INTEGRAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E A LOGÍSTICA REVERSA EM UMA INDÚSTRIA DE PROCESSO DE REPARAÇÃO DE PNEUS

Ullisses Siza Silva
Aline Maria Meiguins de Lima
Dênio Ramam Carvalho de Oliveira
Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

RESUMO

A logística reversa é considera uma das aéreas 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, 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.

E-mail: "Ullisses Siza Silva" ullissessizaadm@hoptmail.com; "Aline Maria Meiguins de Lima" alinemeiguins@gmail.com; "Dênio Ramam Carvalho de Oliveira" denio@ufpa.br; "Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes" rmendes@ufpa.br

1. INTRODUÇÃO

As certificações ambientais são empregadas por empresas e/ou organizações na melhoraria de seu desempenho ambiental; em consequência atuam em conformidade com a política ambiental (municipal, estadual ou federal) e facilitam as relações comerciais com outros mercados que exigem a certificação de produtos e processos (GAVRONSKI et al., 2008; PEREIRA, 2011).

Para Oliveira e Serra (2010) dentre os principais benefícios obtidos com um Sistema de Gestão Ambiental baseado na norma NBR ISO 14001 estão: a motivação dos colaboradores para atingirem metas e objetivos ambientais; a melhoria da imagem da empresa; e o desenvolvimento de ações ambientais preventivas. Machado Jr. et al. (2013) identifica como vantagens competitivas da certificação: o reuso, reciclagem ou reutilização dos insumos voltados à prevenção da poluição e das emissões de gases geradores de efeito estufa; e o aumento de eficiência de produtos e processos, favorecendo a redução do consumo de recursos naturais, de energia e de combustíveis.

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 (SANTIN et al., 2007; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2009), proporcionaram o ambiente necessário ao desenvolvimento da logística reversa. A logística reversa se insere neste processo 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 ao cliente final (FERREIRA; ALVES, 2005; HERNÁNDEZ et al., 2012).

O novo perfil dos consumidores, o surgimento de novas tecnologias e a preocupação com o meio ambiente (PEREIRA et al., 2011) foram fatores que proporcionaram um ambiente de competitividade crescente para a logística reversa, que necessita continuamente inovar não no sentido convencional, mas em sentido de expor ao mercado um novo diferencial.

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.

Brendler e Brandli (2011) apontam algumas características associadas a integração de processos de gestão e meio ambiente, tais como: sistemas de gestão maiores e um pouco mais documentados, necessitam de mudanças e atualizações constantes; o custo inicial de tratamento e/ou remoção de não conformidades pode ser elevado, porém com tendência a diminuir com o tempo; e mudanças no processo ou ampliações faz com que o sistema seja alterado.

A associação entre os procedimentos necessários à gestão ambiental e a logística reversa constitui o objeto principal desta análise, que discute as principais variáveis desta relação tendo como base o programa de logística reversa aplicado por uma empresa de reparo de pneus do Polo Industrial de Manaus – PIM.

1.1 A logística reversa e a gestão ambiental

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.

A logística reversa passa a compor um relevante componente da gestão ambiental por considerar o ciclo de vida de um produto; contemplando desde a extração de matérias primas até os processos que envolvem o final do seu ciclo vital, quando o produto se torna obsoleto ou danifica-se e deve retornar a seu ponto de origem para ser adequadamente descartado, reparado ou reaproveitado (PEDROSA, 2008).

Para Pereira (2011) a incorporação de aspetos ambientais (*ecodesign*, *green design*, *design for environment*, design sustentável) representa um conjunto de medidas aplicadas ao processo de concepção, desenvolvimento e controle do produto; objetivando a minimização dos impactos ambientais ao longo do seu ciclo de vida (da extração da matéria-prima até o fim da sua vida útil).

Jabbour (2010) indica que a gestão ambiental deve estar baseada em uma abordagem sistêmica para a incorporação da temática ambiental em todos os níveis organizacionais. Brendler e Brandli (2011) destacam que a integração dos sistemas de gestão de uma organização proporcionam redução de custos com maior possibilidade de eficiência de monitoramento e controle de resultados.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) partiu da constatação que as organizações necessitam de uma postura proativa em relação à questão do meio ambiente (OLIVEIRA; PINHEIRO, 2009). Esse processo foi materializado pela série normas ISO 14000; que se tornaram os principais instrumentos de indução ao cumprimento da legislação ambiental, em face aos requisitos mínimos exigidos.

