

REDES DE LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DO CANAL REVERSO DE RECICLAGEM NA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO

Fernando Antonio Tenório*

Audálio Fernandes dos Reis**

Débora Eleonora Silva***

Maria Conceição Melo Silva Luft****

Resumo

Na indústria do plástico a logística reversa ocorre por meio do canal reverso de reciclagem, composto pelas etapas de coleta e retorno dos produtos ao ciclo produtivo. Em relação à etapa de retorno ao ciclo produtivo, esta adquire importância para todo o sistema de logística reversa, devendo possuir uma gestão que vise garantir a qualidade dos produtos fabricados com matéria-prima secundária e que atenda à demanda de consumo destes produtos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo compreender como a etapa de retorno ao ciclo produtivo de embalagens plásticas, executada por uma rede de empresas da indústria plástica de Alagoas, é gerenciada. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva e característica exploratória, por meio de um estudo de caso realizado em uma indústria de plástico de Alagoas. A pesquisa encontrou um processo, composto por um conjunto de atividades executadas de forma sequencial, por meio de três empresas, estruturadas em rede hierárquica informal, evidenciada por meio de características como: forte interdependência de recursos físicos e financeiros.

* Mestre em Administração pela Universidade Federal de Sergipe; Graduado em Análise de Sistemas pelo Centro Universitário Cesmac; Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, 49100-000, São Cristóvão, SE; ftenorio_561@hotmail.com

** Mestre em Administração pela Universidade Federal de Sergipe; Graduado em Física pela Universidade Católica de São Paulo; audalio@terra.com.br

*** Doutora em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestre em Administração pela Universidade Federal da Paraíba; Graduada em Administração pela Universidade Federal de Mato Grosso; dsilva.ufs@gmail.com

**** Doutora em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestre em Administração pela Universidade Federal de Alagoas; Graduada em Administração pela Universidade Federal de Sergipe; ceica@infonet.com.br

ros, proximidade geográfica e ambiente predominantemente informal entre os proprietários. A gestão do processo apresenta-se de forma auto-organizada, em que nenhuma das três empresas se compromete pelo gerenciamento do processo como um todo, pois cada uma possui estratégias individuais de negócio. Por fim, constatou-se que, mesmo tendo uma gestão independente, os proprietários destas empresas buscam compartilhar informações entre eles, com o intuito de melhorar as atividades do processo, aumentando a qualidade e a produtividade e, conseqüentemente, tornando o canal reverso de reciclagem economicamente viável. Palavras-chave: Logística reversa. Gestão ambiental. Redes. Reciclagem.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade empresarial, definida de forma genérica como modos de produção de bens ou serviços, economicamente viáveis, com responsabilidade social e sem denegrir o ambiente, que supram as necessidades da geração atual sem comprometer o suprimento das gerações futuras (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988; MUNA-SINGHE, 2007), vem sendo encarada com prioridade entre os objetivos de várias empresas, uma vez que elas estão inseridas em uma sociedade cada vez mais preocupada com as questões ambientais.

Além disso, a sustentabilidade empresarial deve fazer cumprir as normas estabelecidas pelas leis ambientais, como as que regulam o descarte de materiais nocivos ao meio ambiente, a exemplo da Lei n. 12.305/10, cognominada Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo por meta reduzir o lançamento de resíduos no ambiente, mediante políticas de incentivo à reciclagem e ao desenvolvimento sustentável (GADIA; OLIVEIRA JÚNIOR, 2011).

Por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos, fica instituído que até o ano de 2014 o setor industrial brasileiro, incluindo as indústrias de embalagens plásticas, será obrigado a implantar sistemas de logística reversa, provendo a destinação ambientalmente adequada de seus produtos.

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais de 2010 (BRASIL, 2010), o Estado de Alagoas possui 59 indústrias transformadoras de plástico, gerando 2.298 empregos, tendo uma participação de 16,8% em seu Produto Interno Bruto (PIB), ficando atrás apenas da indústria açucareira. Todavia, não foram encontrados dados quantitativos a respeito do número de indústrias de produtos plásticos que estão inseridas em sistemas de logística reversa no Estado.

