



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO

ULLISSES SIZA SILVA

**A LOGÍSTICA REVERSA ASSOCIADA À GESTÃO AMBIENTAL:
ESTUDO DE CASO APLICADO AO PROCESSO DE REPARO DE
PNEUS EM MANAUS/AM**

Manaus
2012

ULLISSES SIZA SILVA

**A LOGÍSTICA REVERSA ASSOCIADA À GESTÃO AMBIENTAL:
ESTUDO DE CASO APLICADO AO PROCESSO DE REPARO DE
PNEUS EM MANAUS/AM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Processos Construtivos e Saneamento Urbano da Universidade Federal do Pará como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia.

Orientadora: Dr^a. Aline Maria Meiguins de Lima

**Manaus
2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO**

ULLISSES SIZA SILVA

A LOGÍSTICA REVERSA ASSOCIADA À GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO APLICADO AO PROCESSO DE REPARO DE PNEUS EM MANAUS/AM.

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Processos Construtivos e Saneamento Urbano – ITEC/UFGA.

Belém-PA, ____ de _____ de 2013

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora - Dr^a. Aline Maria Meiguins de Lima (UFGA)

Prof. Dr. Prof. Dr. Dênio Ramam Carvalho de Oliveira (UFGA)

Prof. Dr. Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes (UFGA)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu Senhor Jesus Cristo que sempre me abençoou e esteve comigo em todas as etapas deste intento. Dedico também a minha querida esposa a qual eu amo bastante e meu filho Micael. Estendo essa dedicatória a minha querida mãe Lúcia Siza e por fim a minha orientadora Aline Meiguins que tanto me ajudou na elaboração deste intento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao meu Senhor Jesus Cristo por ter me dado sabedoria e perseverança na excussão deste trabalho.

À minha esposa Anabe Samã Siza por ter tido paciência e compreensão nos momentos que estive ausente para elaborar este intento.

A minha querida mãe Maria Lúcia Siza Silva, meu pai Ubirajara de Jesus Silva e ao meu filho Micael.

Ao professor Doutor Jandecy Cabral Leite, do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia, que não me deixou desistir; e ao corpo de docentes da Universidade Federal do Pará, por terem acreditado em nós, mestrandos, e pela oportunidade de fazer parte desse conceituado estabelecimento de ensino, pesquisa e desenvolvimento dos estudantes da Amazônia.

A minha Orientadora Aline Meiguins.

E por fim a empresa que facilitou o estudo de caso juntamente com as pessoas que foram entrevistadas nesse processo.

RESUMO

A logística reversa é considerada uma das áreas da logística convencional, utilizada como ferramenta estratégica para o mercado e como de fundamental importância para a gestão ambiental empresarial, apoiada nos critérios de certificação ambiental por meio da ISO 14001. Este artigo discute a logística reversa e a gestão ambiental aplicadas ao processo de reparação de pneus, por meio de metodologias qualitativas que relacionem o grau de convergência das duas ações. Considerando-se as etapas de implementação do sistema de gestão ambiental avaliou-se os procedimentos de logística reversa, a fim de construir um indicador de eficiência, tendo como base as medidas regulamentares que devem ser cumpridas por uma empresa. A área de estudo de caso foi uma empresa vinculada ao Polo Industrial de Manaus (PIM). Como método foi empregada a matriz SWOT (S – strengths; W – weaknesses; O – opportunities; T – threats), que possibilitou identificar os pontos de maior vulnerabilidade e de potencial de desenvolvimento. Os resultados desta etapa foram analisados segundo a Convergência/Divergência entre as fases componentes da logística reversa e os componentes do sistema de certificação ISO 14001 (Ciclo PDCA). A final obteve-se como resposta que a eficiência da adequação da logística reversa à gestão ambiental, na empresa em análise, é de moderada a baixa, sendo os principais problemas associados ao monitoramento e incorporação de melhorias contínuas. A metodologia proposta possibilitou traçar um perfil adaptável a qualquer outro segmento que pretenda associar a logística reversa ao sistema de gestão ambiental, definindo os principais elos de articulação para o sucesso das duas propostas.

Palavras chave: Logística Reversa, Gestão Ambiental, SWOT, ISO 14001.

ABSTRACT

The reverse logistics is considered one the most conventional area used as a strategically tool for the market and really important for environment management, supported by ISO 14001 criteria rules certification. This article discusses the reverse logistics and environmental management process applied to the tire repair through qualitative methods that relate the level of convergence of the two actions. Considering the steps of implementation of the environmental management system evaluated to the procedures of reverse logistics in order to build an efficiency indicator, based on the regulatory measures that must be apply by any company. The case study used was a Company established at industrial Complex in Manaus (PIM). SWOT (S – strengths; W – weaknesses; O – opportunities; T – threats) method was used to indentify the most threat potential development. The outcomes of this step were analyzed according to the convergence/divergence between the phases and components of reverse logistics and the system components of ISO 14001 (PDCA cycle). As response, the company analyzed showed a low efficiency in the integration between the reverse logistics and the environmental management process. The proposal methodology allowed to define a profile adaptable to any field that you want associate the reverse logistics system and the environmental management through the association of the main links of articulation to the success of the two proposals.

Key Words: Reverse logistics, environmental management, SWOT, ISO 14001.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1 - Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa, adaptado de Ballou (2010). _____	15
Figura 2 - (a) Fluxos da Logística Convencional e Reversa, considerando o Canal de Distribuição Reverso (CD); (b) Fases da Avaliação do Ciclo de Vida (HINZ et al., 2006). __	16
Figura 3 - Ciclo do PDCA, adaptado de ABNT (2004). _____	20
Figura 4 - Pontos de coleta de pneus no território brasileiro, segundo IBAMA (2012). ____	22
Figura 5 - Setor de Inspeção da empresa estudada. _____	26
Figura 6 - Estrutura de um pneu. _____	27
Figura 7 - Amostragem do material reaproveitado - Fim do Processo. _____	28

CAPÍTULO II

Figura 1 - Modelo formulado para execução da análise SWOT. _____	35
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz de avaliação do desempenho do processo de logística reversa associado à gestão ambiental empresarial. _____	34
Quadro 2 - Avaliação da eficiência da aplicação da logística reversa junto ao sistema de gestão ambiental da empresa, segundo uma análise de forças e fraquezas. _____	40
Quadro 3 - Avaliação da eficiência da aplicação da logística reversa junto ao sistema de gestão ambiental da empresa, segundo uma análise de ameaças e oportunidades. _____	41

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	11
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
1.3 REVISÃO DA LITERATURA	14
1.3.1 Características da logística	14
1.3.2 A relação da logística reversa com a gestão ambiental	17
1.3.3 Legislação brasileira aplicada aos pneus inservíveis	20
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
1.5 PERFIL DA EMPRESA PESQUISADA	26
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	29
CAPÍTULO 2. ARTIGO	30
INTRODUÇÃO	32
MATERIAIS E MÉTODO	33
RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
CAPÍTULO 3. CONCLUSÕES	46
3.1 RELATIVAS A TEMÁTICA	46
3.2 EM RELAÇÃO AOS RESULTADOS OBTIDOS	46
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE 1	50
APÊNDICE 2	51

CAPÍTULO 1. INTRODUTÓRIO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A logística é um conjunto de atividades multidisciplinares, direcionadas a agregar valor, otimizando o fluxo de materiais, garantindo o suprimento na quantidade certa, de maneira adequada, assegurando sua integridade, a um custo razoável, no menor tempo possível e atendendo a todas as necessidades do cliente (BALLOU, 2010). Vale ressaltar que fonte produtora significa a entrada de insumo ou matéria prima que vem do fornecedor passando pelo processo de transformação até ser expedido ao consumidor intermediário ou final.

A logística reversa é uma área relativamente nova diferentemente da logística tradicional ou convencional; a diferença básica entre ambas é que a logística convencional é considerada um processo produtivo de bens ou serviços, desde sua origem, fontes de matéria prima, até seu destino final, ou consumidores finais e intermediários. A logística reversa tem como premissa aproveitar aquilo que aparentemente não serve; esta trata do retorno dos bens de pós venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios e ao ciclo produtivo, agregando-lhes valor econômico, ecológico, legal e logístico (LEITE, 2009).

No caso específico do reaproveitamento do pneu inservível, esta se propõe em adotar medidas que o torne útil em outro processo produtivo. Favorecendo o aspecto competitivo em relação aos concorrentes; pois, a empresa que almeja trabalhar de forma correta dentro do gerenciamento logístico reverso poderá obter uma redução de custo considerável, além de ficar bem posta dentro da correta aplicação do gerenciamento ambiental.

Segundo Tubino (2007) há uma relação muito clara da logística reversa e gestão ambiental empresarial, devido às constantes movimentações de materiais residuais, provenientes dos processos de fabricação e das devoluções de produtos, que podem afetar ao meio ambiente; situação esta que pode ser minimizada quando existe um sistema de gestão ambiental bem implantado, fornecendo ferramentas e procedimentos que facilitem a implantação e aplicabilidade da logística reversa.

A gestão ambiental empresarial representa um conjunto de processos que visam vincular os procedimentos executados no âmbito da empresa as demandas legais e sociais de adequação aos padrões ambientais (CAMARGO et al., 2011).

A empresa, na garantia de sua sobrevivência no mercado, busca constantemente estratégias que adequem os critérios de produção mais limpa e reaproveitamento de resíduos (HINZ et al., 2006) as exigências de mercado, mas dentro dos limites de investimentos que é capaz de realizar e do horizonte de recursos que podem retornar (TINOCO; ROBLES, 2006). A lógica da logística reversa adentra neste sentido, atendendo principalmente esta última possibilidade, quando a empresa prevê uma capacidade de retorno dos investimentos realizados a médio e curto prazos.

O importante para o sucesso das duas propostas, gestão ambiental e logística reversa, é a compreensão da necessidade crescente de integração e do entendimento da interdependência entre todos os participantes, ou seja, o processo deve ser visto como um único sistema (VAZ; LOTTA, et al. 2011).

É na compreensão das diversas variáveis que intervêm neste processo, suas potencialidades e fragilidades, que este trabalho busca discutir e apresentar um cenário, contextualizado em uma região específica (Polo Industrial de Manaus – PIM), que dada a realidade de região Amazônica, enfrenta como um dos principais entraves a integração modal com o resto do país, logo uma dificuldade inerente de agregar fornecedores e consumidores.

Desta forma, procurar-se fazer um estudo que avalie o processo de gerenciamento que integra a logística reversa ao programa de gestão ambiental de uma empresa de reparo de pneus.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar o processo de gerenciamento que integrada a logística reversa ao programa de gestão ambiental de uma empresa de reparo de pneus do Polo Industrial de Manaus – PIM.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um diagnóstico da logística reversa em uma empresa de reparo de pneus;
- Avaliar o processo de gestão ambiental existente aplicado;
- Avaliar a eficiência do processo integrado de logística reversa ao programa de gestão ambiental.

