível responder à diversidade de necessidades. Um sistema RFID é composto por um transceptor que transmite uma onda de radiofreqüência, através de uma antena, para um transponder, ou mais conhecido por *tag*. O *tag* absorve a onda de RF e responde com algum dado ao transceptor que é conectado a um sistema computacional que gerencia as informações do sistema RFID.

O objetivo da aplicação do RFID é similar ao código de barras, utilizando-se de uma triangulação de antenas, um leitor de código de barras e uma etiqueta onde é instalado um transmissor com um código padrão gravado. Este processo facilita a identificação através da leitura de produtos que não estejam ao alcance visual, sejam eles únicos ou às centenas, podendo estar a distâncias muito maiores e em qualquer lugar do mundo.

¹ Atual GS1 Brasil – disponível em <[HTTP://www.gs1br.org](http://www.gs1br.org)>



Em baixas frequências, etiquetas de RFID passivas não são capazes de transmitir seus dados, exceto a pequenas distâncias. Em altas frequências, a distância para a leitura entre as etiquetas de RFID ativas e o leitor aumenta, mas é necessário lembrar que esse aumento é limitado por imposição dos governos e órgãos reguladores.

O desafio da implementação do sistema RFID depara-se com a proposta de redução de custos, melhora e adequação dos níveis de serviços, graças à otimização do fluxo de informações, aumentando consequentemente a produtividade dos centros de distribuição.

De acordo com a IBM, a adoção desse sistema, aumentará a produtividade dos centros de distribuição de 10% a 20%; ampliará a exatidão dos inventários físicos e as entregas atingindo 100%; aumentará a produtividade de lojas de varejo em aproximadamente 5% e, na maioria dos casos este trabalho ainda poderá ser realocado e melhorará a integração com o cliente.

A inserção da RFID nos processos de manufatura e de logística vem sendo cada vez mais discutidos e estudados, tanto pela academia quanto pelas indústrias. Assim, podemos apontar pelo menos 5 formas de aplicação da RFID nos processos organizacionais, sendo eles: aplicados em compras e suprimentos; na produção e nos sistemas de manufatura; nos controles de Estoque e sistemas de Armazenagem; nas vendas e distribuição física dessas; e na Logística Reversa, destacando-se essa última.

Dos processos que a RFID agrega valor, destaca-se a Logística Reversa que é a parte mais importante no que se refere ao estudo apresentado, pois, a RFID ajuda na identificação da proveniência de produtos defeituosos e devolução (WANT, 2004); além de auxiliar o centro de reciclagem na identificação da categoria correta para encaminhamento, quando o produto é descartado (WANT, 2004); auxiliando também as necessidades de se fazer recall.

3.4 SISTEMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO UTILIZADOS NA LOGÍSTICA

O GPS foi desenvolvido e é gerenciado pelo Departamento de Defesa dos EUA, foi arquitetado originalmente para aplicações militares, e depois disponibilizado para uso civil. Os aparelhos GPS fazem triangulações com os sinais recebidos via satélite e calculam sua posição na superfície terrestre, baseado nessas informações obtidas por cada satélite. Seu principal objetivo é auxiliar na navegação em três eixos com alta precisão, mesmo que o receptor esteja sujeito a condições dinâmicas variadas, sofrendo pouca influência das variações no relevo terrestre. Quanto maior a quantidade de satélites, e quanto mais afastados estiverem entre si, melhor será a precisão da coordenada solicitada. Este sistema é constituído pelos segmentos espacial, de controle e do usuário. (SILVEIRA, 2004)

Um dos maiores problemas enfrentados na implantação de um sistema para rastreamento está na comunicação entre as unidades móveis. Para obter a posição global atual de um objeto, basta utilizar um sistema de posicionamento de satélites como o GPS, pois seus custos se limitam somente ao dispositivo GPS. Porém se quisermos transmitir dados entre unidades móveis, o custo já começa a se tornar relevante (SILVEIRA, 2004).

3.5. O SISTEMA RFID INTEGRADO À EMBALAGEM DE ALUMÍNIO

No rastreamento das cargas, as etiquetas surgem para conferir maior segurança e evitar roubos. Empresas de transporte e logística já vêm implantando o sistema de RFID para rastrear suas cargas em tempo real.