A logística reversa nesse segmento industrial é feita por meio do canal reverso de reciclagem, no qual produtos de pós-consumo são reaproveitados e se constituem em matérias-primas secundárias, que são reinseridas (LEITE, 2009) por meio das etapas de coleta e retorno ao ciclo produtivo (LACERDA, 2002; GONÇALVES-DIAS; TEODÓSIO, 2006), realizadas por um conjunto de atores interdependentes.

Entretanto, para os produtos plásticos de pós-consumo serem aptos ao uso como matéria-prima secundária, as etapas do canal reverso de reciclagem, em especial a responsável por fazer o retorno de produtos ao ciclo produtivo, devem possuir um gerenciamento adequado, com a finalidade de garantir a qualidade dos novos produtos, evitando problemas como a contaminação, por exemplo, buscando atender às demandas de seu mercado consumidor.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo compreender como a etapa de retorno ao ciclo produtivo de embalagens plásticas, executada por uma rede de empresas da indústria plástica de Alagoas, é gerenciada. Acredita-se que os resultados desta pesquisa possam colaborar para enriquecer o campo de estudos sobre a logística reversa, ao buscar compreender como esta etapa é gerenciada, aumentando a chance de obter conhecimentos relacionados aos canais reversos de pós-consumo, área de estudo que, segundo Hernandez, Marins e Castro (2012) ainda é pouco explorada em estudos acadêmicos, podendo ainda auxiliar as demais indústrias da cadeia do plástico alagoana e, quiçá, brasileira na implantação desse processo de suma importância econômica, política e ambiental.

Para um melhor aproveitamento do tema, este artigo foi organizado da seguinte forma: a seção dois apresenta os fundamentos teóricos para o entendimento do fenômeno investigado: logística reversa e imperativos ambientais, definições e desafios da logística reversa e redes interorganizacionais; a seção três descreve os procedimentos metodológicos; a seção quatro discorre a respeito dos resultados encontrados, e a seção cinco apresenta as conclusões e as sugestões para futuras pesquisas.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 LOGÍSTICA REVERSA E OS IMPERATIVOS AMBIENTAIS

Durante o século XIX e a primeira metade do XX, a civilização percebeu-se embutida em um modelo industrial cujo foco era a produção em larga

escala, sem se importar com a degradação ambiental ou com a escassez de recursos naturais, que porventura serviam de matéria-prima às suas indústrias. Contudo, a partir da segunda metade do século XX, a preocupação com o ambiente começou a despertar o interesse da sociedade (SEIFFERT, 2005; BARBIERI, 2011), que passava por transformações culturais e crises, que colocou em xeque o atual modelo de produção em larga escala, vigente naquele momento (CAMPOS; MELO, 2008).

Segundo Jabbour e Santos (2006), a preocupação com as questões ambientais foi primeiramente abordada na década de 1970, pelo Clube de Roma, órgão colegiado liderado por empresários que, por meio de uma publicação de título “Limites do crescimento”, expuseram suas ideias de forma trágica, em relação ao futuro da civilização humana caso esta mantivesse o modelo de produção industrial vigente. De acordo com a publicação, para a civilização alcançar a estabilidade econômica e ecológica, ela deveria limitar seu crescimento demográfico e industrial, com o objetivo de conservar os recursos naturais às futuras gerações (MOFFATT, 2004).

De forma menos trágica que a publicação explanada pelo Clube de Roma, em 1987 foi publicado o relatório “Nosso Futuro Comum”, que apresenta um novo modelo de preservação ambiental, cognominado modelo sustentável, ou simplesmente sustentabilidade, despertando atenção para a necessidade de uma nova postura ética, por parte da sociedade de modo geral, de forma que ela supra as suas necessidades sem afetar a possibilidade de as gerações futuras suprirem as suas (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988; JACOBI, 2003; WILKINSON; HILL; GOLLAN, 2001), cabendo principalmente às empresas grande parcela de responsabilidade para que se alcance um ótimo estado de desenvolvimento sustentável (JABBOUR; SANTOS, 2006).