O emprego de estratégias ambientais a partir do uso de normas e certificações é resumido por Campos e Melo (2008) em 3 propostas: 1) limitar-se à conformidade legal; 2) adotar uma postura proativa, antecipando-se e ultrapassando as regulamentações; ou 3) orientar-se para a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental. Em comum, estas propostas ressaltam 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 (PEREIRA et al., 2011). Além de implicar em um avanço da consciência ambiental da população, por meio de iniciativas de educação ambiental e *green marketing* (WOOLVERTON; DIMITRI, 2010; DRUNN et al., 2011).

1.2 Os pneus inservíveis

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; e 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 são obrigadas a coletar e dar destinação 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.

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.

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 a 200 anos, se for queimado prejudicara o ar que a humanidade respira devido ao 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.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida por meio da estratégia estudo de caso, em que o pesquisador teve inserção na implementação do sistema de gestão ambiental e nas etapas associadas ao processo de logística reversa aplicada a pneus inservíveis. 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.

Os dados coletados foram de fontes primárias e secundárias. Os dados primários vieram da organização e 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 gerencial estratégico, tático e operacional sobre a gestão destes resíduos.

Os indicadores selecionados dizem respeito aos parâmetros de controle considerados críticos para logística reversa (LACERDA, 2003):

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.

Na análise do SGA segundo os critérios da ISO 14001 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)

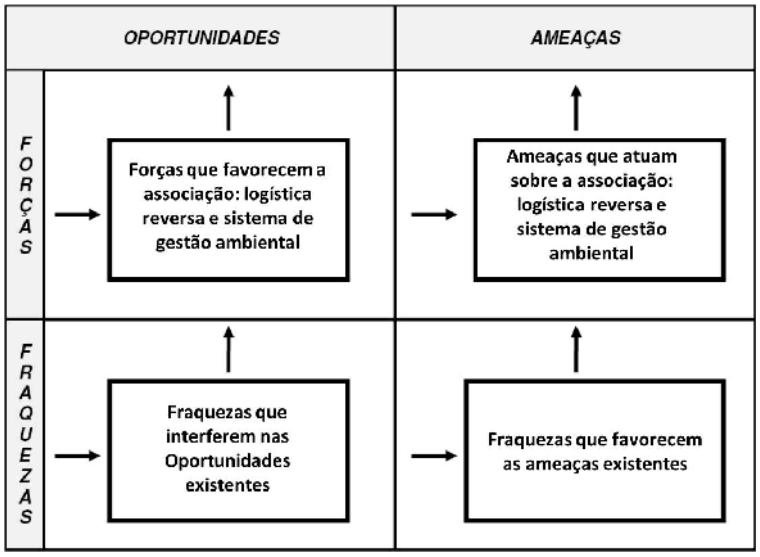

Figura 1 - Modelo formulado para execução da análise SWOT.

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.

	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	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 resultados da matriz SWOT, para efeito de análise de eficiência, foram associados a um modelo adaptado de Miranda et al. (2003) que 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.

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.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Desempenho do Sistema de Gestão Ambiental

A empresa possui um Sistema de Gestão Ambiental - SGA em funcionamento e certificação ISO 14001. Seus objetivos principais como metas de política ambiental 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.

A Figura 2 resume a rede (framework) de gestão identificada, considerando seus elementos de entrada e saída, onde foram associadas as seguintes etapas:
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.