1.3 REVISÃO DA LITERATURA

1.3.1 Características da logística

Segundo Ferreira e Alves (2005) o emprego da palavra logística deriva do francês (loger, que significa “alojar”); em seu histórico remonta ao suprimento, deslocamento e acantonamento de tropas em operações militares; seu redirecionamento para o contexto atual inicia com a globalização de processos, durante a década de 1980 (países desenvolvidos) e permanece até hoje em expansão nos países em desenvolvimento.

Para Viagi et al. (2009) quando se busca planejar, programar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos está se executando a logística. É relevante citar que ela ultrapassa para os setores de serviços e informações, buscando suprir desde a origem até o ponto final de consumo (HERNÁNDEZ et al., 2012).

Para os autores Novaes (2007) e Ballou (2010) existem três grandes áreas associadas a logística (Figura 1):

- Administração de materiais: desenvolvida na empresa, de forma centralizada ou não, destinadas a suprir as diversas unidades com os materiais necessários ao desempenho normal das respectivas atribuições;
- Distribuição física: processo operacional e de controle que permite transferir os produtos desde o ponto de fabricação, até o ponto em que a mercadoria é finalmente entregue ao consumidor;
- Movimentação de materiais: refere-se ao fluxo de materiais, envolvendo a embalagem, movimentação e estocagem.

Analisando os três conceitos percebe-se que eles são de grande relevância dentro do escopo da logística; onde, o transporte é incorporado em dois destes.

O transporte dentro da logística é muito caro (ALMEIDA et al., 2010), pois, o gestor logístico necessita visualizar e identificar as reais necessidades dos clientes para maximizar os ganhos da empresa e otimizar a entrega dos produtos para os clientes no momento e no tempo exigido; neste sentido faz-se necessário um aprimoramento e um gerenciamento de grande eficiência e eficácia, utilizando de ferramentas que irão proporcionar um melhor desempenho dentro do processo.

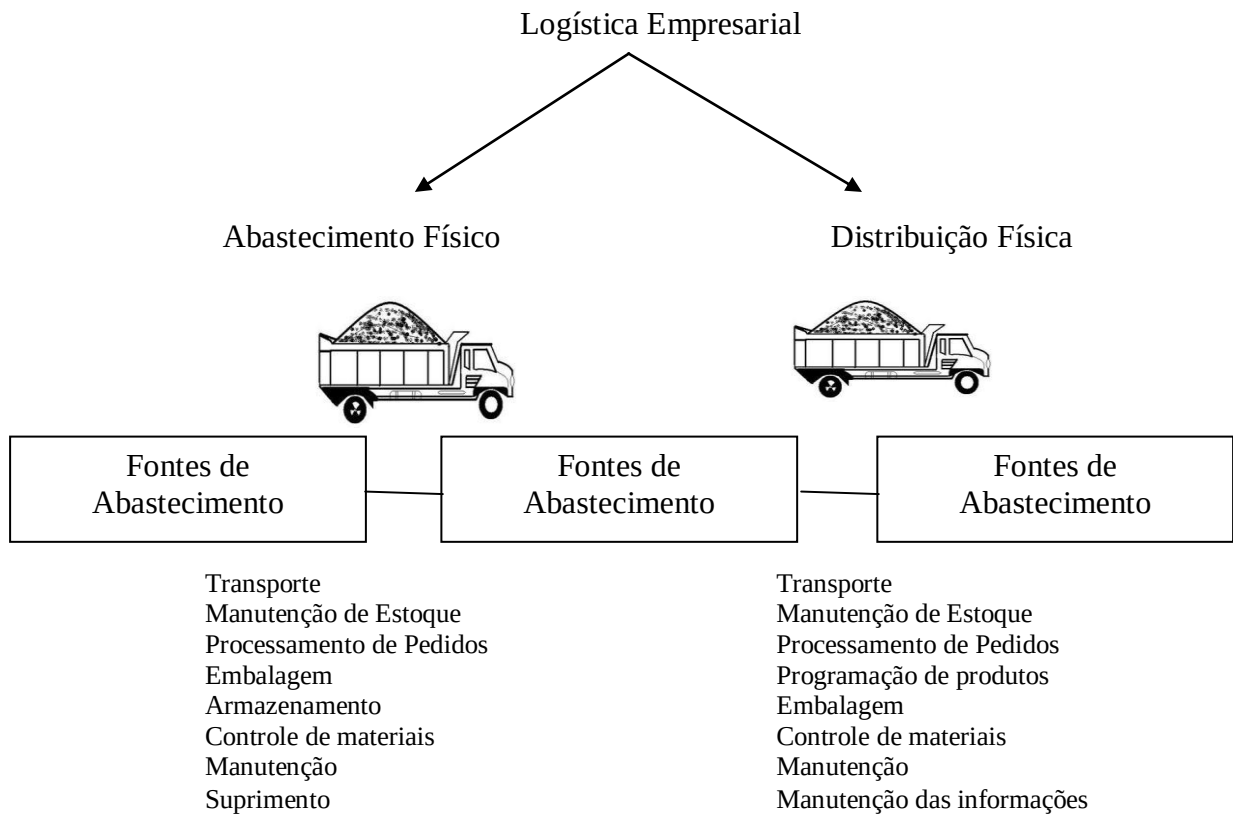


Figura 1 - Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa, adaptado de Ballou (2010).

Como exemplo, tem-se a possibilidade de se explorar a logística reversa. Esta é oriunda da logística convencional e aborda a preocupação com o meio ambiente, mostrando uma interface com a gestão ambiental; além da possibilidade de ampliar a competitividade de mercado para algumas empresas (LEITE, 2009).

Na lógica do Canal de Distribuição Reverso (CD) o ciclo de vida de um produto passa pelas fases de extração de matérias primas, a manufatura, as fases de sua distribuição, a aquisição, o uso, para chegar aos processos que envolvem o final do seu ciclo vital; quando o produto se torna obsoleto ou danifica-se, deve retornar a seu ponto de origem para ser adequadamente descartado, reparado ou reaproveitado (PEDROSA, 2008). (Figura 2a)

Logo, logística reversa e ciclo de vida (Figura 2b) são dois conceitos correlacionáveis por acompanhar o produto desde sua origem, suas formas de consumo e retorno para possível reaproveitamento. Outro elo está no vínculo ao processo de certificação, neste a empresa pode obter por meio da série ISO 14001 a

certificação do processo de gestão ambiental e pela ISO 14040 o relativo ao ciclo de vida.

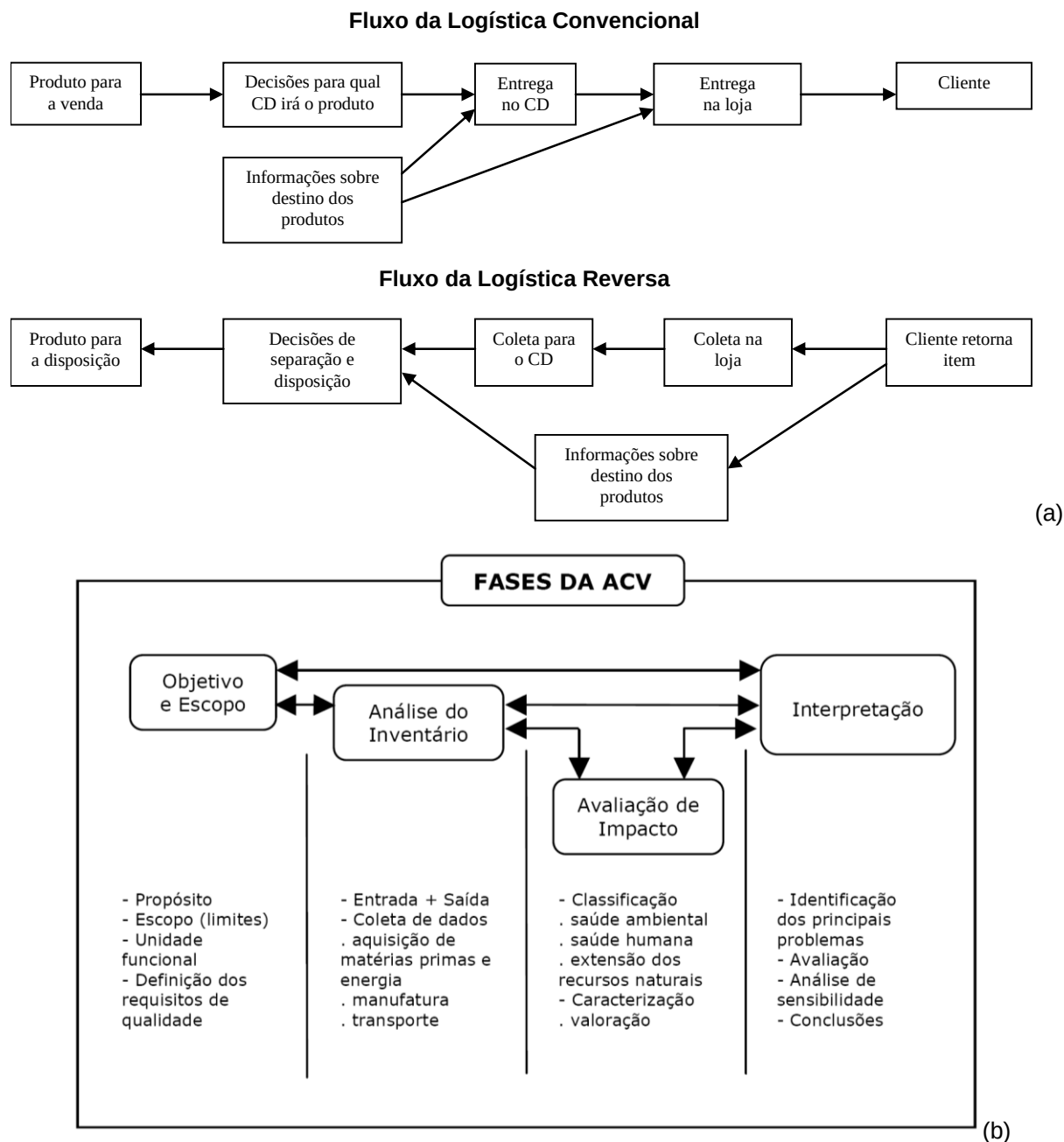


Figura 2 – (a) Fluxos da Logística Convencional e Reversa, considerando o Canal de Distribuição Reverso (CD); (b) Fases da Avaliação do Ciclo de Vida (HINZ et al., 2006).

A Norma ISO 14040 relativa a Avaliação do Ciclo de Vida indica que:

a) a delimitação do sistema relacionado ao produto;

- b) a análise do inventário de categorias dos dados: de energia e matérias-primas, resíduos sólidos, líquidos e gasosos, e outros danos ou perdas durante a vida do produto;
- c) a avaliação dos impactos ambientais existentes;
- d) a integridade, a sensibilidade e a consistência das informações.