Já na década de 1990, Elkington (1998) amplia o conceito de sustentabilidade ao levá-lo para o interior das organizações, por meio de um modelo denominado *Triple Bottom Line*, no qual divide a sustentabilidade em três dimensões, sendo econômica, social e ambiental. De acordo com o referido modelo, a sustentabilidade somente é alcançada quando as empresas atingem de maneira equânime o máximo de lucro e de retorno social, e menores danos ambientais (FENKER; FERREIRA, 2011).

Em decorrência dos fatores como a crescente preocupação da sociedade e poder público com a questão da sustentabilidade, o fortalecimento das organizações não governamentais ambientalistas e a promulgação de legislação de proteção ao meio ambiente, muitas empresas passaram a inserir as dimensões apresentadas no *Triple Bottom Line* em suas atividades (GONÇALVES-DIAS; TEODÓSIO,

2006), pois conforme discorre Markley e Davis (2007), uma empresa sustentável é aquela que se preocupa, simultaneamente, com a proteção do meio ambiente e com o bem-estar de seus *stakeholders*, sem perder sua lucratividade.

Em relação à dimensão ambiental, Jabbour e Santos (2006) afirmam que uma das formas de inseri-la nas estratégias de negócio das organizações pode ser feita por meio de três estágios:

- a) especialização funcional: institucionalização das atividades ambientais na empresa como uma área funcional;
- b) integração interna: determinação das atividades ambientais com base nos objetivos da empresa;
- c) integração externa: integração das atividades ambientais à estratégia empresarial, com foco na exploração de oportunidades estratégicas identificadas no ambiente competitivo da empresa.

As empresas podem alcançar os estágios propostos por Jabbour e Santos (2006) por meio de um gerenciamento adequado das atividades relacionadas ao meio ambiente, o que envolve o planejamento, a organização e a orientação de como a empresa deve se comportar para alcançar as suas metas ambientais (AGUIAR, 2004).

Desse modo, surge o conceito de gestão ambiental, que de acordo com Silva, Ferreira e Ferreira (2008) consiste na administração das ações econômicas e sociais que visem utilizar de forma racional os recursos naturais, fazendo-se uso de instrumentos, práticas e técnicas que garantam a preservação do meio ambiente.

Entre os instrumentos que podem ser utilizados pela gestão ambiental, a logística reversa aparece como um sistema que garante a destinação final ambientalmente adequada de produtos em fim de vida útil, podendo ser reutilizados como matéria-prima secundária, diminuindo o uso de recursos naturais, garantindo uma maior preservação ambiental e um modelo de produção mais sustentável (VIEIRA; SOARES; SOARES, 2009; FIGUEIRÓ, 2010; GADIA; OLIVEIRA JÚNIOR, 2011; PIAZ; FERREIRA, 2011).

De forma a facilitar a compreensão deste importante instrumento de sustentabilidade, que segundo Shibao Moori e Santos (2010, p. 4) “[...] tem como objetivo principal reduzir a poluição do meio ambiente e o desperdício de insumos, assim como a reutilização e reciclagem de produtos,” a próxima seção busca,

na forma de revisão da literatura, conceituar a logística reversa, apresentando também os desafios inerentes a este sistema.

2.2 DEFINIÇÕES E DESAFIOS DA LOGÍSTICA REVERSA

A logística é uma das atividades mais antigas da humanidade, visto que seu principal objetivo é disponibilizar bens produzidos por uma sociedade nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade necessários aos seus consumidores (LEITE, 2009). Entretanto, o termo logística apenas passou a ser usado a partir do século XIX, inicialmente no meio militar, para definir as estratégias relacionadas às formas de transporte de tropas e suprimentos em períodos de guerra (FERREIRA FILHO et al., 2011).

A partir da segunda metade do século XX, a logística começou a ter destaque no meio empresarial, em virtude, entre outros fatores, das pressões de mercados e dos novos modelos de produção, como o *just-in-time* (LEITE, 2011). Assim, empresas viram na logística uma forma de obter vantagens competitivas relacionadas à redução de custos e ganhos de mercado, buscando maneiras eficientes de produção e distribuição de seus produtos (BALLOU, 2004; CHAN; ZHANG, 2011), originando a logística empresarial.

