

Logística Reversa na Michelin de Itatiaia: Contribuição Ambiental e Organizacional?

Vívian Magalhães Rodrigues
vivi_magarodri@hotmail.com
UFF

Thayná Danthes Monzatto
thayna_monzatto@idd.uff.br
UFF

Resumo: Nas últimas décadas a preocupação com a sustentabilidade tem sido cada vez mais forte para a sociedade e para as empresas. Após a criação da lei de resíduos sólidos e da resolução nº 416 da CONAMA, empresas do setor de pneus se reuniram para a criação da Reciclanip, que visa propiciar o descarte adequado de pneus inservíveis. Além desta atividade, a Michelin Itatiaia/RJ se propõe a reutilizar pneus de carga através do processo de recapagem (REMIC). Questiona-se neste trabalho quais seriam os benefícios da logística reversa para a organização e a sociedade. Para responder esta questão, foi apresentado o gerenciamento dos pneus pós-utilização pela Michelin (Reciclanip e REMIC) e analisado, a luz de conceitos de sustentabilidade e responsabilidade social, como o gerenciamento, não só de pneus inservíveis como também de pneus reutilizáveis, contribui para a sociedade e sua sustentabilidade.

Palavras Chave: Sustentabilidade - Logística Reversa - Resp. Social - Recapagem - Pneus

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Nacional de Pneumáticos (ANIP), a produção de pneus em 2009 totalizou aproximadamente 61,3 milhões de unidades. Conforme dados do Ministério do Meio Ambiente, 40 milhões de pneus usados são descartados anualmente e estes devem ter a destinação adequada pelas empresas produtoras, como apresenta a resolução nº216 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente), proporcionalmente a quantidade produzida.

Neste contexto a logística reversa tem importante papel para a redução de resíduos sólidos através do adequado gerenciamento, no auxílio aos processos de obtenção dos insumos e do equacionamento para os produtos pós-consumo.

Conforme dados da Reclanip (braço sustentável da ANIP), a logística reversa corresponde a 65% da produção de pneus novos do país. De acordo com a National Geographic desde 1999, com a criação do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis da Anip, mais de 364,3 milhões de pneus de passeio foram recolhidos. Do total recolhido, 36% são transformados em matéria-prima para outros produtos (tapetes de carros ou borracha regenerada, por exemplo), 35% é transformado em asfalto ecológico, piso antiderrapante ou combustível para cimenteiras e 29% vão para cimenteiras.

Em estudo anterior, as autoras analisaram uma empresa do Laboratório de Gestão Simulada da Universidade Federal Fluminense e concluíram que a logística reversa não só acarreta benefícios para o meio ambiente, mas também para a empresa. Seja na imagem pública da organização através das ações de responsabilidade social, seja em benefícios financeiros relacionados a matéria-prima que retorna à indústria produtora.

Levando o tema ao ambiente real, o objetivo deste estudo é analisar os benefícios da prática de logística reversa de pneus para a Michelin e a sociedade. Para alcançar este objetivo, o desdobraremos em três objetivos específicos, que se resumem em (1) apresentar estudos sobre logística reversa, responsabilidade social empresarial e sustentabilidade, (2) apresentar o gerenciamento dos pneus pós-utilização pela Michelin e (3) analisar a contribuição da logística reversa de pneus recapáveis e reciclados para a organização e sociedade.

A escolha do tema se justifica pela continuidade do estudo realizado pelas autoras, pela importância de uma análise de desenvolvimento sustentável através de prática de responsabilidade social empresarial e por esta ferramenta se mostrar útil - se bem gerenciada - na redução do impacto ambiental deste produto.

2. MÉTODO DE PESQUISA

Para a classificação da pesquisa, toma-se como base a taxonomia apresentada por Vergara (1990), que a qualifica em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a pesquisa será explicativa, pois visa esclarecer quais fatores tornam a logística reversa benéfica para a organização estudada. Quanto aos meios, a pesquisa será bibliográfica, por se basear em fundamentação teórico-metodológica sobre responsabilidade social, sustentabilidade e logística, de campo por se caracterizar como investigação empírica realizada no local que ocorre o fenômeno da logística reversa de pneus e de estudo de caso por se basear em uma empresa específica produtora de pneus - Michelin.

A pesquisa inicia-se com estudo teórico dos temas de (1) responsabilidade social, (2) sustentabilidade e (3) logística reversa. A seguir é apresentado um breve relato do destino dos pneus remanufaturados e inservíveis, citando a Reciclanip e a Recapagem como principais focos. Posteriormente, é realizado um cruzamento entre teoria e prática, apresenta-se uma

breve análise do que se visualiza na realidade sobre o que se estudou. Por fim, conclui-se o estudo apresentando os resultados.

3. FUNDAMENTAÇÃO

3.1. RESPONSABILIDADE SOCIAL

O conceito de Responsabilidade Social Empresarial possui diversas variações e projeções ao longo da história, embora seja um assunto ainda recente.

Desde o início do século XX já se discutia a Responsabilidade social, porém ela teve uma maior repercussão em meados do século XX quando Levitt (1958) e Friedman (1962) apontaram opiniões acerca do assunto.

Levitt (1958) afirmou que outras instituições, como governos, igrejas, sindicatos e organizações sem fins lucrativos é que devem atuar sobre as funções relacionadas à responsabilidade social e que os gerentes corporativos não detêm competência, tempo ou mandato para essas atividades, as quais constituiriam, se fossem executadas, em tarifas sobre os lucros. Além disso, eles não foram eleitos democraticamente para o desempenho de funções sociais, como são os políticos.

Enquanto Friedman (1962), em sua obra mais conhecida “Capitalismo e liberdade”, declara que só existe uma responsabilidade social aquela resumida em dedicar-se a gerar máximo lucro possível aos acionistas até onde permaneça dentro da lei.