Desta forma, como afirma Hinz et al. (2006) supera-se a visão focada apenas ao processo produtivo, no tratamento e disposição dos dejetos gerados durante a fabricação, para uma visão holística de todos os impactos ambientais associados a todas as fases do produto,

1.3.2 A relação da logística reversa com a gestão ambiental

Mediante a preocupação em atender um novo perfil de consumidores, as empresas necessitaram adotar um posicionamento perante suas demandas. Neste sentido, atividades que representem uma vantagem competitiva para as empresas destacam-se, a exemplo da logística reversa.

Segundo Tubino (2007) para aplicar uma logística reversa eficiente e eficaz faz-se necessário à correta gestão do meio ambiente. Bowersox e Closs (2008) apresentam uma divisão ou classificação para os processos de logística reversa:

- a) Logística Reversa de Pós Venda: a estratégia é agregar valor ou valores ao produto da cadeia logística, que são retornados por motivações comerciais ou legais ambientais.
- b) Logística Reversa de Pós Consumo: a finalidade é gerar ou agregar valor a produtos nomenclaturados como inservíveis que ainda tenha condições de serem reaproveitados em outro processo produtivo.
- c) Logística reversa de embalagem: encontra-se inserida tanto na logística de pós venda como na logística de pós consumo, abordando a reintegração das embalagens no processo produtivo.

Estas etapas apresentam em comum à necessidade de redução do passivo ambiental associado a determinado processo produtivo. A gestão ambiental surge desta forma, para tomar medidas eficazes que compactuem com um maior controle sobre o processo produtivo, através de controles operacionais, ajustes de equipamentos, substituição de matérias primas e insumos, reposição de

equipamentos e assim uma gama de iniciativas que compensem a atividade econômica negativa (PEREIRA et al., 2011).

A gestão ambiental é a união de ações envolvendo as esferas: social, política, financeira e econômica; que se preocupam em solucionar problemas pautados ao meio ambiente (MORALES et al., 2010).

Ao instituir uma política de gestão ambiental empresarial é necessário que se estabeleçam os objetivos, estratégias de ação e se estruture uma legislação que oriente a sua aplicabilidade. Esse universo de implementação constitui o sentido da gestão ambiental, que deve decidir sobre todos os aspectos do problema (SEIFFERT, 2007).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) partiu da constatação que as organizações necessitam de uma postura proativa em relação à questão do meio ambiente. Esse processo foi materializado pela série normas ISO 14000; que se tornaram o principal instrumento de indução ao cumprimento da legislação ambiental, em face aos requisitos mínimos exigidos. Como instrumento eficiente no processo organizacional, exige o cumprimento de padrões estabelecidos pela regulamentação ao nível de qualquer esfera do Estado, embora não estabeleça esses padrões.

Segundo Barbieri (2011) o principal objetivo da ISO 14001 é conciliar as estratégias de prevenção de poluição com as metas econômicas da empresa, garantindo a sustentabilidade de seus negócios. Porém, não basta cumprir os requisitos legais; para a comissão técnica da ISO, as empresas devem medir o impacto ambiental do seu empreendimento, tomando as medidas necessárias para reduzir ou eliminar seus efeitos, mesmo quando a lei não exige.

A partir de 31-01-2005 entrou em vigor a ISO 14001 (ABNT, 2005) cujo objetivo é garantir a utilização racional e adequada dos recursos naturais nos processos produtivos e de serviços, estabelecendo flexibilidade em sua aplicação de acordo com a realidade da empresa. A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT detém a representação brasileira da série ISO 14000. A norma que pode ser certificável é a ISO 14001. A norma ISO 14004 apresenta as diretrizes para um SGA e funciona como suporte a implantação da ISO 14001.

A norma ISO 14001 é de aplicação voluntária, mas fundamenta-se como grande referencial competitivo. Tem como propósito incorporar a função ambiental

na gestão da empresa, seja estatal ou privada, através do cumprimento dos requisitos mínimos estabelecidos em seu escopo.

A NBR 14001 pode ser aplicada a qualquer setor econômico: indústria, comércio e/ou serviço. Evidentemente que adequações devem ser estimuladas, de modo a atender a realidade da empresa.

Por ser genérica e voluntária, a ISO 14001, enquanto norma de gestão ambiental apenas pressupõe diretrizes como elementos básicos para a construção do SGA, mas sem definir com clareza a forma, o contexto e o conjunto do conteúdo de sua aplicação, pois a adaptação às realidades devem particularizadas, por meio de uma política ambiental específica.

Segundo Oliveira e Pinheiro (2010) as políticas são parâmetros ou orientações que facilitam a tomada de decisões pelo executivo (isto para qualquer nível da empresa); procura estabelecer as bases sobre como os objetivos, desafios e metas serão alcançados, e procura mostrar às pessoas o que eles podem ou não fazer para contribuir para o alcance dos resultados da empresa.

Pressupõe-se que o SGA concorrerá para um desempenho superior no concernente às políticas ambientais. Sua maior contribuição virá na melhoria da qualidade na empresa, seja no produto ou no serviço, reduzindo desperdícios e consequentemente custos e gerenciando os resíduos por meio da otimização dos recursos naturais (SANTIN et al., 2007; PEREIRA et al., 2011).

A implantação do processo que conduz a certificação via ISO 14001 implica em um conjunto de etapas bem específicas, que neste trabalho, são discutidas no contexto da execução do processo de logística reversa. Estas são (ABNT, 2004; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2010) (Figura 3):

- o comprometimento da política organizacional ao estabelecer que a alta direção deve estar compromissada com a proposta e garantir o envolvimento de todos;
- o processo de planejamento (P – *Plan*) como ponto fundamental de concepção do projeto;
- a execução do projeto a partir da implementação (D – *Do*);
- os procedimentos de avaliação e mensuração (C – *Check*);
- e a possibilidade de revisão e melhoria (A – *Act*).

Logo, observa-se que para a aplicação e estabelecimento do SGA, há a firme necessidade e uso do PDCA, que mesmo sendo uma ferramenta da qualidade, contribui para o sistema.

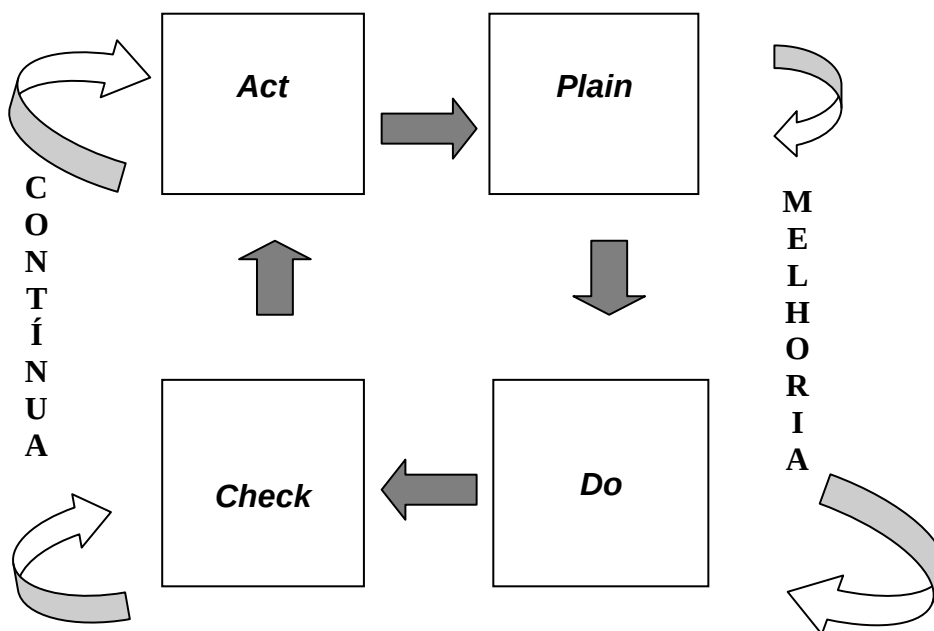


Figura 3 - Ciclo do PDCA, adaptado de ABNT (2004).

Como resultado da aplicação do SGA a empresa certificada adequa-se a exigências legais de governo, fornecedores, clientes ou apenas adquire uma postura diferenciada para recolher recompensas econômicas, financeiras ou competitivas atreladas a marca ou serviço. Neste escopo, destaca-se a logística reversa como um processo que pode ser certificado, possibilitando o melhor atendimento da legislação ambiental vigente relativa a pneumáticos.

1.3.3 Legislação brasileira aplicada aos pneus inservíveis

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei n. 6.938/81, em seu art. 8º, parágrafos VI e VII indica que compete ao Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA):

- estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;

- estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

A Resolução CONAMA n. 258/99, a Resolução CONAMA n. 301/02 e a Instrução Normativa n. 008/02 do IBAMA, são específicas para a questão de pneus.

A Resolução 258/99 impõe a responsabilidade das empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos sobre a coleta e destinação final adequada dos pneus inservíveis existentes no território nacional (Art. 2º, IV):

- para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;
- para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

Com esta medida atua-se diretamente na redução do passivo ambiental criado pelos depósitos clandestinos e das formas inadequadas de destinação final dos pneus descartados.

A Resolução CONAMA n. 301/02 em seu Art. 1º e Art. 11, afirma que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional; e os distribuidores, os revendedores, os reformadores, os consertadores, e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.

Desta forma, buscou-se atrelar todo o Canal de Distribuição Reverso (CD) (PEDROSA, 2008) associado ao ciclo de vida do pneu.

A instrução normativa nº 08/02 do IBAMA institui os procedimentos que devem ser adotados pelos responsáveis para o cumprimento da Resolução CONAMA 258/99. Trata de questões quanto ao cadastramento, processadores, destinadores e destinação final ambientalmente correta; e, determina as respectivas equivalências em peso de pneus para bicicletas e veículos automotores (IBAMA, 2002).

A Figura 4 demonstra os pontos cadastrados por unidade da federação. Houve uma redução no número dos pontos de coletas em relação ao ano de 2010, uma vez

que foram identificados alguns locais cadastrados inadequadamente. Em 2011, foram cadastrados 1127 pontos de coleta, sendo que destes 647 estão localizados nos municípios com população acima de cem mil habitantes.



Figura 4 - Pontos de coleta de pneus no território brasileiro, segundo IBAMA (2012).

Diante desta nova necessidade de administração da coleta e destinação final deste rejeito de borracha (o pneu inservível), o CONAMA teve a preocupação de esclarecer e classificar os pneus pelo seu estado de uso; sendo assim as Resoluções 258/99 e 301/02 trazem a seguinte classificação:

- Pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem de veículos.
- Pneu ou pneumático novo: aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma, enquadrando-se, para efeito de importação.