Entende-se por logística empresarial o processo cujo objetivo é gerenciar, organizar e coordenar a aquisição, movimentação e armazenagem de matérias-primas, peças e produtos acabados (CHRISTOPHER, 1997; PORTUGAL et al., 2012), podendo ser dividida em quatro tipos (ALCOFORADO, 2003; AMINI; RETZLAFF-ROBERTS; BIENSTOCK, 2005; LEITE, 2009):

- a) Logística de suprimento: encarregada de suprir a empresa de matéria-prima necessária à produção;
- b) Logística de produção: processo que planeja e opera o fluxo interno de manufatura;
- c) Logística de distribuição: responsável pela distribuição dos produtos acabados até o consumidor final;
- d) Logística reversa: responsável por fechar o ciclo produtivo, reinserindo produtos que perderam sua utilidade, ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos.

Segundo Faria e Pereira (2012), a logística reversa passou a fazer parte da logística empresarial como alternativa ao uso de matéria-prima virgem que, em decorrência de fatores como a escassez de recursos naturais, teve um aumento em seu custo, encarecendo o processo produtivo. Contudo, não existe uma definição universalmente aceita sobre o que é a logística reversa, fazendo com que, segundo Gonçalves-Dias e Teodósio (2006), surjam novas possibilidades para a realização de negócios e pesquisas relacionadas ao tema.

Para Fleischmann et al. (2001), a logística reversa pode ser vista como um sistema que planeja, implementa e controla o fluxo de entradas e armazenagem de materiais em fim de vida útil, com a finalidade de recuperar valor econômico destiná-los adequadamente. Já Dowlatshahi (2005) define a logística reversa como um conjunto de atividades, divididas em etapas, em que um grupo de indústrias recupera produtos ou peças a partir do seu ponto de consumo, realizando reciclagem, remanufatura ou descarte.

De maneira semelhante a Dowlatshahi (2005), Souza, Paula e Souza-Pinto (2012) relacionam o termo logística reversa à reinserção de produtos ao processo produtivo como matéria-prima secundária, envolvendo as etapas de coletar e reprocessar tais produtos, assegurando uma recuperação do ponto de vista ambiental e econômico.

Na literatura nacional sobre logística reversa, o conceito mais usado é o proposto por Leite (2009), pois este tenta abranger todas as definições anteriormente vistas. Segundo o referido autor, logística reversa é um componente da logística empresarial responsável por reinserir bens de pós-consumo ou pós-venda ao ciclo de negócio ou produtivo, por meio de canais de distribuição reversos.

Entre os canais de distribuição reversos, merece destaque o canal reverso de reciclagem, por ser ele o responsável pela revalorização de produtos descartáveis, como os produtos derivados do plástico, transformando-os em matérias-primas secundárias que serão utilizadas para a fabricação de novos produtos, diminuindo o uso de matérias-primas virgens e o descarte irregular de produtos no ambiente. O canal reverso de reciclagem pode ser dividido em duas grandes etapas, de acordo com suas atividades (LACERDA, 2002; GONÇALVES-DIAS; TEODÓSIO, 2006).

A primeira etapa consiste nas atividades relacionadas à coleta de produtos de pós-consumo, podendo ser feita por meio das cooperativas de catadores, que recolhem tais produtos nas ruas e estabelecimentos comerciais, à coleta seletiva, geralmente adotada em políticas públicas de coleta de lixo, envolvendo

diversos atores como empresas, indústrias e pessoas, e à coleta em aterros sanitários, feita por catadores autônomos.

Terminada a coleta, os produtos de pós-consumo passam para a segunda etapa do canal e objeto de estudo deste trabalho, o processo de retorno ao ciclo produtivo. Esta etapa é composta por atividades, como a seleção dos materiais de pós-consumo, geralmente efetuada por empresas de reciclagem, que serão revendidos às indústrias fabricantes de matéria-prima secundária. Depois de transformados em matéria-prima secundária, os produtos são vendidos para as indústrias manufatureiras que utilizarão a matéria-prima para a fabricação de novos produtos, completando o retorno dos produtos de pós-consumo ao ciclo produtivo.