O Setor Fármaco investe quantias consideráveis chegando a cifras de bilhões de dólares em desenvolvimento de novos medicamentos, através de seus Centros de Pesquisa. Diversas empresas do setor adotam estratégias para fazer um consórcio para montagem de um centro de pesquisa nacional, onde possam reduzir os custos globais envolvidos em toda a cadeia de pesquisa e desenvolvimento.

A maioria dos produtos fármacos requer cuidados especiais no transporte, envolvendo uma logística especializada e dedicada, tendo como o controle de temperatura no processo o ponto crucial. No caso específico de transporte de vacinas, o range determinado pelos fabricantes é de 2 a 8 graus da escala Célcus, não podendo ter variação na temperatura durante seu transporte, sob risco de perda das características dos reagentes envolvidos e do próprio produto. Já nos casos de medicamentos, o range varia ente 15 e 25 graus.

Analisando o panorama atual da logística de transportes para o setor fármaco, além do controle de temperatura envolvido no processo, existem outras variáveis críticas, como por exemplo, o roubo e desvio de mercadorias. Em paralelo, os equipamentos disponíveis utilizados para este transporte.

A solução encontrada, para o transporte de vacinas e medicamentos foi o lançamento de uma embalagem blindada, em alumínio, com um sistema de rastreamento próprio utilizando tecnologia de localização GRPS (double chip e satelital híbrido), permitindo sua visualização durante o trajeto e o controle de temperatura da câmara interna em tempo real via WEB.

Os benefícios não param por aí, visto que a embalagem pelo fato de ser blindada e possuindo um sistema de dead-reckoning (DR), permite que a central de monitoramento 24 horas atuante, identifique através de sensores internos a violação e o desvio da rota previamente definida, tendo maior controle da operação.

Outro ponto forte, que se destaca como diferencial na cadeia logística, utilizando-se este tipo de embalagem é o seguro de transporte envolvido, que impacta diretamente na redução do valor do mesmo.

No que tange ao processo de sustentabilidade, esta embalagem desenvolvida possibilita o uso e reuso, por tempo indeterminado, visto a durabilidade da matéria prima utilizada, isto prioriza custos, minimiza impactos ambientais e ainda agrega valor aos produtos finais.

A embalagem desenvolvida para o setor, demonstrada a seguir, tem sua aplicabilidade no transporte de vacinas e medicamentos, em alumínio com 20 Kg, blindado; CO² (gelo seco) utilizado para a manutenção da refrigeração em uma temperatura com um range de 15 a 20° C; acoplado ao sistema, tem dois chips e um sistema satelital híbrido com autonomia de 80 horas para percurso, ligadas diretamente a uma central de monitoramento com tecnologia GPS/GRPS.



Fonte: Imagem cedida pelo grupo HOXXIS – SP – empresa que atua no desenvolvimento de embalagens especiais. A imagem refere-se a uma embalagem em alumínio, refrigerada, desenvolvida para o transporte de vacinas para o setor fármaco. Junho – 2012.

Como diferencial esta embalagem, permite o transporte de medicamentos especiais e vacinas, que necessitam de refrigeração, permitindo ao operador logístico fazer pequenas operações de distribuição. Outra vantagem é sua vida útil, com a reutilização do equipamento infinitas vezes, bastando apenas a realimentação do compartimento de carga com gelo seco e a reprogramação do seu conteúdo e do trajeto no sistema.

Empresas de todos os tipos necessitam de estratégias diferenciadas para valorizar seu segmento e sobreviver no mercado, no varejo isto fica muito mais claro no que diz respeito a levar ao consumidor final o seu produto com segurança, o sistema RFID pode ser uma proposta para garantir a competitividade, seja ela integrada ao produto, em embalagens unitárias ou mesmo em embalagens de transporte, garantindo seu trajeto dos centros de distribuição até o varejista.