- Pneu ou pneumático reformado: todo pneumático que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentar sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, enquadrando-se, para efeitos de importações.
- Pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

Em Manaus duas empresas fazem a coleta de pneus inservíveis. Desde a Resolução 258/99, que obriga as indústrias produtoras de pneus a recolherem do meio ambiente os pneus inservíveis; estas empresas retiram das ruas da cidade de Manaus, do interior do Estado do Amazonas e Estados vizinhos, milhares de pneus, estes após a trituração, são destinados para coprocessamento nas produtoras de cimento e argamassa.

O pneu é considerado um agente poluidor por vários fatores, primeiro por ter em alguns casos grandes dimensões e sua decomposição leva muito tempo cerca de 100 á 200 anos, se for queimado prejudicaria o ar que a humanidade respira devido o alto teor de dióxido de enxofre entre outras substâncias tóxicas (MOTTA, 2008).

O pneu inservível para o censo comum não passa de lixo, porém, dentro do escopo da logística reversa ele pode ser recuperado ou reformado, reutilizado, e reaproveitado; ou seja, o que era lixo passa a ser matéria prima, porém, para que isso ocorra faz-se necessário obedecer a critérios para que o pneu inservível seja reaproveitado de forma eficiente e eficaz.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Propor a sistemática de execução de um trabalho consiste em estudar os vários métodos disponíveis, identificando suas limitações ou não em nível das implicações de suas utilizações para o alcance dos objetivos propostos (BARROS; LEHFELD, 2000).

O local de aplicação foi em uma indústria do Polo Industrial de Manaus (PIM), que exerce a logística reversa de pneus e desenvolve internamente a gestão ambiental buscando adequação a ISO 14001. Ressalta-se que foi condição imposta por esta para execução deste trabalho, a não divulgação de dados funcionais, restringindo ao levantamento *in loco* e ao contato com os profissionais locais.

Este trabalho teve como meio de investigação: o bibliográfico (VERGARA, 2012); para fins de coleta de dados empregaram-se como técnicas o uso de listagem de verificação (*Checklist*) e questionários (D'ASCENÇÃO, 2001; YIN, 2001).

O questionário elaborado foi composto por um roteiro de perguntas abertas associadas a logística reversa (APÊNDICE 1); e fechadas, tendo como base o Item 4 da norma NBR ISO 14001 (APÊNDICE 2). Esse critério foi empregado para verificar se a empresa cumpre o solicitado, tendo como enfoque a questão do reaproveitamento de pneus e o cumprimento legal quanto à gestão destes resíduos. As pessoas questionadas foram gestores que compõe o nível estratégico, tático e operacional da empresa.

A listagem de verificação foi elaborada a partir dos parâmetros normativos existentes (cumprimento legal) e de critérios que norteiam a identificação de processos que suportam a logística reversa de pneus e como estes associam-se aos procedimentos de gestão ambiental implantados, esta buscou elencar os principais processos desenvolvidos pela empresa, durante os momentos de reconhecimento *in loco* (meses de novembro e dezembro de 2012).

O tratamento dado às informações coletadas foi qualitativo (VERGARA, 2012), tendo como critério explorar o processo de gerenciamento integrado que associe a logística reversa ao programa de gestão ambiental; buscando a proposição de um indicador de eficiência.

A questão de eficiência em uma empresa pode ser avaliada empregando modelos sistemáticos que podem ser qualitativos, quantitativos ou de comportamento misto. O modelo SWOT (Forças - *Strengths*; Fraquezas -

Weaknesses; Oportunidades - *Opportunities*; Ameaças - *Threats*) representa um destes, seu potencial está na definição clara dos considerados “pontos fortes” e “pontos fracos” dentro do processo produtivo (VASCONCELOS; CYRINO, 2000).

Sua aplicação, neste trabalho, é qualitativa, tendo ocorrido em 5 etapas:

- Identificação das principais etapas associadas ao reaproveitamento de pneus: executada por meio de reconhecimento *in loco* e complementação de dados empregando um questionário.
- Caracterização do sistema de gestão ambiental da empresa: durante o reconhecimento *in loco* foi preenchida uma listagem de verificação (*Checklist*), que objetivou principalmente identificar o funcionamento da gestão ambiental da empresa.
- Identificação dos componentes característicos do modelo SWOT: considerando o seguinte questionamento “qual a relação entre o processo de logística reversa de pneus e a gestão ambiental empresarial desenvolvida?”.
- Aplicação do modelo SWOT e definição do quadro atual de gestão na empresa: em geral as forças e fraquezas são determinadas pelo estado atual dos processos e as oportunidades e ameaças estão relacionadas a elementos que podem influenciar positivamente ou de forma negativa no melhor resultado dos processos.
- Proposição de medidas de melhorias: após estabelecer os componentes da Matriz SWOT, é necessário cruzar as Oportunidades com as Forças e as Fragilidades com as Ameaças, buscando estabelecer estratégias que minimizem e monitorem os aspectos negativos e maximizem as potencialidades.

1.5 PERFIL DA EMPRESA PESQUISADA

A empresa iniciou no ano de 1995, e a princípio surgiu como serviço terceirizado. Seu processo de produção começa no setor de inspeção inicial de carcaças (Figura 5), onde é efetuada a inspeção inicial viabilizando ou não o processo de recapagem na peça.



Figura 5 - Setor de Inspeção da empresa estudada.

Logo em seguida tem-se o setor de limpeza de carcaça, onde é efetuada a limpeza viabilizando ou não o processo de recapagem na peça. Deste, segue-se para o setor de máquinas, onde acontece a operação de equipamentos de ensaio não destrutivo.

No setor de preparação de carcaças se efetua a preparação e escareação da carcaça, utilizando uma esmerilhadeira pneumática acoplada a pedras montadas, para retirada das partes contaminadas da região que foi removida a banda de rodagem a ser substituída.

Em seguida é feito a preparação da carcaça, onde se efetua a pintura da carcaça nas áreas que foram raspadas/escareadas utilizando cola cimento universal aplicada com pistola spray; sendo a carcaça movimentada por equipamento denominado girador de área de pintura, sendo que os gases gerados nesta operação são retirados através de exaustão localizada.

Chega-se então no setor de conserto de carcaças, onde é efetuado a raspagem na parte interna da carcaça, nos pontos onde há necessidade de aplicação de reforço da estrutura, para posterior fixação do reforço denominado talão (Figura 6).

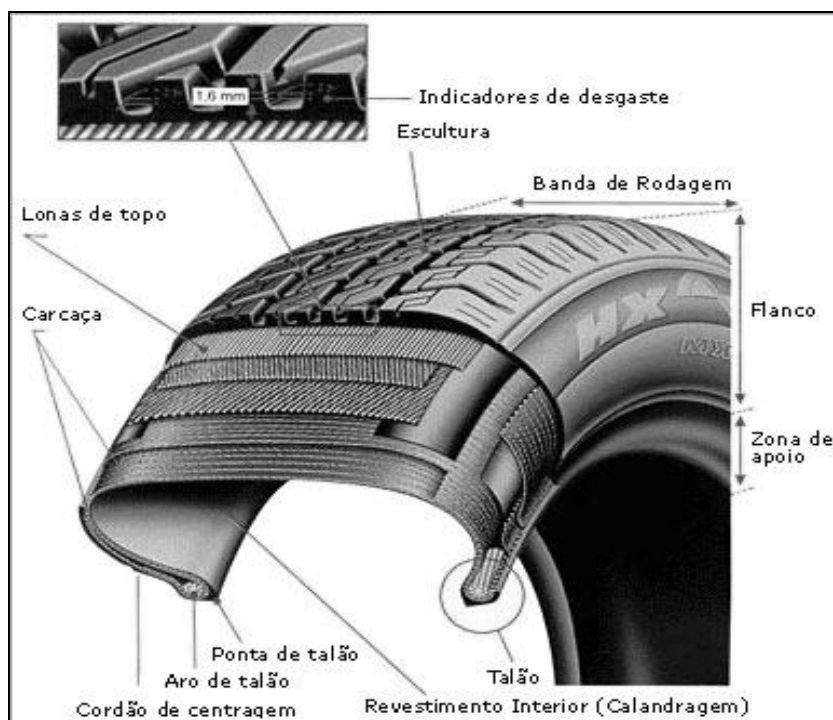


Figura 6 - Estrutura de um pneu (Fonte: Informe News, 2011).

Para a seguir, deslocar-se para o setor de conserto de pneus, onde se efetua o enchimento das áreas escareadas durante o processo de preparação da carcaça, utilizando um equipamento denominado extrusora manual elétrica.

No setor de preparação de banda de rodagem e aplicação de coxim (borracha de ligação), se efetua a preparação da banda de rodagem efetuando as emendas se necessário, as medições de comprimento e corte e aplicando o coxim na base da banda de rodagem para posterior aplicação na carcaça a ser recapada.

Seguindo para o setor de preparação de carcaças, se efetua a colocação da banda e coxim na carcaça a ser recapada, utilizando um equipamento denominado Aplicador de Banda de Rodagem e posterior prensagem da banda e coxim com roletagem mecânica.

Chegando ao setor de preparação de carcaça, se posiciona no interior da carcaça a ser vulcanizada uma câmara de ar, efetua-se a colocação desta carcaça

no aro de vulcanização, infla a câmara de ar e posteriormente introduz todo o conjunto no envelope de vulcanização e posiciona toda a peça no interior do Auto Clave, conectando os flexíveis de pressão e vácuo, que em seguida é fechado a porta do equipamento e acionado os comandos, dando início ao ciclo de vulcanização do coxim.

Após finalização o ciclo de vulcanização, efetua a descarga de pressão interna do equipamento para em seguida retirar do interior do Auto Clave as carcaças que foram recapadas, desmontando o envelope, aro e câmara de ar e envia as carcaças para a área de inspeção final e pintura.

Na finalização do processo, que é realizado no setor de inspeção final e acabamento; é efetuado a inspeção final na carcaça após a vulcanização verificando se ocorreu total vulcanização do coxim bem como perfeita fixação da banda de rodagem na carcaça e não ocorrência de formação de bolhas de ar em outras ocorrências (Figura 7). Retira os grampos utilizados na fase de aplicação da banda de rodagem na carcaça e fixa a etiqueta de identificação do concessionário responsável pela recapagem. Com uso de uma trincha efetua a pintura de acabamento e envia o pneu já recapado para a área de expedição.



Figura 7 - Amostragem do material reaproveitado - Fim do Processo.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação apresentada é composta por 3 capítulos, sendo o primeiro introdutório a temática, incluindo as principais abordagens teóricas do trabalho; o segundo representa os resultados e discussões já apresentados na forma de um artigo, a ser submetido a revista Produção (B2/Engenharia I – Qualis/Capes/2012); e o terceiro capítulo traz uma síntese dos principais aspectos abordados, das dificuldades encontradas e uma avaliação de perspectiva de proposta futura de trabalhos.