De forma geral, as etapas do canal reverso de reciclagem podem ser executadas por uma rede formada por atores conectados e interdependentes, que trabalhando de forma conjunta são responsáveis pela execução das etapas de coleta e retorno de produtos inutilizados ao seu ciclo produtivo, constituindo-se, segundo Srivastava (2007), um requisito essencial para a reciclagem. Diante desse cenário, a análise da logística reversa, em especial os canais de distribuição reversos de reciclagem, sob a óptica de redes interorganizacionais é imprescindível para compreender a sua gestão e de suas etapas.

2.3 REDES INTERORGANIZACIONAIS

No campo de estudos organizacionais são vários os trabalhos que utilizam o termo rede para caracterizar formas complexas de organização entre empresas (DUTRA, 2009). Estas formas de organização podem ser vistas como uma nova estrutura organizacional, que envolve troca e interdependência de recursos e informações (FLECHA et al., 2012), em detrimento aos tradicionais modelos organizacionais que, em virtude da nova conjuntura empresarial, apresentam sérias restrições e limitações, colocando em xeque a sua utilização (AGUIAR; CÂNDIDO; ARAÚJO, 2008).

Na acadêmica as redes são analisadas de diferentes maneiras, sendo utilizados diferentes constructos e níveis distintos de avaliação (BORTOLASO; VERSCHOORE; ANTUNES JÚNIOR, 2012), abrindo espaço para questionamentos, entre estudiosos da área, sobre a forma correta pela qual as redes interorganizacionais devem ser analisadas.

Segundo autores como Olivares (2003) e Cunha, Passador e Passador (2012), a análise das redes interorganizacionais deve ser feita por meio da categorização de características que interfiram na forma pela qual elas se organizam.

Para Blackburn et al. (2004), a logística reversa de pós-consumo, em especial os canais reversos de reciclagem, são compostos por duas ou mais empresas especializadas nas etapas de coleta e retorno ao ciclo produtivo de produtos de pós-consumo, formando o que os autores denominam de “rede de suprimentos reversa”.

Complementando Blackburn et al. (2004), Leite (2009) afirma que as etapas inerentes ao canal reverso de reciclagem podem ser executadas por mais de uma empresa, fazendo com que existam diversas formas pelas quais as empresas que realizam as atividades relacionadas à coleta e ao retorno de produtos ao ciclo produtivo possam se estruturar em rede de logística reversa, podendo ocorrer, inclusive, o que Powell et al. (2005) denomina de sub-redes, ou seja, uma rede dentro de outra.

Dessa forma, foram elencadas, por meio dos trabalhos realizados por Cunha, Passador e Passador (2012) e Olivares (2003), quatro categorias, que podem interferir no modo como as empresas responsáveis por executar as etapas do canal reverso de reciclagem conseguem se estruturar. Tais categorias são definidas a seguir.

2.3.1 A Recursos compartilhados

A maioria das empresas não possui todos os recursos necessários para o seu funcionamento, sendo muitas vezes dependente de recursos providos do ambiente externo. Portanto, as empresas devem buscar maneiras que visem assegurar o acesso aos recursos, garantindo, assim, a sua sobrevivência (PRADO, 2000). Dessa forma, muitas empresas se estruturam em rede visando garantir o compartilhamento de recursos necessários à sua sobrevivência (BALESTRIN; ARBAGE, 2007; BALESTRIN; VERSCHOORE; REYES JÚNIOR, 2010; AGUIAR, 2010).

Desse modo, depreende-se que os recursos compartilhados pelas empresas de uma rede podem interferir na sua organização e formação (ANDRADE; HOFFMANN, 2009). Estes recursos podem ser:

- a) financeiros: capital necessário para o funcionamento das empresas-membro;
- b) físicos: recursos necessários para a produção de um bem ou serviço;

- c) humanos: pessoas especializadas na execução de determinadas tarefas;
- d) organizacionais: recursos que facilitam a organização do processo individual de cada empresa (CARVALHO, 2010).

2.3.2 Localização geográfica

A distância geográfica em que se encontram as empresas-membro de uma rede pode ditar a sua organização, por causa dos aspectos legais e culturais que cada membro pode ter, em decorrência da sua localização e da eficiência nas operações entre eles (OLIVARES, 2003). Esta distância entre as empresas-membro pode ser próxima (quando estão localizadas em uma mesma cidade, por exemplo) ou afastada (quando se localizam em diferentes Estados ou países, por exemplo).