Mais recentemente, essa perspectiva em relação à Responsabilidade Social vem sofrendo alterações, está mais voltada à sustentabilidade, a iniciativas que tragam consigo bem estar social, e de mesmo modo trazem benefícios para a própria empresa. Segundo Cheibub e Locke (2000)

Responsabilidade social das empresas manifesta-se, de forma mais consequente e com implicações mais sistemáticas, em ações que sejam do interesse direto das empresas e direcionadas para transformações sociais, políticas e econômicas que afetem sua capacidade de ser uma unidade produtiva eficiente.

Paralelamente, Costa (2002) aponta que Responsabilidade Social pode ser definida como um gerenciamento administrativo para implantação de ações sociais que geram benefícios tanto para o público interno da empresa quanto para o externo.

Logo, percebe-se que a atual reflexão sobre Responsabilidade social tem mudado o rumo, deixando de ser percebida apenas como obrigação do Estado ou mesmo o entendimento de que a única responsabilidade da empresa é atender os desejos de acionistas.

O tema adquiriu uma nova percepção, abrangendo tanto dentro quanto fora do âmbito de ações empresariais particulares. E é esta perspectiva mais recente que servirá de base para o estudo.

3.2. SUSTENTABILIDADE

Sustentabilidade não é um termo tão simples quanto costumam divulgar na mídia. Pelas palavras de Torresi, Pardini e Ferreira (2010) entende-se que sustentabilidade não se limita apenas a uma ação de diminuir a emissão de gases poluentes e do temor da extinção de espécies conhecidas atualmente.

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, também conhecida como Comissão Brundtland, foi a responsável pelo conceito de sustentabilidade mais difundido. E segundo essa comissão, a sustentabilidade deve satisfazer

às necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das gerações futuras (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991).

Desde a definição da Comissão Brundtland, popularizada mundialmente a partir de 1987, surgiram muitas outras definições diferentes sobre o tema e continuarão surgindo futuramente. Mas essas definições tem um ponto em comum na maioria dos casos, afirmando que a sustentabilidade é representada por um tripé composto de três dimensões: econômica, ambiental e social.

Elkington (*apud* MOURE-ERASO, 2003) aponta que as empresas devem se transformar partindo de um simples gerador de lucros ("*one bottom line*") para uma instituição integradora que utiliza como pano de fundo as três dimensões ("*triple bottom line*"), que são a (1) prosperidade econômica, (2) a qualidade ambiental e (3) a justiça social.

Segundo Almeida (2002), a dimensão econômica inclui não só a economia formal, mas também as atividades informais que proporcionam serviços para os indivíduos e grupos aumentando, assim, a renda monetária e o padrão de vida dos indivíduos.

A dimensão ambiental ou ecológica estimula empresas a considerarem o impacto de suas atividades sobre o meio ambiente, na forma de utilização dos recursos naturais, e contribui para a integração da administração ambiental na rotina de trabalho.

E a dimensão social consiste no aspecto relacionado às qualidades dos seres humanos, como suas habilidades, dedicação e experiências, abrangendo tanto o ambiente interno de um organização quanto o externo.

A sustentabilidade na área empresarial se generaliza, seja justificado pela popularidade do termo no sentido de ações de marketing seja pela real preocupação dos gestores. Mas, conforme afirma Araujo *et al* (2006), mesmo as empresas buscando retornos ótimos em relação aos investimentos, estas estão cada vez mais preocupadas em desenvolver sistemas produtivos com menores ou sem impactos negativos ao meio ambiente ou até mesmo ofertar produtos e serviços que contribuem para questões ambientais e sociais.

3.3. LOGÍSTICA REVERSA

De acordo com a ANIP, foram produzidos no Brasil mais de 66,9 milhões de pneus em 2011, mais de 67 milhões em 2010 e mais de 53 milhões em 2009. Com o acentuado número de produtos inseridos anualmente no mercado a preocupação é crescente com o descarte adequado de seus resíduos, que é altamente prejudicial ao meio ambiente e à sociedade.

A logística reversa é uma alternativa para a solução deste problema, utilizada para otimização de procedimentos e recursos gerados a partir do reaproveitamento de componentes que retornam a cadeia produtiva (SAKAI; GOMES & BATOS, 2007).

Ou seja, a logística reversa trabalha com a possibilidade de solucionar problemas do descarte inadequado de materiais a partir da continuidade dos produtos não mais utilizados na cadeia produtiva.

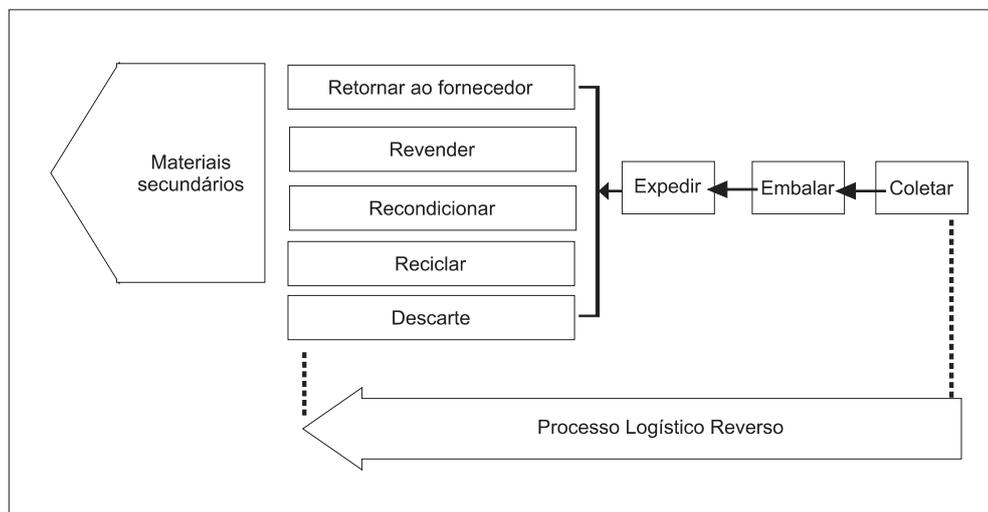
Conforme define Christopher (1997), a logística consiste no processo de gerenciamento de aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados, assim como o fluxo de informações correlatas, por meio da organização de seus canais de marketing, de modo maximizar a lucratividade presente e futura buscando baixo custo. Em consonância com esta definição, Rogers e Tibben-Lembke (1998), apresentam a definição do Conselho de Administração da Logística similar a definição de Christofer (1997)

e mostram que a logística reversa seria diferente sentido reverso destas atividades citadas anteriormente, ou seja a logística reversa é

o processo de planejamento, implementação, e controle da eficiência, custo efetivo da matéria prima, em processo de inventário, produtos acabados e produtos acabados e informações relacionadas a partir do ponto de consumo para o ponto de origem para a finalidade de recapturar valor ou descarte apropriado (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998, p. 2)