Ao final são apresentadas as referências empregadas nos Capítulos 1 e 3.

CAPÍTULO 2. ARTIGO

A LOGÍSTICA REVERSA ASSOCIADA À GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO APLICADO AO PROCESSO DE REPARO DE PNEUS EM MANAUS/AM

Ullisses Siza Silva¹; Aline Maria Meiguins de Lima²; Dênio Ramam Carvalho de Oliveira³; Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes⁴

¹ Mestrando do Programa de Pós Graduação em Processos Construtivos e Saneamento Urbano da Universidade Federal do Pará. Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, 66075-110, Belém - Pará - Brasil, ullissessizaadm@hoptmail.com.

² Dr^a, Universidade Federal do Pará, Curso de Pós Graduação em Processos Construtivos e Saneamento; Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, 66075-110, Belém - Pará - Brasil, ameiguins@ufpa.br.

^{3, 4} Dr, Universidade Federal do Pará, Curso de Pós Graduação em Processos Construtivos e Saneamento; Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, 66075-110, Belém - Pará - Brasil, denio@ufpa.br; rmendes@ufpa.br

RESUMO: A logística reversa é considerada uma das áreas da logística convencional, utilizada como ferramenta estratégica para o mercado e como de fundamental importância para a gestão ambiental empresarial, apoiada nos critérios de certificação ambiental por meio da ISO 14001. Este artigo discute a logística reversa e a gestão ambiental aplicadas ao processo de reparação de pneus, por meio de metodologias qualitativas que relacionem o grau de convergência das duas ações. Considerando-se as etapas de implementação do sistema de gestão ambiental avaliou-se os procedimentos de logística reversa, a fim de construir um indicador de eficiência, tendo como base as medidas regulamentares que devem ser cumpridas por uma empresa. A área de estudo de caso foi uma empresa vinculada ao Polo Industrial de Manaus (PIM). Como método foi empregada a matriz SWOT (S – strengths; W – weaknesses; O – opportunities; T – threats), que possibilitou identificar os pontos de maior vulnerabilidade e de potencial de desenvolvimento. Os resultados desta etapa foram analisados segundo a Convergência/Divergência entre as fases componentes da logística reversa e os componentes do sistema de certificação ISO 14001 (Ciclo PDCA). A final obteve-se como resposta que a eficiência da adequação da logística reversa à gestão ambiental, na empresa em análise, é de moderada a baixa, sendo os principais problemas associados ao monitoramento e incorporação de melhorias contínuas. A metodologia proposta possibilitou traçar um perfil adaptável a qualquer outro segmento que pretenda associar a logística reversa ao sistema de gestão ambiental, definindo os principais elos de articulação para o sucesso das duas propostas.

Palavras chave: Logística Reversa, Gestão Ambiental, SWOT, ISO 14001.

THE REVERSE LOGISTICS ASSOCIATED TO ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: A CASE STUDY APPLIED TO THE TIRE REPAIR PROCESS IN MANAUS/AM

ABSTRACT: The reverse logistics is considered one the most conventional area used as a strategically tool for the market and really important for environment management, supported by ISO 14001 criteria rules certification. This article discusses the reverse logistics and environmental management process applied to the tire repair through qualitative methods that relate the level of convergence of the two actions. Considering the steps of implementation of the environmental management system evaluated to the procedures of reverse logistics in order to build an efficiency indicator, based on the regulatory measures that must be apply by any company. The case study used was a Company established at industrial Complex in Manaus (PIM). SWOT (S – strengths; W – weaknesses; O – opportunities; T – threats) method was used to indentify the most threat potential development. The outcomes of this step were analyzed according to the convergence/divergence between the phases and components of reverse logistics and the system components of ISO 14001 (PDCA cycle). As response, the company analyzed showed a low efficiency in the integration between the reverse logistics and the environmental management process. The proposal methodology allowed to define a profile adaptable to any field that you want associate the reverse logistics system and the environmental management through the association of the main links of articulation to the success of the two proposals.

Key Words: Reverse logistics, environmental management, SWOT, ISO 14001.

INTRODUÇÃO

A atividade de logística passou por grandes evoluções de conceitos (PEDROSA, 2008; BALLOU, 2010); sendo introduzidas nas grandes empresas, indústrias e organizações, e reconhecida como uma ferramenta que objetiva planejar, coordenar, direcionar e controlar as ações de uma organização, que vão desde a entrada de matéria prima no processo de transformação até a expedição do material no cliente final (MARTINS, 2005; HERNÁNDEZ et al., 2012), neste sentido, a logística passou a ser denominada como logística empresarial.

De acordo com Almeida et al. (2010) a logística é conceituada como sendo a atividade estratégica que compreende desde a origem até a destinação final do produto, utilizando um sistema que permite os menores custos e tempo e maior competitividade nos negócios. No âmbito empresarial (HINZ et al., 2006) responde por todo o fluxo de matérias-primas, produtos e informações ao longo da cadeia.

O novo perfil dos consumidores, o surgimento de novas tecnologias e a preocupação com o meio ambiente (COSTA, 2007; PEREIRA et al., 2010), foram fatores que proporcionaram um ambiente de competitividade crescente para a logística empresarial. Ainda em evolução, a logística empresarial necessita continuamente inovar não no sentido convencional, mas em sentido de expor ao mercado um novo diferencial.

As organizações, percebendo que alguns produtos não possuíam uma destinação correta, e que para fazer tal destinação era necessária uma gestão eficiente do meio ambiente obedecendo a regras, normas e políticas ambientais, proporcionaram o ambiente necessário ao desenvolvimento da logística denominada logística reversa. Para Vaz e Lotta (2011) a importância da logística não advém somente de fatores de necessidade e sim de um forte fator de oportunidade por conseguir conectar as estratégias e resultados desejados pela organização, fundamentados em uma prática organizacional.

A logística reversa aplicada à gestão de resíduos, traz para a gestão ambiental empresarial, um componente de melhoria de processos que permite ter a redução da geração de resíduos e a agregação de valor a estes (TINOCO; ROBLES, 2006), uma vez que possibilita sua reinserção no mercado, tendo assim uma lógica de economia associada ao produto (RUSSOMANO, 2005).

Este estudo teve como enfoque a logística reversa e a gestão ambiental aplicadas no processo de reparo de pneus. O objetivo foi avaliar um processo de gerenciamento que integre a logística reversa ao programa de gestão ambiental de uma empresa de reparo de pneus do Polo Industrial de Manaus – PIM. O trabalho centrou-se em identificar como a logística reversa pode ser avaliada em termos de eficiência segundo a aplicação dos critérios estabelecidos pela ISO 14001. Esta associação proporcionou a construção de um indicador de eficiência que pode ser replicado a outras empresas que empreguem a logística reversa como parte de seu processo de gestão de resíduos.

MATERIAIS E MÉTODO

Considerando as etapas propostas para execução de um sistema de gestão ambiental acoplado as etapas de produção, buscou-se avaliar os procedimentos de logística reversa, visando à definição de um indicador de eficiência considerando as etapas normativas que devem ser cumpridas por uma empresa.

O local de aplicação foi em uma indústria do Polo Industrial de Manaus (PIM), que exerce a logística reversa de pneus e desenvolve internamente a gestão ambiental buscando adequação a ISO 14001.

A Avaliação de Desempenho Logístico (BOWERSOX; CLOSS, 2008) definida neste trabalho, procura avaliar a interface entre a logística reversa e a gestão ambiental. Desta forma, os indicadores selecionados dizem respeito aos parâmetros de controle considerados críticos para logística reversa (LACERDA, 2003) e aqueles definidores dos processos de gestão ambiental, referentes ao ciclo PDCA – Planejamento, Execução, Verificação e Revisão e Melhoria de Processos (ABNT, 2004):

1. Controles de entrada: identifica o estado dos materiais que retornam para que estes possam seguir o fluxo reverso correto ou mesmo impedir que materiais que não devam entrar no fluxo o façam.
2. Processos mapeados e formalizados: condição fundamental para se obter controle e conseguir melhorias. Este item determina a maneira ou forma que os insumos são transformados ou processados em produtos no intuito de serem entregues até o cliente.

3. Ciclo de tempo reduzido: tempo entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e seu efetivo processamento.
4. Sistemas de informação acurados: representa a capacidade de rastreamento de retornos, medição dos tempos de ciclo e do desempenho de fornecedores.
5. Rede logística planejada: definição de uma infraestrutura logística adequada para lidar com os fluxos de entrada de materiais usados e fluxos de saída de materiais processados.
6. Relações colaborativas na cadeia: representa o diálogo entre os entes que compõe o sistema logístico.

O Quadro 1 ilustra a estrutura de análise associada aos parâmetros de controle elencados para a caracterização da gestão ambiental desenvolvida na empresa e da logística reversa.

Quadro 1 - Matriz de avaliação do desempenho do processo de logística reversa associado à gestão ambiental empresarial.

			Logística reversa					
			Controles de entrada	Processos mapeados e formalizados	Ciclo de tempo reduzido	Sistemas de informação acurados	Rede logística planejada	Relações colaborativas na cadeia
Gestão Ambiental	Planejar	Previsto						
		Não Previsto						
	Executar	Previsto, mas sem execução						
		Em execução precária						
		Em execução plena						
	Verificar	Não é verificado continuamente						
		Verificado de forma irregular						
		Verificado continuamente						
	Agir	Não há reavaliação de processos						
		Existem propostas de melhorias						

Os levantamentos contaram com a elaboração um roteiro composto por questões que avaliam: o sistema de gestão ambiental adotado; o atendimento de legislações; e a existência de objetivos ambientais. Estes foram complementados com as respostas fornecidas a partir de um questionário aplicado em técnicos de nível de gerencial estratégico, tático e operacional sobre a gestão destes resíduos.