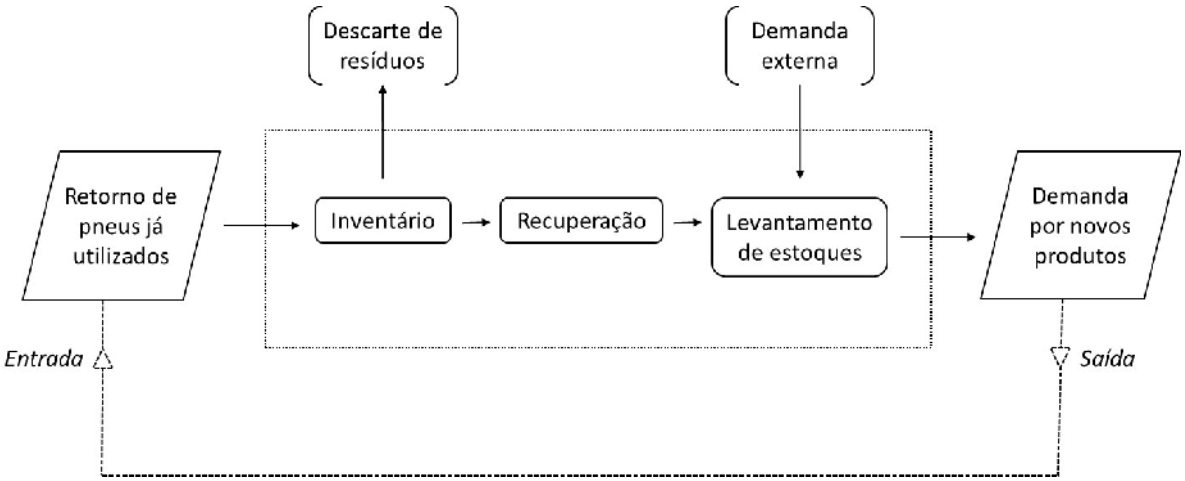

Figura 2 – Framework de gestão associado às rotinas da empresa.

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, 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, 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 que 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).

c) O controle de ciclo reduzido funciona mediante um estudo de mercado, que 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 (DAHER et al., 2006). 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 (JAYARAMAN et al., 2003). 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, essa lógica o interrompe e proporciona uma estagnação frente às mudanças de mercado. 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 (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 (MOTTA, 2008; MEJIA et al., 2012); 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 (FLEISCHMANN et al., 2008). 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.

Apesar do menor peso atribuído as relações colaborativas, Pereira (2011) destaca a necessidade de adoção de algumas medidas para melhorar a capacidade da empresa em produzir produtos com foco ambiental: a incorporação dos aspetos ambientais na estratégia de negócio; e a cooperação entre a empresa e os seus colaboradores (fornecedores, distribuidores e partes interessadas) através da troca de informações, bem como da fixação de padrões de exigências.

3.2 Aplicação do modelo SWOT

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

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.

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

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.

Para Campos e Melo (2008) existem benefícios associados as medidas de desempenho voltadas para a proposta de melhoria contínua, dentre os citados destacam-se: a satisfação dos clientes; o monitoramento do processo; o benchmarking de processos e atividades; e a geração de mudanças.

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.

Mejia et al. (2012) propõem um modelo de monitoramento de estratégias diferenciadas com vistas a aprimorar o processo gerencial de projetos, metas e indicadores ambientais. Adaptando-se este à proposta da logística reversa aplicada a uma melhor gestão ambiental, pró-ativa e de maior aprendizagem organizacional, foi elaborado o diagrama de atividades da Figura 3 como subsídio para gestão.

As etapas descritas visam: (1) a definição das estratégias operacionais; (2) o estabelecimento de metas de desempenho; (3) o estabelecimento de indicadores de desempenho focados nos critérios de certificação ambiental; (4) a proposição de mecanismos de acompanhamento e controle de resultados; e (5) Revisão de processos e metas. Em relação aos indicadores de desempenho ambiental (CAMPOS; MELO, 2008; JABBOUR et al., 2012) propõem-se que sejam adotadas os seguintes quesitos com base na avaliação SWOT:

- Produtos que entram com potencial integral/parcial de serem reutilizados ou reciclados (medida - percentual).
- Produtos gerados com potencial integral/parcial de serem reutilizados ou reciclados (medida - percentual).
- Índice de produtos defeituosos (avaliados em função do total de produtos que são produzidos).