Em concordância com Rogers e Tibben-Lembke (1998) e os complementando, Leite (2003) define a logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Figura 1: Processo de logística reversa. Fonte: FIGUEIREDO et al (2009)



Ou seja, a logística reversa, além de seu papel de retirar os produtos do pós-consumo do ciclo ambiental e de seu descarte errôneo, acaba por agregar valor de várias formas ou propor-lhes uma nova finalidade.

Lacerda (2003) afirma que o processo inclui, geralmente, uma série de atividades que a empresa deve realizar, desde a coleta até locais de reprocessamento, revenda ou descarte, como apresenta a figura 1.

Analisando a figura 1, pode-se perceber que o reprocessamento pode ser realizado de diversas maneiras dependendo de como o produto entra no sistema da logística reversa, como retornar ao revendedor se houver acordo entre as organizações de produção e varejo.

Uma observação interessante apontada por Rogers e Tibben-Lembke (1998) é que a logística reversa também inclui atividades de remanufatura e reforma, mas destacando que esta é mais que reciclagem de embalagens, redução do uso de materiais para sua confecção ou redução de energia e poluição no transporte. "Se não houver bens ou materiais sendo enviados 'para trás', a atividade provavelmente não é logística reversa" (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998, p. 3). O que os autores querem afirmar é que muitas vezes a "logística verde" é confundida com a logística reversa por seu caráter sustentável atribuído.

Mas apesar de "logística verde" não ser o mesmo que logística reversa, muitas empresas tem focado atividades neste processo por preocupações ambientais. Rogers e Tibben-Lembke (1998) apontam exemplos de considerações ambientais que influenciarão nas decisões de logística das organizações:

[1] As despesas de aterros sanitários aumentou progressivamente ao longo recente anos e devem continuar a subir; [2] Muitos produtos não podem mais ser depositados em aterros devido às normas ambientais; [3] Considerações econômicas e ambientais estão forçando as empresas a usar embalagens reutilizáveis, sacolas e outros materiais; [4] Restrições de caráter ambiental estão forçando as empresas a ter de volta seus materiais de embalagem; [5] Muitos produtores estão obrigados por lei a ter de volta seus produtos no fim de sua vida útil; (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998, p. 101)

Assim, fica clara a seriedade dos benefícios deste processo, principalmente para questões ambientais.

Rogers e Tibben-Lembke (1998), afirmam que empresários bem sucedidos entendem os benefícios da logística reversa para suas organizações e aqueles que antes não haviam realizado investimentos no retorno dos produtos já obsoletos estão agora tentando realizar grandes melhoras em seus sistemas. "Agora, mais do que nunca, a logística reversa é vista com importância" (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998, p. 186)

Ao apresentar estas características da logística reversa, pode-se perceber a importância desta para a sustentabilidade, uma vez que é um processo com custos, mas que propicia benefícios para a organização, para a sociedade e para o meio ambiente.

4. DESTINO DE PNEUS INSERVÍVEIS E REMANUFATURADOS

O pneu, como elemento essencial para o funcionamento do veículo rodoviário, é composto por borracha natural e borracha sintética, elaborada a partir do petróleo, negro fumo, arame de aço, tecido de nylon, óxido de zinco, enxofre e aditivos. A produção de pneus é crescente e por possuir vida útil limitada torna-se, após determinado período de uso, um pneu inservível. Ou, como define a resolução nº416 do CONAMA (2009), "pneu usado que apresente danos irreparáveis em sua estrutura não se prestando mais à rodagem ou à reforma".

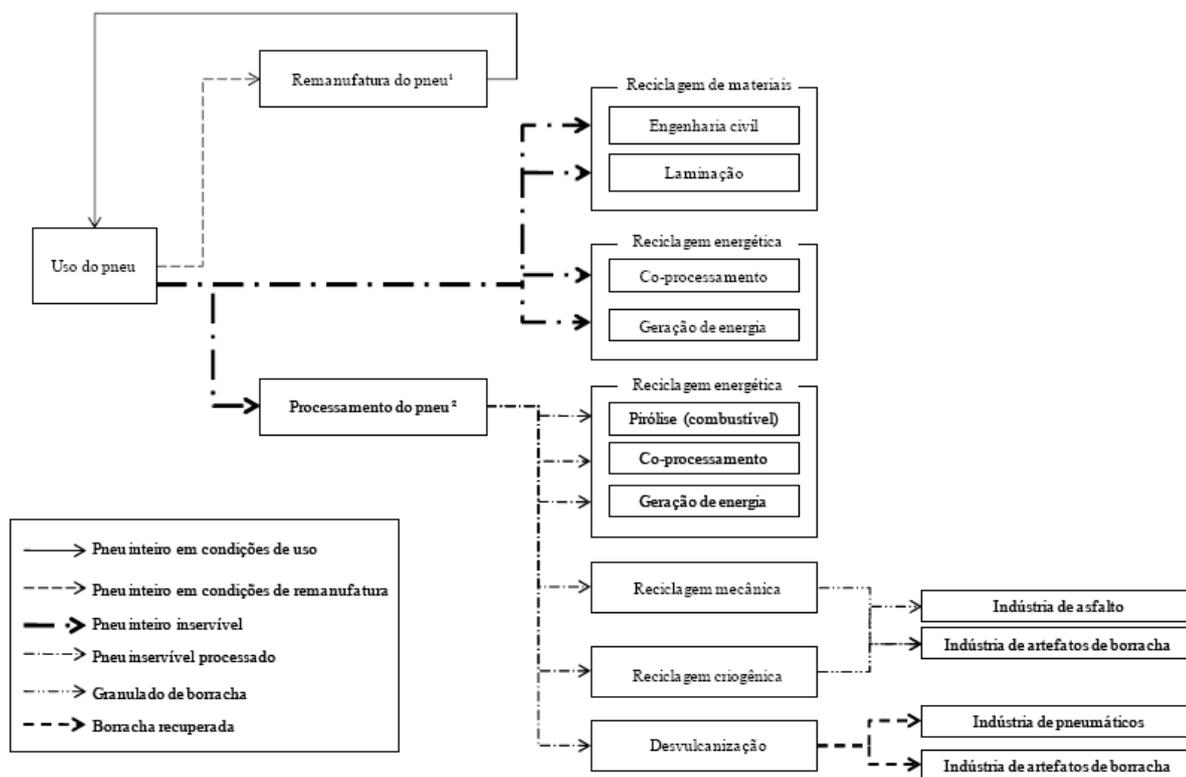
De acordo com Souza (2011), a dificuldade e o alto custo de transporte, o material de demorada decomposição tornam inadequada a destinação de pneus usados em depósitos de lixo e aterros sanitários. Portanto, é necessário o uso de alternativas que permitam a reinserção do pneu usado no ciclo produtivo, visando à redução do consumo de matérias primas, de insumos e a minimização dos impactos ambientais (SOUZA, 2011, p. 06) .