Na análise do processo de logística reversa inserido no escopo previsto segundo a ISO 14001 para um sistema de gestão ambiental empregou-se a matriz SWOT (S – strengths; W – weaknesses; O – opportunities; T – threats) (VASCONCELOS; CYRINO, 2000; AZEVEDO; COSTA, 2001). Onde pela identificação de forças (favorecem a conquista do objetivo) e fraquezas (desfavorecem a conquista do objetivo) tem-se a compreensão dos pontos em que a empresa atende e não atende ao ciclo PDCA; com a possibilidade de identificar as ameaças existentes (desfavorecem a conquista do objetivo) e as possibilidades de melhorias (favorecem a conquista do objetivo). (Figura 1)

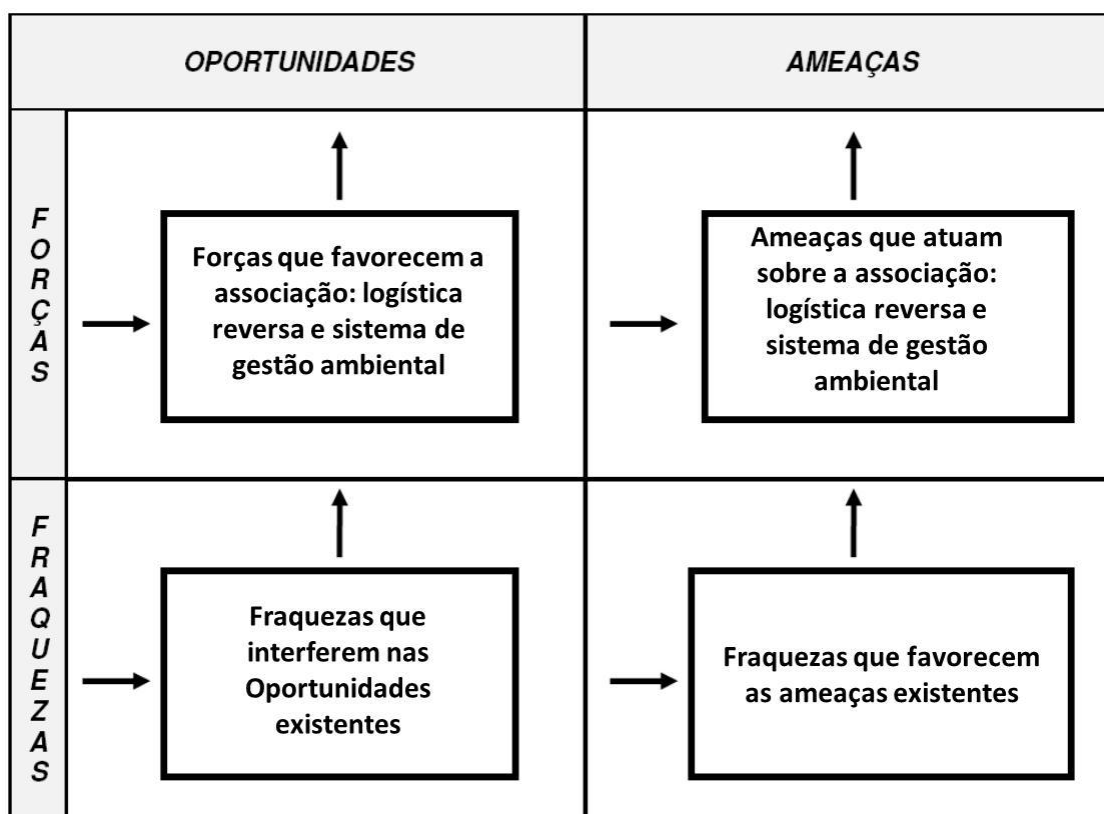


Figura 1 - Modelo formulado para execução da análise SWOT.

Entendendo que na associação entre os parâmetros indicativos da logística reversa e os de gestão ambiental, seria necessário o emprego de ferramentas qualitativas para Avaliação da Eficiência do processo; empregou-se os resultados da matriz SWOT associado a um modelo adaptado de Miranda et al. (2003). Este apresenta uma formulação baseada na análise integrada das variáveis presentes nos processos/etapas delineados, indicando os parâmetros de: Convergência entre as duas ações; de Divergência; e de Convergência Parcial.

Assim, para cada item em análise, foi aplicado uma dessas três dimensões para comparar os processos/etapas da logística reversa e de gestão ambiental.

A empresa apresentará um Índice de Eficiência: Alto – quando dominarem pontos de Convergência entre os processos/etapas de logística reversa e de gestão ambiental; Moderado – no predomínio da Convergência Parcial, ou houver uma distribuição de valores tendências (Moderado a Alto) ou (Moderado a Baixo) ; e Baixo – na situação de maior Divergência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa possui um Sistema de Gestão Ambiental - SGA em funcionamento e certificação ISO 14001; cujos objetivos ambientais são: a redução dos consumos de água e energia; redução do refugo; realização de coleta seletiva; e cumprimento da legislação vigente. Dentre as ações de maior ênfase relatadas tem-se o programa de coleta seletiva de papel, plástico e metal. Um dos elementos de fortalecimento da gestão apresentados foi um programa estruturado de educação e gestão ambiental, voltado para seus colaboradores.

Em relação à logística reversa de pneus identificou-se que nas etapas consideradas indicadoras, são desenvolvidas as seguintes ações:

- 1) Funcionamento do controles de entrada - pela identificação e seleção de produtos que poderão ser reutilizados dentro do processo reverso logístico. A empresa disponibiliza uma equipe de colaboradores que recebem um treinamento específico para essa função; esse treinamento vai desde o conceito de pneu até a legislação sobre a destinação do pneu inservível; além disso, a organização apresenta um padrão de aceitação do material que servirá como matéria prima dentro desse novo processo.

2) Mapeamento do processo - neste foram identificadas 07 (sete) etapas principais: a inspeção inicial de carcaças, efetuada viabilizando ou não o processo de recapagem na peça; o teste de qualidade, referente a operação de equipamentos de ensaio não destrutivo; a preparação e escareação de carcaças, relativa a remoção das partes contaminadas da região em que foi retirada a banda de rodagem a ser substituída; o conserto de carcaças, que corresponde a raspagem na parte interna da carcaça e aplicação de reforço da estrutura; o conserto de pneus, associado ao enchimento das áreas escareadas durante o processo de preparação da carcaça; a preparação de banda de rodagem, onde se efetuam emendas se necessário, medições de comprimento e corte e aplicação do coxim na base da banda de rodagem para posterior aplicação na carcaça a ser recapada; e a preparação de carcaças, caracterizada pela colocação da banda e coxim na carcaça a ser recapada e posterior prensagem.

3) Controle de ciclo de tempo reduzido: a empresa faz um estudo de mercado e identifica a necessidade da demanda, a partir desse momento a empresa faz a coleta do material e distribui para o processo reverso.

4) Funcionamento de um sistema de informação: pode ser identificado na forma de um sistema interno que mensura, informa e mede o desempenho de fornecedores e os tempos de ciclo. Este fornece informações do produto visualizadas no controle de entrada do material, mostrando onde este já sofreu alterações de uso.

5) Estrutura da rede logística planejada: para realizar a logística reversa, a empresa possui como estrutura de suporte um galpão de alvenaria mista armazena todo o material recolhido para o processo, neste os pneus são separados por tamanhos, passam por um processo de inventariado e logo em seguida são endereçados, dentro de um layout de ilhas e corredores; um sistema que permite a catalogação do material selecionado no momento em que o mesmo entra no processo, onde a medida que o material é disponibilizado para o processo logístico reverso a empresa utiliza uma técnica chamada de PEPS/UEPS (primeiro que entra e ultimo que sai), que serve para avaliar o estoque; e uma frota de veículos numericamente projetada para atender a demanda existente na empresa.

6) Funcionamento de relações colaborativas na cadeia: não foram detectados registros de aferição de responsabilidade sobre os danos causados aos produtos.

Considerando os parâmetros mapeados é possível identificar os pontos de fortaleza e fragilidade de eficiência no processo de gestão ambiental associado à logística reversa na empresa avaliada. Os pontos de destaque são:

a) O controle de entrada é desenvolvido e acompanha as etapas do ciclo, a exceção da revisão de processos para melhoria de desempenho. Os entraves que podem ser indicados para tanto, são diversos (desde a questão de tecnologias a capacitação pessoal), porém a questão de investimentos sempre tem destaque, por implicar uma locação continuada de recursos para a implantação de melhorias no sistema (CESPÓN et al., 2009). Havendo uma necessidade de verificar o impacto da logística reversa na redução dos custos totais da cadeia (GONÇALVES; MARINS, 2006).

b) O processo de mapeamento obedece a uma sequência de sete etapas, este é executado mais não reavaliado de forma contínua. Desta forma, o propósito de planejar e organizar uma atividade para proporcionar um resultado não é atingido (CIMINO; ZANTA, 2005; CONTI, 2005).

c) O controle de ciclo reduzido funciona mediante um estudo de mercado. Segundo Chiavenato (2004) este possibilita a identificação das necessidades, onde se evidencia características de mercado, análise de produtos, serviço e preço, análise dos concorrentes, forças, ameaças, oportunidades e vulnerabilidade da demanda, a partir desse momento a empresa faz a coleta do material e distribui para o processo reverso. Porém, como não são executadas ações de reavaliação, entende-se a empresa não atualiza seus procedimentos, logo a execução do controle de ciclo é limitada, não retratando a variabilidade de flutuações de mercado e as mudanças do perfil consumidor.

d) Estrutura da rede logística é planejada e funciona no intuito de proporcionar um suporte compatível com as atividades da empresa. Para Novaes (2007) a logística reversa solicita uma infraestrutura para seu desenvolvimento adequado para

desenvolver os fluxos de entrada e saída de materiais. Neste caso, a empresa entende esta estrutura no seu horizonte de mercado, que em função da falta de reavaliação continuada torna as perspectivas de readequação limitadas.

Estas etapas representam que a empresa prevê em seu planejamento estas ações, as executa plenamente, realiza verificação continuada, porém não avalia seus processos. O que fragiliza a eficiência de gestão no sentido que o que é verificado não é incorporado como melhoria contínua.

As deficiências na reavaliação de processos indicam que a proposta do SGA não é executada, pois o sistema deve ser contínuo (COSTA, 2007), essa lógica o interrompe e proporciona uma estagnação frente às mudanças de mercado (CHIAVENATO, 2004). A localização da empresa (Região Amazônica) e seu foco de mercado (as empresas do Polo Industrial) podem gerar uma falta de expectativa em termos da ampliação da demanda, porém isto não justifica o investimento em possíveis economias (MOTTA, 2008; VIAGI et al, 2009) geradas pela melhoria de processos.

No referente ao sistema de informação e as relações colaborativas na cadeia, a empresa tem estas etapas previstas em seu planejamento, porém em precária execução, com verificação irregular e sem avaliação de processos:

a) Funcionamento de um sistema de informação como um conjunto de elementos inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e controle de uma organização (LAUDON, 2003; MOTTA, 2008); ao ter sua execução precária, compromete o real balanço de processos internos; a carência de dados de controle, representa um ponto de fraqueza, que pode comprometer o avanço da gestão.

b) Funcionamento de relações colaborativas na cadeia implica na possibilidade de resolução de pequenos problemas ou eventualidades que possam surgir dentro do fluxo das operações (COSTA, 2007). Considerando que a etapa de reavaliação de processos não é meta principal, pois não foi observada em todos os parâmetros de controle elencados, a questão da manutenção de relações colaborativas, acaba se tornando um elemento que tende a não ser prioritário à empresa, apesar de haver propostas que potencializem este setor.

A análise de forças e fraquezas avalia se existe maior ou menor eficiência, em função do seu predomínio na adequação da logística reversa como parte da gestão ambiental da empresa. O Quadro 2 ilustra o resultado segundo esta formulação de análise. O Quadro 3 apresenta os elementos de ameaça e oportunidades encontrados, estes se gerenciados podem possibilitar uma significativa melhoria no processo de gestão.