- Número de unidades de subprodutos (resíduos) gerados por unidade de produto.
- Produtos gerados com demandas quanto disposição em locais ambientalmente seguros (medida - percentual).
- Número de casos de incidentes de riscos relacionados a questões ambientais.
- Número de unidades de energia consumidas durante a geração do produto.
- Relação entre o volume de água consumida e o volume de água descartada para o sistema de esgotamento.
- Volume de poluentes gasosos e líquidos gerados.

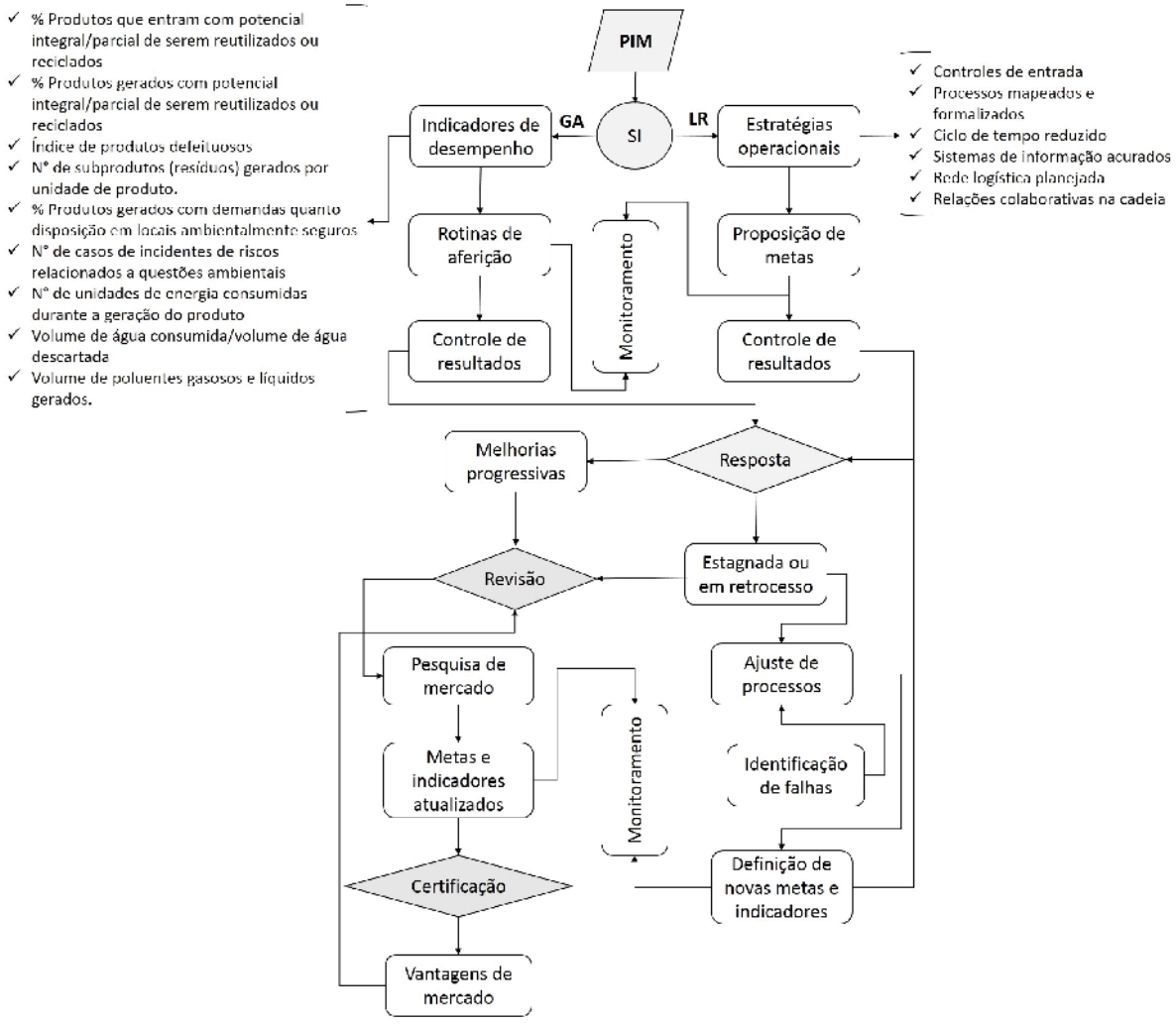

Figura 3 - Diagrama de atividades para apoiar as empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM) o desenvolvimento de um Sistema Integrado (SI) da logística reversa (LR) associada a gestão ambiental (GA).