A figura 2 apresenta um esquema com as alternativas para a destinação de pneus usados, onde é possível verificar as três possíveis situações em que o pneu usado pode se encontrar: (1) pneu em condições de remanufatura, (2) pneu inservível e (3) pneu em condições de reuso.

No caso do pneu em condições de reuso (3), este pode ser reinserido no mercado de revenda de pneus sem a necessidade de nenhum tipo de processo de remanufatura, pois ainda mantém suas características funcionais dentro dos padrões de segurança. Conforme pode ser observado na Figura 2.1, o pneu em condições de remanufatura (1), ocorre um processo de restauração das características funcionais do produto que garantiam a segurança do veículo. A remanufatura do pneu pode ser realizada por meio de um processo de recapagem, recauchutagem ou remoldagem, que tem por objetivo restaurar as características de rodagem do pneu, prolongando sua vida útil.

O pneu inservível (2), como sua própria definição expõe, não pode mais ser utilizado para rodagem ou remanufatura, devendo ter como destinação adequada a reciclagem com o intuito de recuperar seus componentes, reintroduzindo-os em algum ciclo produtivo.

Figura 2: Alternativas para a destinação de pneus usados. Fonte: SOUZA (2011)



¹ Reforma do pneu por meio da recapagem, recauchutagem ou remoldagem.

² Processo de corte ou trituração do pneu com o objetivo de viabilizar a reciclagem.

Neste sentido, a Michelin Itatiaia/RJ propõe duas alternativas para a destinação correta dos pneus sem condições de reuso: (1) reciclagem e processamento ou (2) remanufatura. Para a reciclagem e processamento, a empresa envia os pneus inservíveis para a Reciclanip e para remanufatura, executa o processo de recapagem de pneus de carga - como se apresenta a seguir.

4.1. RECICLANIP

A ANIP, representante das empresas fabricantes de pneumáticos, atua na coleta e destinação de pneus inservíveis através do “Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis”, criado em 1999.

Posteriormente (em 2007) foi criada a Reciclanip uma associação sem fins lucrativos, cuja missão é assegurar a sustentabilidade do processo de coleta e destinação de pneus inservíveis em todas as regiões do País.

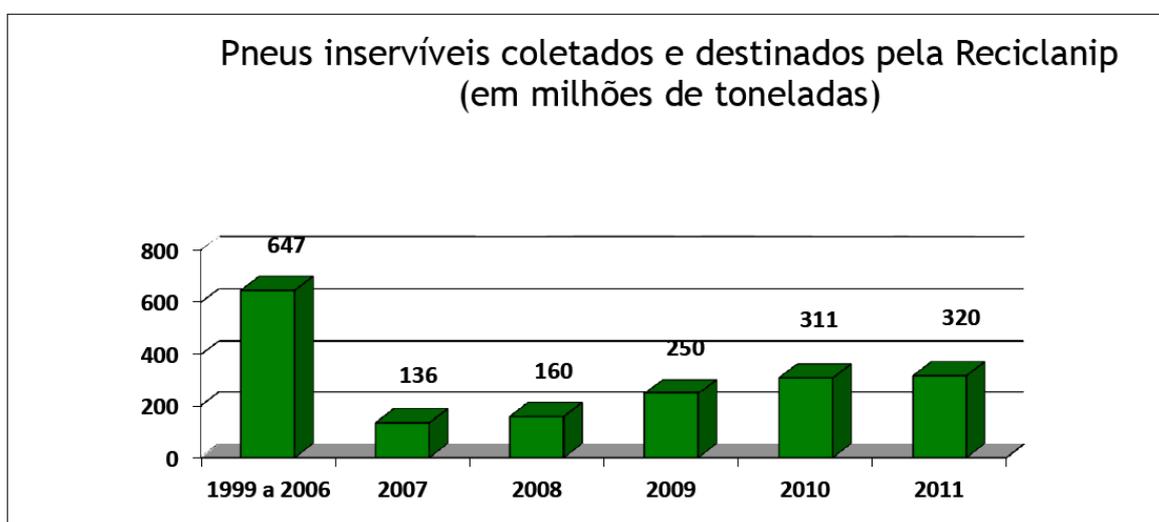
A Reciclanip tem 726 pontos de coleta no país em parcerias, principalmente com prefeituras, que cedem o terreno para recolher e armazenar os pneus. Quando o ponto de coleta atinge 2.000 pneus de passeio ou 300 pneus de caminhão, o responsável comunica à Reciclanip que, por sua vez, programa a retirada do material com os transportadores conveniados.

De acordo com o gerente geral da Reciclanip, César Faccio, o meio mais fácil de descarte dos pneus para o consumidor é deixá-los na loja, "todos os pontos comerciais que vendem pneus fazem parte dessa cadeia e, portanto, têm planejamento para providenciar que tais pneus sejam levados para os pontos de coleta da Reciclanip".