No setor varejista o principal desafio para uma boa gestão está voltado às prevenções de perdas, extravios e produtos danificados. O uso da tecnologia RFID geraria um impacto significativo. Se considerarmos os dados a seguir sobre o roubo de cargas no Brasil no ano de 2011², verificamos que no Estado de São Paulo o índice chegou a 53%, enquanto nos Estados do Rio de Janeiro foi de 21% e os outros Estados brasileiros ficaram com 26%. Isto acarreta um prejuízo de aproximadamente R\$ 280 milhões para as seguradoras e empresários do setor de transportes e das empresas mais visadas que são as de cigarros, remédios e eletroeletrônicos.

3.6. SUSTENTABILIDADE DAS EMBALAGENS x LOGÍSTICA REVERSA

Segundo BALLOU (2011, p34), “A logística empresarial como campo da administração de empresas, entrou na década de 70 em estado descrito como de semimaturidade. Os princípios básicos estavam estabelecidos e algumas empresas estavam começando a colher os benefícios do seu uso.”

O desenvolvimento e a importância da logística empresarial tornaram-se evidentes a partir da década de 1990, quando a redução das tarifas de importação em diversos setores econômicos propiciou maior internacionalização do país, alterando

² Fonte: www.fenacat.org.br - Federação Nacional das Associações de Caminhoneiros e Transportadores – acesso 05 de junho de 2012



fortemente o panorama empresarial nacional. Novos padrões de competitividade emergiram gradativamente no mercado brasileiro, de forma equivalente aos observados nos países mais desenvolvidos na busca de melhores práticas internacionais. LEITE, (2009, p.5).

Segundo TADEU & OUTROS (2012, p.2) a partir da década de 1980, o tema “logística reversa” passa a ser explorado de forma mais intensa tanto no ambiente acadêmico como nos meios empresarial e público. Em todos os países podemos identificar inúmeras publicações e estudos sobre esse tema.

Os primeiros estudos sobre logística reversa são encontrados nas décadas de 1970 e 1980, tendo seu foco principal relacionado ao retorno de bens a serem processados em reciclagem de materiais, denominados e analisados como canais de distribuição reversos. LEITE (2009, p.15)

Conforme LEITE (2009, p.23) o conceito de desenvolvimento sustentado, cujo objetivo é o crescimento econômico com minimização dos impactos ambientais, tem sido constantemente utilizado nos dias de hoje. Ainda, segundo ele (2009, p8) “Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte dos produtos, após finalizada sua utilidade original, retornando ao ciclo produtivo de alguma maneira.

Conforme TADEU & OUTROS, (2012, p.23) a logística reversa de pós-venda é a área específica de atuação da logística reversa que realiza planejamento, operação e o controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso que por diferentes motivos retornaram aos diversos elos da cadeia de distribuição direta.

De acordo com LEITE, (2009, p10), o fluxo reverso de bens de pós-venda pode se originar de várias formas, por problemas de desempenho do produto ou por garantias comerciais; ao mesmo tempo, pode se originar em diferentes momentos da distribuição direta, ou seja, do consumidor final para o varejista ou entre membros da cadeia de distribuição direta.

Analisando o perfil do mercado brasileiro de embalagens podemos entender a representatividade da utilização da embalagem de papelão nos diversos setores. De acordo com a análise do setor³, a Indústria de embalagem faturou US\$ 23.073 milhões em 2009 e apresentou um crescimento de 4,7% chegando a US\$ 24.157 milhões em 2010.

O Brasil encontra-se em 1º lugar no ranking. Entre 2010 e 2011, o Brasil passou do 2º para o 3º lugar no IPPCI, tendo sido ultrapassado pelo Vietnam.

É importante ressaltar que o papel não pode ser reciclado infinitas vezes, pois as fibras perdem a resistência e as características que definem o tipo do papel. Por isso, será sempre necessário o uso de fibras virgens originárias das florestas plantadas para viabilizar a produção e atender às necessidades de consumo da população⁴.