4. 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 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.

INTEGRATION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND REVERSE LOGISTICS IN THE INDUSTRY OF TIRE REPAIR

ABSTRACT

The reverse logistics is considered one the most conventional area used as a strategically tool for the market and 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, 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 defining 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.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Sistemas de gestão ambiental:** especificação e requisitos para uso. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004, 110p.

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.

BRENDLER, Eloi; BRANDLI, Luciana Londero. Integração do sistema de gestão ambiental no sistema de gestão de qualidade em uma indústria de confecções. **Gestão e Produção**, v.18, n.1, p. 27-40, 2011.

CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Produção**, v.18, n.3, p. 540-555, 2008.

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.

DAHER, Cecílio Elias; SILVA, Edwin Pinto de la Sota; FONSECA, Adelaida Pallavicini. Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor. **Brazilian Business Review**, v.3, n.1, jan/jun, p. 58-73, 2006.

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.

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.

FLEISCHMANN, Mortiz; KRIKKEA, Hans Ronald; DEKKERB, Rommert; FLAPPERC, Simme Douwe P. A characterisation of logistics networks for product recovery. OMEGA. **The International Journal of Management Science**, n.28, p. 653-666, 2000.

GONÇALVES, Marcus Eduardo; MARINS, Fernando Augusto Silva. Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. **Gestão e Produção**, v.13, n.3, set/dez, 2006, p. 397-410.

GAVRONSKI, I.; FERRER, G.; PAIVA, E. L. ISO 14001 Certification in Brazil: motivations and benefits. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 87-94, 2008.

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.

JABBOUR, C. J. C. Non-linear pathways of corporate environmental management: a survey of ISO 14001-certified companies in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v.18, n. 12, p.1.222-1.225, 2010.

JABBOUR, Charbel José Chiapetta; TEIXEIRA, Adriano Alves; JABBOUR, Ana Beatriz Lopes de Sousa; FREITAS, Wesley Ricardo de Souza. "Verdes e competitivas?": a influência da gestão ambiental no desempenho operacional de empresas brasileiras. **Ambiente e Sociedade**, v.15, n.2, p. 151-172, 2012.

JAYARAMAN, Vaidyanathan; PATTERSON, Raymond A.; ROLLAND, Erik. The design of reverse distribution networks: models and solution procedures. **European Journal of Operational Research**, n.150, p. 128-149, 2003.

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.

MACHADO Jr, Celso; MAZZALIB, Leonel; SOUZAC, Maria Tereza Saraiva; FURLANETOD, Cristiane Jaciara; PREAROE, Leandro Campi. A gestão dos recursos naturais nas organizações certificadas pela norma NBR ISO 14001. **Produção**, v.23, n.1, p. 41-51, 2013.

MEJIA, Ismael Santiago; PENA, José Ismael; MORENO, Carlos Eduardo. Modelo de sistema de información para apoyar la gestión ambiental proactiva en PyMEs. **Revista. Esc. Administração e Negócios**, n.73, p. 116-135, 2012.

MIRANDA, L. C; WANDERLEY, C. A. MEIRA, J. M. ABM versus GECON: uma análise comparativa. **Revista de Administração Contemporânea**, v.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 e Sociedade**, v.11, n.1, jan/jun, p. 167-184, 2008.

OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S. Best practices for the implantation of ISO 14001 norms: a study of change management in two industrial companies in the Midwest region of the state of São Paulo/Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 9, p. 883-885, 2009.

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.

OLIVEIRA, Otávio José; SERRA, José Roberto. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Produção**, v.20, n.3, p. 429-438, 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, João. Gestão ambiental do produto: Rumo à sustentabilidade industrial. Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão, v.10, n.1-2, p. 13-23, 2011.

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.

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.

WOOLVERTON, A.; DIMITRI, C. Green marketing: are environmental and social objectives compatible with profit maximization? **Renewable Agriculture and Food Systems**, v.25, n.2, p. 90-98, 2010.