O destino dos pneus inservíveis após a coleta é trituração (36,5%) ou cimenteiras (63,5%), que é utilizado como combustível. Os pneus triturados podem ser também enviados para cimenteiras ou seguirão como matéria-prima para novos produtos como asfalto-borracha, pisos de quadra poliesportiva, artefatos de borracha, tapetes para automóveis ou solados de sapato.

Esta logística envolve 726 pontos de coleta, mais de 45 pontos de destinação (onde é realizada a reciclagem) e 64 caminhões por dia transportam pneus de pontos de coleta para os destinos de reutilização.

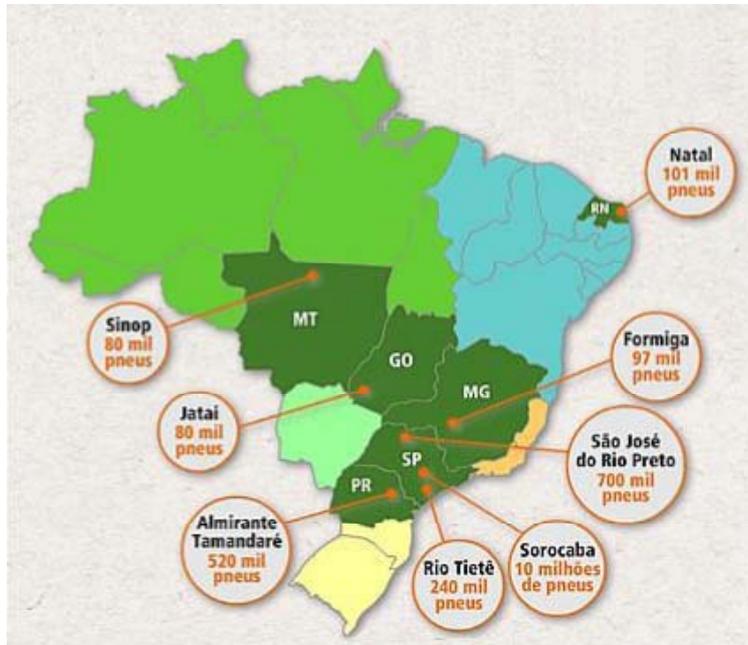
Figura 3: Pneus inservíveis coletados e destinados 1999 a 2011. Fonte: Balanço Reciclanip 2011



O projeto de implantação da Reciclanip segue o exemplo de empresas europeias bem sucedidas no processo de pós-consumo, como a Aliapur, na França, Signus, na Espanha, e ValorPneu, de Portugal. Porém, estas são remuneradas pelos agentes da cadeia produtiva para promover a destinação de pneus, não são empresas projetadas para ter lucro, mas recebem para cobrir os custos operacionais. A Reciclanip é uma ação de responsabilidade social das empresas produtoras de pneu brasileiras e arca com todos os custos de coleta e destinação de pneus inservíveis, como transporte, trituração e destinação.

Além da correta destinação dos pneus, o Programa de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis eliminou diversos depósitos irregulares de pneus em diferentes locais do Brasil, como apresenta a figura 4.

Figura 4: Mapa dos extintos depósitos irregulares de pneus. Fonte: Material cedido pela Reciclanip



De acordo com o relatório cedido pela equipe da Reciclanip, os pneus oferecem uma série de riscos para a sociedade, como à saúde pública se descartado a céu aberto (ao armazenar água de chuva), como a poluição dos rios, poluição atmosférica (se for utilizado como combustível sem que haja filtros adequados), sem contar que sua degradação é muito lenta - em torno de 100 a 400 anos.

O pneu inservível é um resíduo pós consumo de valor negativo, sua destinação depende dos investimentos feitos pela indústria e o trabalho executado pela Reciclanip demonstra a responsabilidade dos fabricantes de pneus novos - destacando-se que não apenas Michelin, mas também a Bridgestone, Continental, Pirelli e Goodyear - com as questões ambientais e com o estabelecimento de condições que permitam o desenvolvimento sustentável do País.

4.1. RECAPAGEM DA MICHELIN DE ITATIAIA/RJ

A recapagem é um processo que permite uma maior longevidade do pneu ao possibilitar transformar o pneu reformado no mais próximo possível do pneu novo, reduzindo o descarte no meio ambiente.

De acordo com a Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneu (ABR), a carcaça do pneu é projetada para suportar sobrevidas e é nisso que consiste o processo de reutilização do pneu - reutilizar a carcaça do pneu ao repor a banda de rodagem desgastada pelo uso. A recapagem é uma prática mundial e, além de forte argumento para venda do pneu novo, evita o desperdício de um material reutilizável

A ABR ainda aponta que o Brasil é o segundo mercado mundial de reforma de pneus (perdendo apenas para os EUA) e que existem cerca de 5.000 recapadoras em todo o país. Assim, chegam a ser colocados no mercado mais de 7,5 milhões de pneus reformados por



ano. É importante salientar que deste valor, 75% são destinados ao transporte de cargas, 12% ao de movimentação de carga própria e apenas 13% ao transporte de passageiros.

O pneu situa-se entre o segundo e o terceiro custo do transporte rodoviário, e a maior vantagem da utilização do pneu reformado diz respeito ao custo, que é 75% menor com rendimento semelhante ao pneu novo proporcionando redução de 57% no custo/km - totalizando uma economia ao setor de transportes em torno de 5,6 bilhões de reais/ano.

Além da redução de custos, existe uma economia de 57 litros de petróleo por pneu reformado na linha caminhão/ônibus, e 17 litros para a linha automóvel, gerando uma economia total de 500 milhões de litros/ano.