De acordo com estudos, pode-se verificar a importância das caixas de papelão frente aos outros materiais disponíveis para suprir o setor de embalagens, porém, mesmo sendo de origem renovável, o papel apresenta a maior taxa de reciclagem do

³ <http://www.greenfield-brm.com/impacto/2011/04/setordeembalagem.pdf>

⁴ <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/172>> acesso em: 11/07/2012



Brasil⁵, 39% de todo o lixo produzido nas grandes cidades brasileiras. O lixo gera uma grande fonte de riqueza, neste sentido e de acordo com pesquisas realizadas pela Ambiente Brasil, menos de 50% da produção nacional de papel ondulado ou papelão é reciclado, o que corresponde atualmente a cerca de 720 mil toneladas de papel ondulado ou restante é jogado fora ou inutilizado.

A sustentabilidade neste sentido envolve uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que regulamenta a destinação de embalagens e resíduos de alguns setores da indústria brasileira, preocupando-se com o retorno dos produtos e o seu destino final.

O alumínio alinha-se às mais modernas políticas de sustentabilidade empresariais, pois como nenhum outro material oferece alta resistência, condutibilidade térmica e elétrica, leveza, resistência à corrosão, variedade de acabamentos e infinita reciclabilidade, além de ser uma utilidade que faz parte do cotidiano das pessoas.

A cadeia produtiva da indústria do alumínio garante um valor agregado em todo o processo, incluindo os procedimentos de reciclagem, que continuam gerando renda e criando novos postos de trabalhos independentemente da escala em que se encontra.

A cadeia de alumínio é cíclica, comportando desde o processo primário da extração da bauxita até os processos reversos de transformação do produto in natura e em estado que sofreram transformações. Observa-se então a relevância ao se escolher o alumínio como matéria prima para a o desenvolvimento de embalagens especiais, como alternativas às embalagens de papelão.

Entende-se também, que a utilização das embalagens de alumínio com sistema RFID acoplados e sistema de rastreamento via GPS, garantem mais segurança ao embarcador, ao distribuidor, à transportadora e finalmente ao cliente final, o varejista.

Com o objetivo de minimizar ainda mais os custos, estas embalagens de alumínio com a acoplagem das etiquetas inteligentes, adquiridas a priori pelas empresas que fazem os transportes, conseguiriam rastrear os pedidos de seus clientes, diminuiriam o prêmio do seguro, garantiriam a segurança no transporte e diagnosticariam possíveis falhas no trajeto, acionando as autoridades competentes quando necessário, auxiliando nos procedimentos de recuperação da carga.

Se unidas então, a tecnologia adequada, a idéia da sustentabilidade, às condições de monitoramento e rastreabilidade, pode-se avaliar como sendo de alta viabilidade o processo de implantação das embalagens para transportes em alumínio, cuja proposta reduz os riscos inerentes aos transportes de cargas, principalmente aquelas com alto valor agregado.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Os levantamentos ocorreram com revisão bibliográfica de livros, dissertações, teses, revistas científicas, artigos de congressos e simpósios, anuários dos setores de celulose e alumínio, revistas técnicas dos segmentos e um estudo de caso qualitativo para ilustração e estratégia como forma de exploração do artigo.

⁵ <<http://www.ambiente.ambientebrasil.com.br>> acesso em: 11/07/2012

5. RESULTADOS

Atualmente, as empresas buscam planejar e propor meios estratégicos para preservação do meio ambiente, conciliando, é claro, com seus interesses econômicos.

Consideradas as diversas vantagens da tecnologia RFID como: a sua capacidade de armazenamento, leitura e envio dos dados para etiquetas ativas; a possibilidade da detecção dos itens envolvidos, sem necessidade da proximidade da leitora para o reconhecimento dos dados; as facilidades na elaboração dos estoques físicos; a eventual possibilidade dos níveis de estoques; a precisão das informações geradas; a prevenção de roubos, falsificação de mercadorias, entre outros, incluindo o fato da sua eventual reprogramação e reuso.

Considerando-se por outro lado, os motivos estratégicos que levam as organizações a implantar a logística reversa, que segundo LEITE (2003) são respectivamente: Aumento de competitividade; Limpeza de canal; Respeito às legislações; Revalorização econômica e Recuperação de ativos.