2.3.3 Ambiente

O ambiente diz respeito às instituições que regem uma rede interorganizacional. Entende-se por instituições as normas, os valores histórico-culturais e os contratos que definem os relacionamentos, bem como os critérios e as responsabilidades de cada um dos membros da rede. O ambiente no qual as redes se inserem pode variar entre formal e informal (NORTH, 1990; GUERREIRO et al., 2005; COSTA, 2010; CUNHA, 2010).

Em um ambiente formal, as instituições são formadas por normas e contratos escritos, previamente estabelecidos entre as empresas que compõem a rede ou por regulamentações advindas de leis municipais, estaduais ou federais. Já o ambiente informal é regido mediante de valores histórico-culturais providos da sociedade ou das relações de confiança e amizade entre os atores da rede (DIMAGGIO; POWELL, 2005).

2.3.4 Tamanho das empresas-membro

Para Olivares (2003), o porte das empresas-membro pode influenciar na estrutura da rede em decorrência das questões relacionadas à execução e das responsabilidades das atividades desempenhadas por cada uma delas. Dessa forma, as redes podem ser compostas por empresas de tamanho similar, ou seja, com portes econômico, financeiro e espacial semelhantes ou por empresas com portes econômico, financeiro e espacial diferentes.

De acordo com Ribeiro (2011) e Souza e Cândido (2012), a organização da rede está diretamente relacionada à sua gestão e vice-versa, fazendo com que as características que interferem na sua organização interfiram também na forma de gestão e execução de suas atividades. Consoante, Provan e Kenis (2007) discorrem que a análise do funcionamento e organização das redes interorganizacionais é uma forma de compreender como esses arranjos são gerenciados.

Na literatura, são encontradas três formas pelas quais uma rede interorganizacional pode ser gerenciada (RIBEIRO, 2011). Segundo Roth et al. (2012), cada uma destas formas de gestão possui vantagens e desvantagens que irão variar de acordo com a forma pela qual a rede se organiza.

Nas redes auto-organizadas não existe uma gestão centralizada em um dos atores da rede, sendo utilizada com mais frequência em redes formadas por poucas empresas. Existe também um modelo pelo qual uma das empresas da rede fica responsável pela sua gestão. O último modelo é aquele no qual um agente externo se torna responsável pelo gerenciamento da rede, podendo garantir uma gestão mais profissional, trazendo vantagens, como maior eficiência e legitimidade (ROTH et al., 2012).

Diante disso, depreende-se que visto sob a perspectiva de uma rede interorganizacional, a logística reversa pode ser organizada de diversas formas, e a análise da forma pela qual as empresas que executam as etapas do processo são organizadas em rede pode fornecer conhecimentos para a compreensão de como a etapa de retorno ao ciclo produtivo de produtos plásticos em Alagoas é gerenciada. Para tanto, esta pesquisa foi realizada por meio dos procedimentos metodológicos expostos a seguir.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa utilizou o método qualitativo e de natureza descritiva, pois foi feita uma descrição da etapa de retorno ao ciclo produtivo dos produtos plásticos de pós-consumo do tipo embalagem, para compreender como o referido processo é gerenciado. Possui característica exploratória, pois se buscou por meio de entrevistas, observação direta e análise documental, entender como é a gestão desta etapa do canal reverso de reciclagem, um tema até então pouco explorado na literatura.

Como estratégia de pesquisa, foi utilizado o estudo de caso único. Segundo Yin (2001), o estudo de caso é uma investigação empírica que averigua uma realidade dentro do seu contexto natural, principalmente quando os limites entre a realidade e o seu contexto não estão claramente definidos. Ainda de acordo com

o referido autor, estudos de caso focalizam em acontecimentos contemporâneos, não exigindo um controle sobre o comportamento dos eventos.

O caso estudado neste trabalho foi o processo de retorno ao ciclo produtivo de produtos plásticos, do tipo embalagem, executado por uma rede de empresas da indústria do plástico em Alagoas, definido como uma das etapas inerentes à logística reversa de pós-consumo de reciclagem. A escolha do caso único aconteceu pela escassez de pesquisas que buscam compreender a gestão desta etapa da logística reversa de pós-consumo em Alagoas.