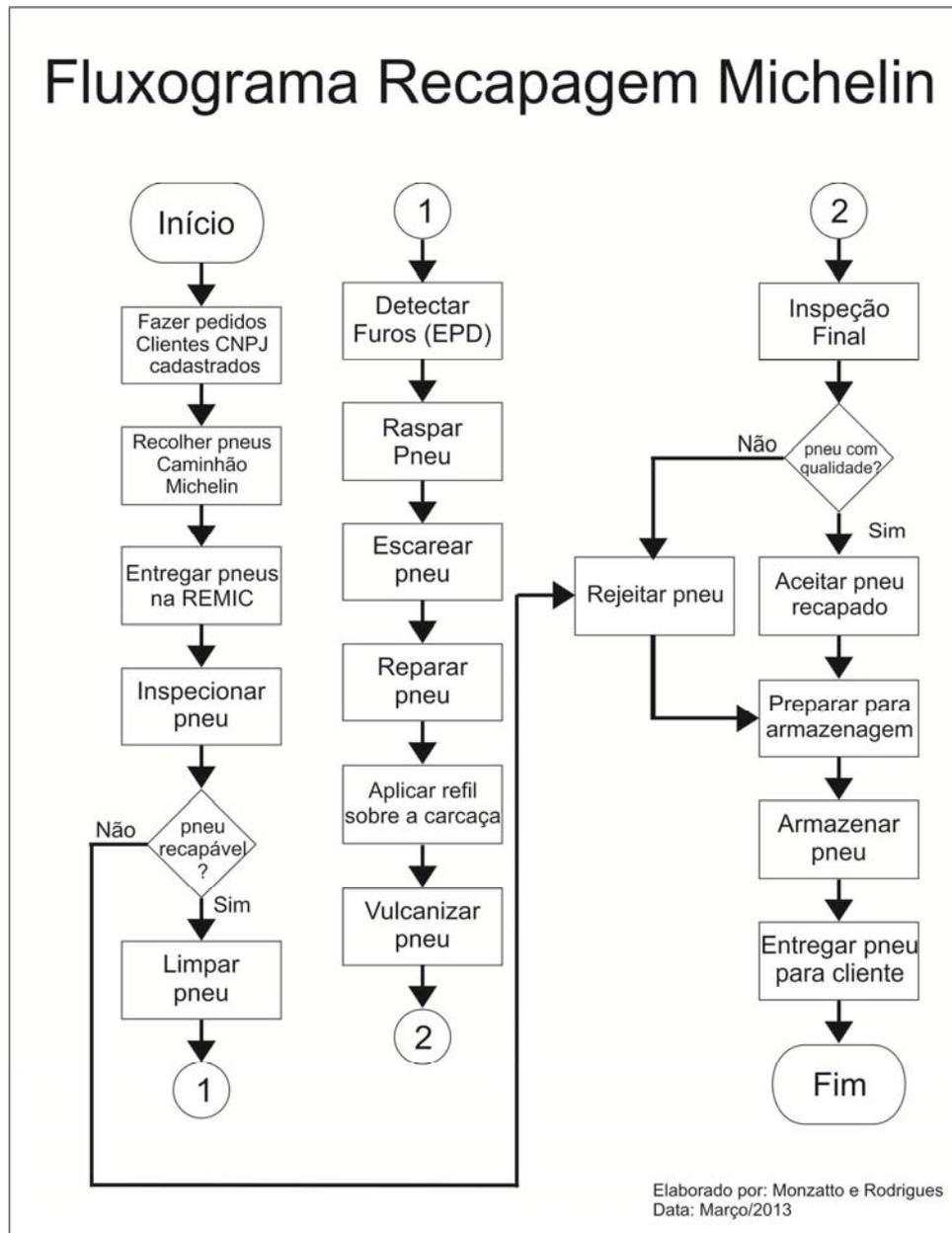
E ao contribuir com estas vantagens, a Michelin ainda afirma ter diferenciais. Em entrevista com Celso Esperança, responsável pelo setor de recapagem da Michelin Itatiaia/RJ, a organização se mostra com alguns distinguis de qualidade e garantia ao recapar pneus.

A empresa possui tecnologia avançada para a inspeção de pneus e verificação de sua estrutura para recapagem, se compromete a recapar apenas pneus de carga (que de acordo com a empresa, são os únicos com viabilidade de recapagem) e seus pneus de baixa resistência ao rolamento permitem poupar combustível em até 6% , reduzindo a emissão de CO₂.

Em visita à Michelin Itatiaia/RJ, Celso Esperança apresentou a recapagem e mostrou diferenciais no processo e a preocupação com a qualidade da produção.

O processo de recapagem (figura 5) dos pneus na Michelin Itatiaia/RJ se inicia com o cadastro dos clientes, que de acordo com Celso é exclusivo para pessoa jurídica. Ele também afirma que a carteira de clientes de recapagem da Michelin está fechada, ou seja, já produz o máximo da capacidade produtiva com os contratos atuais.

Figura 5: Fluxograma de atividades da Recapagem Michelin. Fonte: elaborado pelas autoras.



Após o cadastro, os 8 caminhões disponíveis para a recapagem, recolhem os pneus dos clientes e entregam na RECAMIC (Recapagem Michelin), sendo identificados de acordo com a matrícula e o cliente (caso produto de outras marcas, atribui-se matrícula).

O passo seguinte é a inspeção. Neste momento, é averiguado se o produto está em condições de ser recapado. Caso não, o pneu vai diretamente para armazenagem e retorna para o cliente.

Se o pneu for recapável, máquinas específicas e o colaborador do processo efetuam a limpeza e retirada de impurezas dos flancos.

Após a limpeza, a máquina EPD efetua a detecção de furos através de sistema eletrônico que melhora o processo entre 15% a 20%.

Posteriormente, raspa-se o pneu. Este processo consiste em detectar a geometria da carcaça e produzir automaticamente espessuras de base e contornos de raspagem adequados para banda de rodagem.

O próximo passo é escarear o pneu, um processo de tratamento dos danos individualmente.

Com a escareação, o pneu está pronto para ser reparado através do preenchimento de sulcos e ranhuras mais profundas.

A etapa seguinte consiste na aplicação automática da goma de borracha e do refil sobre a carcaça simultaneamente, através da máquina CCA.

Após todas essas etapas realizadas, o pneu é vulcanizado. Este processo se caracteriza pela distribuição otimizada da temperatura dentro da autoclave, que contribui para a eficiência do processo aumentando a vida útil do pneu.