No que diz respeito principalmente à recuperação de ativos e à legislação a inserção de embalagens retornáveis em alumínio propostas, a adoção de uma logística reversa importa em aplicação de altos investimentos, os custos inicialmente são elevados, porém se articuladas adequadamente juntamente com um bom planejamento, implica na diminuição gradativa desses para a empresa em longo prazo.

Sistemas de informação aliados à logística reversa também são fatores que determinam a qualidade dos serviços executados. “O papel da logística reversa na estratégia empresarial é que definirá o tipo de sistema de informações gerenciais que será desenvolvido. O maior problema é a falta de sistemas prontos e a necessidade de se desenvolver sistemas próprios.” (SOUZA; FONSECA, 2008)

Devido às dificuldades de representatividade destes sistemas informacionais e os custos inerentes a sua implantação, as empresas postergam a aplicabilidade em recursos desta natureza o que inviabiliza a compreensão dos processos envolvidos. Neste sentido, as organizações deixam de lado as inovações tecnológicas desenvolvidas para garantir que o mercado receba suas mercadorias de acordo com as suas necessidades, isto reflete diretamente na relação custo benefício sempre tão necessária para a melhoria continua dos processos organizacionais.

O surgimento de uma embalagem com as características apresentadas neste artigo, que tem como diferencial, não só o material mas também a aplicação de alta tecnologia como é o caso do RFID, tem como foco além de priorizar o uso de matérias primas de alto valor agregado dentro da cadeia produtiva, também a proposta de reutilização infinita do mesmo material, o que dá o devido cunho de sustentabilidade sugerido, pois como ressalta AZEVEDO (2003), embora algumas empresas demonstrem preocupação com o meio ambiente em seus planejamentos, desprezam esses valores em troca de maior lucratividade imediata, com posturas predatórias em relação à natureza.

A flexibilidade da matéria prima envolvida que garante os aspectos sustentáveis necessário, ainda facilita a customização de embalagens para os diversos setores da economia, em seus mais diversos segmentos, e de acordo com a origem das mercadorias a serem distribuídas garantindo as suas características físicas, a inviolabilidade, a

vulnerabilidade e outros fatores que estão ligados aos processos de distribuição de produtos em toda a cadeia.

Acima de tudo, a aplicação desta embalagem associada à utilização do Sistema de informação acoplado, amplia a disponibilidade de prestação de serviços agregados, pois envolve o gerenciamento do rastreamento, ajudando os prestadores de serviços logísticos a verticalizar seus processos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A aplicação utilização de sistemas de informação como RFID e EDI em prol da melhoria continua nas empresas é o que nos leva a questionar diversas possibilidades de implementação de inovações conjuntamente com vários outros procedimentos inerentes às organizações, tendo como foco a proposta de sustentabilidade, desta maneira convergimos para a logística reversa agregando valor a toda a Cadeia Produtiva sendo aplicada como estratégias adotadas pelas empresas que tenham como foco, a preocupação com o meio ambiente.

Entende-se que a implantação de uma política de reversibilidade para alumínio ou embalagens de papelão não são suficiente para compor o quadro total sustentabilidade com a eliminação de resíduos sólidos, temos necessidades imediatas de intervir diretamente no processo de sustentabilidade que envolve impactos ambientais de grandes magnitudes. A logística reversa surge como uma dessas propostas para criar uma solução paliativa no setor de embalagens, agregando valor diretamente no setor de transportes de mercadorias, principalmente no setor do varejo.

A utilização da embalagem de alumínio com sistema de informação RFID, utilizada com todos os aspectos de alta tecnologia que um sistema de proporções organizacionais pode prover para o mercado, acoplada às caixas de alumínio, garante uma logística reversa ilimitada, devido a sua aplicabilidade de reuso em diversos pontos da cadeia produtiva. Faz-se necessário entender dentro da complexidade dos processos, as vantagens competitivas que se traduz na redução de custos, pois, a propostas é entender as dimensões envolvidas relativas à qualidade e à integridade das mercadorias e, é claro, os procedimentos de segurança garantidos pela rastreabilidade de todo o sistema que utiliza o RFID como ponto central de apoio às operações, além, é claro dos aspectos sustentáveis gerais envolvidos.