Quadro 2 - Avaliação da eficiência da aplicação da logística reversa junto ao sistema de gestão ambiental da empresa, segundo uma análise de forças e fraquezas.

Parâmetros de controle	Forças	Fraquezas
Controles de entrada	Compõe a etapa de planejamento	Não há reavaliação de processos
	Está em plena execução	
	É verificado continuamente	
Processos mapeados e formalizados	Compõe a etapa de planejamento	Não há reavaliação de processos
	Está em plena execução	
	É verificado continuamente	
Ciclo de tempo reduzido	Compõe a etapa de planejamento	Não há reavaliação de processos
	Está em plena execução	
	É verificado continuamente	
Sistemas de informação acurados	Compõe a etapa de planejamento	Está em execução precária
		A verificação é de forma irregular
		Não há reavaliação de processos
Rede logística planejada	Compõe a etapa de planejamento	Não há reavaliação de processos
	Está em plena execução	
	É verificado continuamente	
Relações colaborativas na cadeia	Compõe a etapa de planejamento	Está em execução precária
	Existem propostas de melhorias	A verificação é de forma irregular

Avaliando-se o quadro da Quadro 2 observa-se que o principal agente de fortalezas está no planejamento, que é uma ferramenta vital para a sobrevivência de toda e qualquer organização. E as fraquezas concentram-se na reavaliação de processos.

A atualização continuada de processos nas empresas é necessária dada a grande velocidade de lançamento de produtos, ao crescimento de tecnologias de informação e da busca por competitividade. Estes motivam as empresas a ter conscientização ambiental e trabalharem no sentido de modificar as relações de mercado em relação aos canais de distribuição reversos.

Quadro 3 - Avaliação da eficiência da aplicação da logística reversa junto ao sistema de gestão ambiental da empresa, segundo uma análise de ameaças e oportunidades.

Parâmetros de controle	Ameaças	Oportunidades
Controles de entrada	Surgimento de entraves que podem variar desde a questão de tecnologias a capacitação pessoal.	Investimento sempre será oportuno neste item, pois, o mesmo representa uma locação continuada de recursos para a implantação de melhorias no sistema.
Processos mapeados e formalizados	Falta de avaliação continuada, sendo, assim, sem essa avaliação o processo torna-se vulnerável	Implantação de ferramentas de controle ou de avaliação contínua.
Ciclo de tempo reduzido	A empresa não incorpora as mudanças de mercado.	Incorporar as ações de reavaliação em suas rotinas.
Sistemas de informação acurados	A falta de informação compromete a avaliação dos processos e a medição de desempenho.	O investimento em informação produziria um melhor controle dos processos e a economia de investimentos a médio e longo prazos.
Rede logística planejada	Influencia diretamente a eficiência de gestão.	Execução do sistema de gestão ambiental, deixando o mesmo sempre ativo, ou seja, contínuo
Relações colaborativas na cadeia	A gestão não manifesta interesse no seu desenvolvimento.	Garantiria o estreitamento do relacionamento colaborativo da empresa.

Em uma empresa os fatores que implicam em ameaça significam também em pontos de vulnerabilidade (CHIAVENATO, 2004), que na lógica de mercado podem proporcionar um fator positivo para a concorrência.

Do observado é necessário que a empresa incorpore realmente a logística reversa para o gerenciamento adequado de produtos e resíduos. Sabendo que estes estão vinculados ao ciclo de vida de um produto (LACERDA, 2003); que não termina com a entrega ao cliente ou ponto de consumo, uma vez que se torna obsoleto, danificado, ou deixa de funcionar, posteriormente, deve retornar ao ponto de origem para ser adequadamente descartado, reparado, remanufaturado ou reaproveitado (HINZ et al., 2006).

A logística reversa requer o desenvolvimento constante de procedimentos padronizados, que visem à melhora da estrutura e o aumento da eficiência do sistema, para viabilizar suas atividades.

Analisando os resultados dos Quadros 2 e 3, é possível identificar os pontos de maior ou menor convergência entre a logística reversa desenvolvida e os procedimentos de gestão ambiental.

O Quadro 4 apresenta em grau de Convergência de 42% dos parâmetros de controle; Convergência Parcial de 21%; e Divergência de 38%. Apesar do percentual de pontos convergentes ser maior que os demais, este é preponderante apenas na fase de planejamento; e as maiores divergências estão nas fases executivas. Desta forma considera-se que a empresa apresenta um Índice de Eficiência Moderado tendendo a Baixo.

Quadro 4 - Avaliação do grau de convergência entre a gestão ambiental desenvolvida pela empresa e o processo de logística reversa associado.

Parâmetros de controle		Logística reversa					
		Controles de entrada	Processos mapeados e formalizados	Ciclo de tempo reduzido	Sistemas de informação acurados	Rede logística planejada	Relações colaborativas na cadeia
Gestão Ambiental	Etapa de planejamento	C	C	C	C	C	C
	Etapa de execução	C	C	C	D	C	D
	Etapa de verificação	CP	CP	CP	D	CP	D
	Etapa de execução das melhorias propostas	D	D	D	D	D	CP

Onde: C - Convergência; D - Divergência; CP - Convergência Parcial.

Na melhoria desta avaliação e considerando os pré-supostos apontados pela ISO 14001, a empresa deve considerar para a aplicação da logística reversa acoplada ao sistema de gestão ambiental interno:

- implementar e manter os objetivos e as metas da logística reversa documentados;
- executar treinamento associado a logística reversa e ao sistema da gestão ambiental, devendo manter os registros associados;
- estabelecer, implementar e manter procedimentos periodicamente revisados associados a logística reversa, incluindo os prestadores de serviço;
- monitorar e medir regularmente as características principais das operações de logística reversa;
- avaliar o desempenho e os controles operacionais pertinentes das operações de logística reversa e sua conformidade com os objetivos e metas do sistema de gestão ambiental; e
- assegurar auditorias internas do sistema da gestão ambiental e sua associação coma logística reversa.

CONCLUSÕES

A logística reversa integrada a gestão ambiental empresarial, tendo como estudo de caso o reaproveitamento de pneus, demonstrou ser uma associação de grandes oportunidades, mas que demanda de uma infra estrutura operacional para alcançar o sucesso desejado.

Avaliando-se os cinco parâmetros norteadores do processo: controles de entrada, processo de mapeamento, ciclo de tempo reduzido, sistema de informação, rede logística planejada e relações colaborativas; observou-se que sua execução na lógica da melhoria contínua proposta pela ISO 14001, não consegue cumprir o ciclo proposto pela norma sem um posicionamento da empresa no sentido de alcançar este objetivo.

O modelo SWOT possibilitou identificar as variáveis de maior intervenção no processo; que no caso estudado estão vinculadas a etapa de monitoramento e reavaliação de processos. A análise integrada dos parâmetros de controle definidos, classificou como de Eficiência Moderada a Baixa a execução da logística reversa na gestão ambiental da empresa avaliada.

As ações de identificadas como necessárias visam à execução de ações voltadas principalmente a sistematização de informações, ao monitoramento e reavaliação de processos continuados.

As análises formuladas permitem entender que a logística reversa além de ser nova e oriunda da logística convencional, pode ser encarada como uma estratégia organizacional e ao mesmo tempo como ferramenta de apoio para as questões ambientais as quais necessitam de um gerenciamento eficiente e eficaz, sempre obedecendo a legislação vigente.

A empresa que deseja ampliar sua eficiência na gestão ambiental deve adequar seus processos para que estes se tornem rotinas, sujeitas a avaliação e revisão continuadas, no sentido tanto da correção de falhas, quanto para atender de forma estratégica a legislação ambiental vigente e as mudanças de comportamento de mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. **Sistemas de gestão ambiental**: especificação e requisitos para uso. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 110p.
- ALMEIDA, Fabrício Moraes de; PEDRO FILHO, Flávio de São; BATISTA, Rodrigo. Processo decisório aplicado na logística de transporte intermodal marítimo-rodoviário. **Revista Científica Internacional**, ano 3, n. 12, mar/abr, 2010, p. 1-19.5
- AZEVEDO, Marilena Coelho; COSTA, Helder Gomes. Métodos para avaliação da postura estratégica. **Caderno de Pesquisa em Administração**, v. 8, n. 2, abr./jun., 2001, p. 1 -18.
- BALLOU, Ronald. **Logística empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. Porto Alegre: Bookman, 2010, 616p.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2008, 594p.
- CESPÓN, Michael Feitó; CASTRO, Roberto Cespón; LUNDQUIST, Janerik. Empiric study on reverse logistic strategies in the manufacturing sector in the central area of Cuba. **Journal of Operations and Supply Chain Management**, v.2, n.2, 2009, p. 72-82.
- CIMINO, Marly Alvarez; ZANTA, Viviana Maria. Gerenciamento de pneumáticos inservíveis (GPI): análise crítica de ações institucionais e tecnologias para minimização. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 4, out/dez, 2005, p. 299-306.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: Campus, 2004, 650p.
- CONTI, Tito. **Building total quality**: a guide for management. London: Chapman & Hall, 2005, 185p.
- COSTA, Eliezer Arantes. **Gestão estratégica**: da empresa que temos para a empresa que queremos. São Paulo: Saraiva, 2007, 234p.
- GONÇALVES, Marcus Eduardo; MARINS, Fernando Augusto Silva. Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, set/dez, 2006, p. 397-410.
- HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.
- HINZ, Roberta Tomasi Pires; VALENTINA, Luiz V. Dalla; FRANCO, Ana Claudia. Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida. **Estudos tecnológicos**, v. 2, n. 2, p. 91-98, jul/dez, 2006.
- LACERDA, Leonardo. Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos e as práticas operacionais. In: FIGUEIREDO, Kleber Fossati; FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003, 483p.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. São Paulo: Pearson Brasil, 2003. 562p.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005, 445 p.

MIRANDA, L. C; WANDERLEY, C. A. MEIRA, J. M. ABM versus GECON: uma análise comparativa. **Revista de Administração Contemporânea**, vol.7, n.2, p. 93-114, 2003.

MOTTA, Flávia Gutierrez. A cadeia de destinação dos pneus inservíveis: o papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico. **Ambiente & Sociedade**, v. XI, n. 1, jan/jun, p. 167-184, 2008.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2007, 400p.

PEDROSA, André de Sousa. A logística reversa como uma ferramenta gerencial: um novo diferencial competitivo para as organizações. **Revista Qualitas**, v. 7, n. 2, p. 1-16, 2008.

PEREIRA, Gislaine; CARVALHO, Fernando Nitz; PARENTE, Edna Ghiorzi Varela. Desempenho econômico e evidenciação ambiental: análise das empresas que receberam o prêmio rumo à credibilidade 2010. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, 2011, p. 20-39.