Mas antes de considerar o pneu pronto, é realizada uma inspeção final, a qual examina se o pneu recapado tem a mesma qualidade de um pneu novo. Se o pneu estiver em conformidade com os requisitos, especificações e adequação ao uso, ou seja, com a qualidade estabelecida, é aceito.

Se o pneu, não estiver em condições de recapagem ou não estiver com a qualidade estabelecida, mesmo depois de todo o processo, é rejeitado e armazenado para devolução ao cliente com instrução de descarte.

O pneu aceito é armazenado para ser entregue ao cliente e está pronto para o reuso.

De acordo com Celso, são recapados aproximadamente 217 pneus por dia, totalizando, em 2012, 51000 unidades. Ele aponta que a capacidade seria de 271 pneus por dia, mas não a realiza por falta de colaboradores.(ver tabela 1).

Cada pneu de carga pode ser recapado até 2,45 vezes, mas Celso relatou o caso de um pneu Michelin que fora recapado sete vezes. Ele afirmou que foi um caso a parte e que foi fruto da boa utilização do produto e que o pneu ainda poderia ser recapado pela oitava vez, mas não foi feito por medidas de segurança. O gestor ainda afirmou que a organização comprou o pneu de volta e o utilizou como ferramenta de marketing.

Como o exemplo anterior, a recapagem (e também a Reciclanip) se mostra ferramenta de marketing para a organização, tanto para os integrantes internos - como endomarketing - quanto para integrantes externos - como estratégia de vendas. A empresa usa RECAMIC para auxiliar nas vendas de pneus novos e ainda é motivo de orgulho aos funcionários por se mostrar um processo de alta qualidade e sustentável.

Tabela 1: Valores da recapagem Michelin Itatiaia/RJ. Fonte: elaborado pelas autoras.

<i>Valores Recapagem Michelin Itatiaia/RJ</i>	
Produção de recapagem diária	217
Capacidade Produtiva diária	271
Média de recapagem por pneu	2,45
Valor médio de venda de pneu recapado	R\$ 390,00
Índice de pneus recapados/pneus produzidos	3,15%

De acordo com a empresa, a recapagem oferece uma série de vantagens relacionadas a economia, meio ambiente e segurança. Em seu site, aponta que os pneus recapados oferecem performance similar ao pneu novo, conserva matéria-prima, reduz custo por quilômetro, oferece redução significativa de consumo de combustível (conforme citado anteriormente)



como vantagem econômica. Como vantagem ambiental, afirma que reduz o descarte (devido ao reuso), reduz a emissão de CO₂, o procedimento de recapagem a utilização de componentes voláteis e orgânicos e o processo Refill cumpre as normas ambientais da certificação ISO 9001:2000. Além das vantagens econômicas e ambientais, as vantagens de segurança são visíveis na explanação sobre o processo, já que estão relacionadas a qualidade e inspeções antes e depois dos processos.

Deve-se destacar como fato adicional que, em observação na visita à Michelin Itatiaia/RJ, percebeu-se a clara admiração dos funcionários sobre a empresa. Gestores e operários se orgulham dos processos, da qualidade e da responsabilidade social da empresa ao apresentar a organização e seus procedimentos.

Assim, pode-se afirmar que o processo de recapagem é benéfico para a empresa - para os acionistas e colaboradores - , sociedade e meio ambiente.

5. LOGÍSTICA REVERSA, SUSTENTABILIDADE, RESPONSABILIDADE SOCIAL E MICHELIN

É interessante perceber como os três temas e a Michelin estão relacionados. No decorrer deste estudo, apresentou-se breves definições sobre os temas e breves apresentações sobre as iniciativas da Michelin relacionadas a ação de pós utilização de seus produtos.

Conforme apresentado, a partir da logística reversa, a Michelin tem duas alternativas para a solução do descarte inadequado de seus produtos após o consumo: a Reciclanip para pneus inservíveis e a Recapagem para pneus reutilizáveis. Sendo ações de responsabilidade social e sustentáveis, como analisado a seguir.

Mesmo a Reciclanip sendo de iniciativa da Michelin em conjunto com outras empresas do setor, ela é válida e tem se mostrado muito eficaz. Como apresentado, o programa de reciclagem de pneus envolve a iniciativa privada, a sociedade civil e o governo das cidades parceiras no recolhimento de pneus inservíveis.

É uma prática de responsabilidade social, lembrando Friedman (1962), advinda da criação da lei de resíduos sólidos e da resolução nº416 da CONAMA, que aponta a obrigação dos fabricantes e os importadores de pneus novos coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional. Além disso, é uma ação de responsabilidade social também como afirma Costa (2002), por ser benéfica tanto para o público interno à organização quanto ao público externo - por gerar satisfação aos trabalhadores da Michelin e de toda a sociedade, emprego e renda aos colaboradores da Reciclanip e dos acionistas da organização.

Concomitantemente, a iniciativa de reciclagem se mostra sustentável por atender os três quesitos do *triple bottom line*: (1) prosperidade econômica, (2) a qualidade ambiental e (3) a justiça social (MOURE-ERASO, 2003). Prosperidade econômica por propiciar menores custos para a produção de diversos produtos, qualidade ambiental por prover o descarte correto de um produto tão prejudicial para o meio ambiente e a sociedade e justiça social por integrar os três setores da sociedade em prol de um bem comum.

Conforme apresentado neste estudo, a Recapagem também é uma forma da Michelin contribuir para o meio ambiente e a sociedade sem deixar de atender os próprios interesses.

A recapagem, recorrendo a Cheibub e Locke (2000), tem interesse direto da empresa e acaba por beneficiar a sociedade e o meio ambiente. Este é um processo que gera lucros para a organização, auxilia nas vendas como argumento de economia para o consumidor, atende a lei de resíduos sólidos, reduz indiretamente o consumo de petróleo - como aponta a ABR - e



propicia menores custos para o consumidor e o segmento de transporte rodoviário como um todo.