Respondendo ao problema proposto no início desta pesquisa podemos identificar que a inserção das embalagens em alumínio garante a segurança, a matéria prima utilizada na confecção da caixa que é 100% reaproveitada e o sistema de informação acoplado utilizando-se a tecnologia RFID, que pode ser reprogramado para acompanhar qualquer tipo de mercadoria, para qualquer destino, sem gerar ônus na aquisição de novas etiquetas e ou novas embalagens de transporte, criando, ainda, empregos indiretos na área de prestação de serviços de rastreamento, via central de monitoramento.

7. REFERÊNCIAS:

- ABRAF. Anuário estatístico da ABRAF 2012 - ano base 2011 / ABRAF. – Brasília: 2012 <www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>. Acesso em 04/07/2012
- ABAL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO - Relatório de Sustentabilidade Indústria Brasileira do Alumínio – 2010 – Disponível em: www.abal.org.br/servicos/publicacoes.asp > Acesso em: 04/07/2012
- AZEVEDO, Ana Luísa V. de. O Setor Empresarial e a Questão do Desenvolvimento Sustentável no Brasil. In: Encontro Bienal da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, V., 2003,
- BALLOU, Ronald H – Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2011.
- BARBIERI, José Carlos., DIAS, Marcio. Logística Reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. Revista Tecnológica, São Paulo, Ano VI, nº 77. Abril 2002
- BERALDI, Lairce Castanhera; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo & RODRIGUES, Denise Marin. Avaliação da adequação do uso de tecnologia de informação na pequena empresa. Anais do VI SIMPEP. Bauru: Departamento de Engenharia de Produção, UNESP, 2000.
- BERGAMASCHI, Sidnei, REINHARD, Nicolau. Implementação de Sistemas para a Gestão Empresarial. ANAIS DA XXIV – **Reunião Anual da ANPAD**, Florianópolis, 2000.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; HELFERICH, Osmar K. Logistical management: a systems integration of physical distribution, manufacturing support, and materials procurement. New York: Macmillan, 1986.
- CORRÊA, H. L. ERPs: por que as implantações são tão caras e raramente dão certo? SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS, 1. Anais. São Paulo: FGV-SP, 1999.
- DAVIS, S. Future perfect. MA: Addison-Wesley Publishing, 1987
- _____. From future perfect: mass customization. Planning Review. Oxford, Mar/abr. 1989.
- DONATO V.; Logística Verde: Uma abordagem sócio-ambiental, Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna, 2008
- DORNIER, P-P; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. Logística e operações globais. São Paulo: Atlas, 2000.
- FURTADO, J. S. Administração da eco-eficiência em empresas no Brasil. Perspectivas e necessidades. In: VI ENGEMA- Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. FGV-FIA/FEA-USP, 2001, São Paulo, 2001.
- GRAEML, Alexandre R. Sistemas de Informação: O alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa. São Paulo: Atlas, 2000.
- HAMMER, M. A empresa voltada para processos. Management, jul./ago. 1998.
- HOPPEN, Norberto et al. Sistemas de informação no Brasil: uma análise dos artigos científicos dos Anos 90. Anais do XXIII ENANPAD - Encontro Anual da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, Foz do Iguaçu, PR, Setembro/ 1999.
- LEITE, Paulo Roberto – Logística Reversa. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009
- LEITE, Paulo Roberto. Estudo dos fatores que influenciam o índice de reciclagem efetivo de materiais em um grupo selecionado de “Canais de Distribuição Reverso”. Dissertação de Mestrado: Universidade Mackenzie, 1999
- LEITE, P.R.; BRITO, E.Z. Reverse Logistics of returned products: Practices of firms in Brazil, 2003
- LICKER, Paul S. Management information systems; a strategic leadership approach. Orlando: The Dryden Press, 1997
- MILLER, Steven P. What is RFID, Purdue University, 2000.
- MOURA, Reinaldo A.; BANZATO José Maurício. *Embalagem Unitização & Containerização*. IMAM, São Paulo, 2000
- NOVAES, Antônio G. - Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: Estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- PARENTE, J.; GELMAN, J. J. (Orgs.). Varejo e responsabilidade social. Porto Alegre: Bookman, 2006
- PORTER, Michael. Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. 16ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1989
- RFID TECHNOLOGIES CC. Disponível em: <<http://rapidtp.com/rfid>>. Acesso em: 06/01/2005.