RUSSOMANO, H. **Planejamento e acompanhamento da produção**. São Paulo: Pioneira, 2005, 287p.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; ROBLES, Léo Tadeu. A contabilidade da gestão ambiental e sua dimensão para a transparência empresarial: estudo de caso de quatro empresas brasileiras com atuação global. **RAP**, 40(6):1077-96, nov./dez., 2006.

VASCONCELOS, Flávio. C.; CYRINO, Álvaro. B. Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, out./dez., v. 40, n. 4, 2000, p. 20-37.

VAZ, José Carlos; LOTTA, Gabriela Spanghero. A contribuição da logística integrada às decisões de gestão das políticas públicas no Brasil. **RAP**, 45(1): 107-39, jan./fev., 2011.

VIAGI, Arcione Ferreira; ALVES, João Murta; SANTOS, Isabel Cristina dos. ERP: Uma abordagem estratégica à integração na cadeia de suprimentos. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.5, n.3, set-dez, 2009, p. 177-203.

CAPÍTULO 3. CONCLUSÕES

3.1 RELATIVAS A TEMÁTICA

Os avanços tecnológicos de produção e informação, ao longo dos anos, possibilitaram o lançamento e aprimoramento constante de produtos. Porém, na mesma proporção, esses produtos tornam-se rapidamente obsoletos e descartáveis, gerando grandes volumes de resíduos no meio ambiente.

O novo contexto de descartabilidade indiscriminada de resíduos e processos industriais nocivos ao meio ambiente, somado à crescente frequência de desastres ecológicos, tornou-se evidência que indica a necessidade de mudanças nos padrões de consumo e produção.

Atualmente, a logística reversa deixou de ser uma área operacional e adquiriu um papel de alta relevância estratégica empresarial, pois atua no projeto do produto, agregando-lhe valor econômico, através de legislações restritivas ao retorno dos produtos ao mercado.

O tema estudado comprovou de fato que existe uma relação entre a logística reversa e a gestão ambiental. Essa relação foi evidenciada no processo de reparos de pneus em uma empresa que serviu de base para este trabalho.

Na avaliação do Sistema de Gestão Ambiental - SGA em funcionamento (em uma empresa já detentora da certificação ISO 14001) verificou-se o quanto é necessário definir metodologias que apóiem a real avaliação de processos e possibilitem avaliar sua eficiência de aplicação.

3.2 EM RELAÇÃO AOS RESULTADOS OBTIDOS

A logística reversa possibilita, através da diminuição da geração e do adequado gerenciamento de resíduos sólidos, a aplicação de avaliações do ciclo de vida dos produtos, a fim de auxiliar os processos de obtenção dos insumos para a produção e equacionar os produtos pós-consumo de forma adequada.

Em relação à logística reversa de pneus, identificou-se que nas etapas consideradas indicadoras, são desenvolvidas as seguintes ações: funcionamento dos controles de entrada, mapeamento do processo, controle de ciclo de tempo

reduzido, funcionamento de um sistema de informação, estrutura da rede logística planejada e funcionamento de relações colaborativas na cadeia; sendo que, foi possível verificar que existe deficiência no processo de gestão ambiental associado à logística reversa na empresa avaliada.

Atualmente, a logística reversa por estar inserida nos níveis de planejamento e execução (estratégico, operacional e tático) de uma empresa passa a configurar um processo convergente, vinculado a incentivos econômicos e as legislações regulamentares. Onde, as empresas dirigem esforços para a defesa de seus negócios e de sua imagem corporativa, enquanto que a sociedade se defende por meio das legislações e regulamentações específicas.

Dentro do escopo de atuação da logística reversa deve ser vinculada a processos que contenham pressupostos de sustentabilidade; ou seja integrados a gestão ambiental da empresa e a sua proposta de melhoria contínua.

As empresas que adotarem o princípio da sustentabilidade devem produzir mais e com melhor qualidade, gerando menos resíduos e poluentes e utilizando menos matérias-primas virgens; assumindo responsabilidade social, através de políticas e projetos.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **Sistemas de gestão ambiental**: especificação e requisitos para uso. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 110p.
- ALMEIDA, Fabrício Moraes de; PEDRO FILHO, Flávio de São; BATISTA, Rodrigo. Processo decisório aplicado na logística de transporte intermodal marítimo-rodoviário. **Revista Científica Internacional**, ano 3, n. 12, mar/abr, 2010, p. 1-19.5
- BALLOU, Ronald. **Logística empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. Porto Alegre: Bookman, 2010, 616p.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial**. São Paulo: Editora Saraiva, 2011, 392p.
- BARROS, Aidil Jesus da Siveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**: um guia para a iniciação científica. São Paulo: Makron Books, 2000, 122p.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2008, 594p.
- DRUNN, Kamila Camargo; GARCIA, Hugney Matos; UNIC, Floriano Peixoto. Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas organizações. **Revista Científica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale**, Ano IV, n. 06, nov. p. 1-11, 2011.
- CARVALHO, José Meixa Crespo. **Logística**. Lisboa: Edições Silabo, 2002, 178p.
- D'ASCENÇÃO, Luiz Carlos. **Organização, sistemas e métodos**: análise, redesenho e informatização de processos administrativos. São Paulo: Atlas, 2001, 222p.
- FERREIRA, Karine Araújo; ALVES, Maria Rita Pontes Assumpção. Logística e troca eletrônica de informação em empresas automobilísticas e alimentícias. **Produção**, v.15, n.3, 2005, p. 434-447.
- HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.
- HINZ, Roberta Tomasi Pires; VALENTINA, Luiz V. Dalla; FRANCO, Ana Claudia. Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida. **Estudos tecnológicos**, v. 2, n. 2, p. 91-98, jul/dez, 2006.
- IBAMA. **Relatório de Pneumáticos**: Resolução Conama nº. 416/2009, relativo ao ano de 2011. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2012, 14p.
- LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Hall, 2009, 250p.

MORALES, Angélica Gois Müller; LIMA, José Edmilson de Souza; KNECHTEL, Maria do Rosário; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato; NOGUEIRA, Valdir. Educação ambiental e multiculturalismo: reflexões para a formação de educadores. **Práxis Educativa**, v.5, n.1, p. 31-38, jan./jun., 2010.

MOTTA, Flávia Gutierrez. A cadeia de destinação dos pneus inservíveis: o papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico. **Ambiente & Sociedade**, v. XI, n. 1, jan/jun, p. 167-184, 2008.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2007, 400p.

OLIVEIRA, Otávio José de; PINHEIRO, Camila Roberta Muniz Serra. Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas. **Gestão e Produção**, v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010.

PEDROSA, André de Sousa. A logística reversa como uma ferramenta gerencial: um novo diferencial competitivo para as organizações. **Revista Qualitas**, v. 7, n. 2, p. 1-16, 2008.

PEREIRA, Gislaine; CARVALHO, Fernando Nitz; PARENTE, Edna Ghiorzi Varela. Desempenho econômico e evidenciação ambiental: análise das empresas que receberam o prêmio rumo à credibilidade 2010. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, 2011, p. 20-39.

SANTIN, Mirian; SANTIAGO, Maria Cecília F.; TARELHO JUNIOR, Osvaldo; CASSARO JÚNIOR, Edson Luiz; MIRANDA, Isabella Tamine P. Estudo da aplicabilidade de um sistema de gestão ambiental em uma recauchutadora. **Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais**, v. 4, n.1, - p.15-26, jan./jun., 2007.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas, 2007, 310p.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; ROBLES, Léo Tadeu. A contabilidade da gestão ambiental e sua dimensão para a transparência empresarial: estudo de caso de quatro empresas brasileiras com atuação global. **RAP**, 40(6):1077-96, nov./dez., 2006.

TUBINO, Dalvio. Ferrari. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2007, 190p.

VASCONCELOS, Flávio. C.; CYRINO, Álvaro. B. Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, out./dez., v. 40, n. 4, 2000, p. 20-37.

VAZ, José Carlos; LOTTA, Gabriela Spanghero. A contribuição da logística integrada às decisões de gestão das políticas públicas no Brasil. **RAP**, 45(1): 107-39, jan./fev., 2011.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2012, 288p.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e método**. Porto Alegre: Bookman, 2001, 205p.

APÊNDICE 1

1. Você sabe o que é Logística Reversa?
2. Como a Logística reversa é aplicada em sua empresa?
3. Quais os fatores que contribuem ou dificultam a eficácia da logística Reversa em sua empresa?
4. Como funciona o programa de gestão ambiental em sua empresa e qual é a sua política ambiental?
5. Qual a viabilidade ter este programa?
6. Quais as vantagens de se trabalhar com a logística reversa?
7. Como a empresa mensura a eficiência do processo integrado de logística reversa ao programa de gestão ambiental aplicado?
8. A logística reversa pode ser utilizada como uma ferramenta para aumento de competitividade e de consolidação da imagem corporativa, quando inserida na estratégia empresarial?
9. Os fluxos reversos podem gerar alguns problemas nas operações da empresa?
10. Como a empresa trabalha para garantir que sua cadeia de suprimentos esteja com os custos adequados com a logística reversa?
11. A logística reversa estabelece relacionamento com a gestão ambiental?
12. A Empresa trabalha dentro da legislação que ampara o reparo de pneus?

APÊNDICE 2

- 1- A empresa possui um Sistema de Gestão Ambiental (SGA)?
SIM () NÃO ()
- 2- Caso a resposta da pergunta 1 seja SIM, o SGA é obrigatório (imposto pela Matriz ou Governo)?
Matriz () Governo () Matriz e Governo ()
- 3- A empresa atende todos os requisitos legais relacionados ao meio ambiente?
SIM () NÃO ()
- 4- A empresa possui consultoria, setor ou pessoa responsável pela busca, leitura e interpretação de legislações ambientais?
SIM () NÃO ()
- 5- A empresa realiza coleta seletiva?
SIM () NÃO ()
- 6- Se SIM para a pergunta 6, quais os materiais coletados?
- 7- A empresa possui objetivos ambientais?
SIM () NÃO ()
- 8- Se SIM para a pergunta 8, quais são estes objetivos?
- 9- A empresa possui programa estruturado sobre educação e gestão ambiental?
SIM () NÃO ()
- 10-A empresa possui certificação ISO 14001?
SIM () NÃO ()
- 11-Se Sim para a pergunta 10, este sistema é obrigatório (imposto pela Matriz ou Governo)?
Matriz () Governo ()
- 12-Como a Gestão Ambiental é vista pelos administradores da empresa?
Custo Adicional () Redução de Custo
() Aumento de produtividade () Vantagem Competitiva
- 13-A empresa apresenta uma postura reativa ou proativa em relação as questões ambientais?
Reativa () Proativa ()
- 14-Qual a participação da Alta Administração nas decisões?
Esporádico () Periódico () Permanente e Sistemico