E todos estes argumentos também podem ser também atribuídos à atividades sustentáveis se relacionadas às definições de Moure-Eraso (2003) e a Comissão Brundtland. É um conjunto de esforços para satisfazer as necessidades atuais sem comprometer as necessidades futuras por evitar o desgaste errôneo do produto. E mesmo a recapagem muitas vezes sendo ignorada pela academia como processo sustentável por apenas retardar o descarte do material, observa-se neste estudo que sua contribuição é válida.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou apresentar o enfoque da logística reversa na responsabilidade social e gestão sustentável de produtos no pós consumo. Foi observado que a Michelin, em parceria com a ANIP e outras empresas do setor, se responsabiliza pelo descarte dos pneus inservíveis e reaproveita produtos ainda utilizáveis através da recapagem - mostrando que a logística reversa é um método de ação de responsabilidade social e de desenvolvimento sustentável (Reciclanip e REMIC).

Pode-se afirmar que os objetivos deste estudo foram alcançados pois fora apresentada uma revisão teórica acerca dos temas abordados (logística reversa, sustentabilidade e responsabilidade social), fora apresentado o gerenciamento dos pneus pós-utilização pela Michelin (Reciclanip e REMIC) e fora feita análise da contribuição da logística reversa de pneus recapáveis e reciclados para a organização e sociedade. Assim, foram analisados alguns benefícios da prática da logística reversa para a Michelin e a sociedade.

A relevância e contribuição do estudo está na abordagem da Recapagem, muitas vezes não considerada por ser apenas um retardo do descarte final e não uma solução para o problema. Afirmou-se neste estudo que a recapagem contribui de modo válido para a sustentabilidade, desde a própria empresa que produz o pneu, passando pelo segmento de transporte até o meio ambiente.

A limitação deste estudo é a questão financeira da logística reversa, que não foi abordada, sendo assim, proposição para novos estudos. Como proposição para novos estudos, também é sugerido o questionamento e análise da responsabilidade social das empresas do setor de pneus, que apenas após a criação da lei de resíduos sólidos iniciou as atividades de recolhimento de pneus inservíveis para reciclagem.

Conclui-se assim que artigo, considerando suas limitações, pode contribuir para o meio acadêmico, mostrando os benefícios da logística reversa e principalmente para as empresas produtoras não só de pneus, mas também de outros produtos que contribuem para a degradação ambiental.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ARAÚJO, G. C. de; BUENO, M. P.; SOUSA, A. A.; MENDONÇA, P. S. M. Sustentabilidade Empresarial: Conceito e Indicadores. In: **CONVIBRA - Congresso Virtual Brasileiro de Administração**, 3, 2006. Disponível em: http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf Acesso em: 12 junho 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SEGMENTO DE REFORMA DE PNEU. Pesquisa **geral no site**. Disponível em: < <http://www.abr.org.br/dados.html>>. Acesso em: 19 fevereiro 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS. **Pesquisa geral no**



Gestão e Tecnologia para a Competitividade

23.24.25 de Outubro de 2013

site. Disponível em: <www.anip.com.br>. Acesso em: 19 dezembro 2012.

ASSOCIAÇÃO RECICLANIP. **Pesquisa geral no site.** Disponível em:

<www.reciclanip.com.br>, acesso em dez/2012

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum.** 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991. 431p.

CHEIBUB, Z.B. e LOCKE, R.M.. **Valores ou interesses? Reflexões sobre a responsabilidade social das empresas.**

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMANCIO, R.. **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações.** *Rev. Adm. (São Paulo)*, São Paulo, v. 43, n. 4, dez. 2008 . Disponível em <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-21072008000400001&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 08 jun. 2012.

COSTA, M. A. N. Samba e Solidariedade: Capital Social e Parcerias nas Políticas Sociais da Mangueira. Rio de Janeiro, 2002. 224p.

FIGUEIREDO, K.F; FLEURY, P.F.; WANKE, P. (Organizadores). **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. 2ed. São Paulo: Atlas, 2009. 483 p.

FRIEDMAN, R.E.. **The social responsibility of business is to increase its profits.** New York Times Magazine, . September 13th 1970.

LEVITT, T. **The Dangers of Social Responsibility.** Harvard Business Review, Vol. 36, No. 5, p. 41-50, 1958.

MICHELIN BRASIL. **Pesquisa geral no site.** Disponível em: <<http://www.michelin.com.br/transportes-profissionais-otr/tudo-sobre-caminhoes-e-onibus/mais-info/Recapagem-na-Rede-Michelin.html>>. Acesso em: 19 fevereiro 2013.

MICHELIN BRASIL. **Pesquisa geral no site.** Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=wNEWYUC7EDE>>. Acesso em:19 fevereiro 2013.

MICHELIN BRASIL. **Pesquisa geral no site.** Disponível em: <<http://www.michelin.com.br/transportes-profissionais-otr/tudo-sobre-caminhoes-e-onibus/mais-info/Recapagem-exclusiva-Michelin.html>>. Acesso em: 19 fevereiro 2013.

MMA (2009) **Resolução CONAMA nº 416**, de 30 de setembro de 2009. Altera e complementa a Resolução nº 258. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1 out. 2009. Disponível em: <http://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/res_con_416_09.pdf>, acesso em fev/2013.

MOURE-ERASO, Rafael. **Development models, sustainability and occupational and environmental health in the Americas:** neoliberalism versus sustainable theories of development . *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2003, vol.8, n.4, pp. 1039-1046. ISSN 1413-8123. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v8n4/a25v8n4.pdf> Acesso em: 13 junho 2012.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **Logística reversa: o exemplo das embalagens de agrotóxicos.** Disponível em: <<http://viajeaquibril.com.br/materias/logistica-reversa-o-exemplo-das-embalagens-de-agrotoxicos>>, acesso em: dez/ 2012.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R.S. **Going Backwards:** reverse logistics practice. OAK Brook:Reverse Logistics Executive Council, 1999.

SOUZA; C. D. R.. **Análise da Cadeia de Valor Aplicada a Cadeias Logísticas Reversas:** Uma Contribuição ao Reaproveitamento de Pneus Inservíveis. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011. XIII, 111 p.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 1998.