REVLOG - The European working group on reverse logistics. Introduction. Disponível em: <<http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/>>

ROBERTI, M. (2002) - What Other Retailers Can Learn From Prada, Case Study RFID Journal

ROGERS, Dale S., TIBBEN.LEMBKE, Ronald S.. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reno, University of Nevada: 1999.

Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação Journal of Information Systems and Technology Management Vol. 1, No. 1, 2004, pp. 46-63 ISSN online: 1807-1775

SILVEIRA, A. C. da. Avaliação de desempenho de aparelhos receptores GPS. Campinas, SP, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

SOUZA, Sueli F.; FONSECA, Sérgio Ulisses L. Logística Reversa: Oportunidades Para Redução de Custos Em Decorrencia da Evolução do Fator Ecológico, 2008. In: Anais do XI Seminários em Administração - SEMEAD. FEA – USP. São Paulo. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/11semead/resultado/trabalhosPDF/87.pdf>>

STANTON, M. - A identificação por radio frequência está chegando, Jornal O Estado de São Paulo, Coluna Tecnologia, disponível em www.estadao.com.br/ 2004.

STOCK, J: R: (1998) – Development and Implementation of Reverse Logistics Programs. Council of Logistics Management.

SRIVASTAVA, B. (2004) - Radio Frequency ID technology: The next revolution in SCM, Business Horizons, 11/12.

TADEU, Ferreira Braga & outros – Logística Reversa e Sustentabilidade. São Paulo: Cengage Learning, 2012 <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-21062011-163621/pt-br.php>

WANT, R. - RFID A Key to Automating Everything, Scientific American, pp. 56-65, Janeiro 2004

WOOD JR. Thomaz & CALDAS. Miguel P. Modismos em Gestão: Pesquisa sobre a adoção e implementação de ERP. São Paulo: EAESP/ FGV, 2000

PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD, 23, 999, Foz do Iguaçu. Anais. Rio de Janeiro: ANPAD, 1999.

ZWICKER, Ronaldo e SOUZA, Cesar A. Um Modelo de Ciclo de Vida de Sistemas ERP: Aspectos Relacionados à sua Seleção, Implementação e Utilização. http://www.fea.usp.br/adm/4semead/4semead/Artigos/Mqi/<Souza_e_Zwicker.pdf>10.1999

ZWICKER, R. e SOUZA, C.A. Sistemas ERP: Conceituação, Ciclo de Vida e Estudos de Casos Comparados In: SOUZA e SACCOL et al. Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): Teorias e Casos, São Paulo, Ed. Atlas, 2003.

REFERÊNCIAS INFOGRÁFICAS:

<<http://varejosustentavel1.tempsite.ws/painel/dbarquivos/dbanexos/umestudocomparativodasprticasdelogisticareversa.p.pdf>>

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_077_543_11805.pdf>

<http://www.aedb.br/seget/artigos05/21_SEGeT2005-1.pdf>

<<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/274.pdf>>

<<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/521.pdf>>

<http://www.de.ufpe.br/~cysneiros/texto_final.pdf>

<<http://www.dep.uem.br/simepro/4simepro/files/artigos/1283904305.pdf>>

<http://www.nexo.ind.puc-rio.br/Publicacoes/Artigos_em_congressos/2005_RFID%20na%20Log%20C3%adstica,%20Fundamentos%20e%20Aplica%C3%A7%C3%B5es.pdf>

<http://www.nexo.ind.puc-rio.br/Publicações/Artigos_em_congressos/2005_RFID_na_Logística_Fundamentos_e_aplicação.pdf>

<<http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/teses/usp/Souza.pdf>>

<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/955.pdf>

<http://www.simpoi.fgv.br/arquivo/2010/artigos/E2010_T00187_PCN85949.pdf>

<http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2009/artigos/E2009_T00375_PCN22925.pdf>

<<http://www.unisaesiano.edu.br/simposio2011/publicado/artigo0151.pdf>>