Além do fato supracitado, a dificuldade em encontrar redes que executam processos de retorno de produtos plásticos em Alagoas contribuiu para a escolha do caso único. A seleção da rede de empresas responsável pelo retorno de produtos plásticos ao meio produtivo aqui estudado ocorreu por meio de consultas realizadas com pessoas ligadas à indústria do plástico em Alagoas.

Por meio destas consultas, foram identificadas quatro indústrias plásticas que utilizavam matéria-prima secundária em seus processos de produção. Ao se entrar em contato, somente uma possui parceria com fábricas de matéria-prima secundária localizadas em Alagoas, fazendo o retorno de produtos plásticos, do tipo embalagem, ao ciclo produtivo. As outras empresas estabeleceram parcerias com indústrias de outros Estados, não correspondendo ao objetivo do presente estudo.

Dessa forma, esta pesquisa restringiu-se a estudar a etapa de retorno ao ciclo produtivo de produtos plásticos de pós-consumo. A escolha por esta etapa do canal reverso de reciclagem ocorreu, entre outros motivos, pelo fato de sua importância, ao garantir a qualidade dos produtos fabricados com matéria-prima secundária e a escala produtiva, além da viabilidade econômica de todo o sistema de logística reversa (LEITE, 2009; PEREIRA et al., 2012).

Assim, o objeto de estudo deste trabalho pode ser analisado como uma etapa do canal reverso de reciclagem (LEITE, 2009), executado por uma rede formada há três anos por três pequenas empresas, todas integrantes do setor industrial plástico de Alagoas, a Mrecicla, a Macgranular e a Produpleste, cada uma realizando, de forma independente, as atividades de seleção, moagem, extrusão, granulação e fabricação, esta última por meio das atividades de sopro e injeção de novos produtos.

Para a coleta dos dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os proprietários das empresas que compõem a rede. A motivação pela escolha dos proprietários das empresas para as entrevistas permitiu obter informações mais detalhadas acerca do gerenciamento de suas empresas e das atividades por elas realizadas, haja vista que os entrevistados também atuam como gestores.

Durante a visita às empresas para a realização das entrevistas, aproveitou-se para fazer a observação direta informal. Para Yin (2001), os dados coletados a partir da observação direta podem fornecer informações adicionais sobre o que está sendo estudado. Para tanto, pediu-se aos gestores que apresentassem suas empresas, mostrando o maquinário, as instalações e como são executadas as atividades realizadas por cada uma delas.

O uso da observação direta, com a análise documental realizada em sítios e arquivos digitais, forneceu dados que facilitaram a descrição e a compreensão do gerenciamento das empresas que compõem o objeto de estudo do presente trabalho.

Após a coleta, os procedimentos seguidos para a realização da análise e o tratamento dos dados foram: transcrição das entrevistas na íntegra; triangulação dos dados coletados mediante observação direta e análise documental com os dados obtidos por meio das entrevistas, visando corroborar as informações obtidas por meio destas; e, definição das categorias de análise.

Em relação às limitações deste estudo, estas se restringem ao fato de os seus resultados não poderem ser generalizados, pois buscou compreender uma realidade específica, impossibilitando a comparação e o uso como base para outros estudos, bem como limitações relacionadas à coleta de dados por meio das entrevistas, pois foram respeitadas algumas exigências dos entrevistados, como o uso de nomes fictícios, não apenas a eles como às suas empresas, e a omissão de algumas informações, que poderiam enriquecer ainda mais a compreensão do processo aqui estudado.

Assim, a próxima seção tem por objetivo fazer uma análise dos dados coletados por meio das entrevistas, observação direta e análise documental, confrontando-os com a literatura sobre sustentabilidade, logística reversa e redes interorganizacionais, de modo a gerar uma compreensão deste processo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A logística reversa na indústria do plástico em Alagoas é bastante ampla, envolvendo diversos atores, desde pessoas comuns até empresas responsáveis por executar as etapas de coleta de produtos de pós-consumo e o seu retorno ao ciclo produtivo como matéria-prima secundária.

A implantação da rede que executa a etapa do canal reverso de reciclagem, objeto de estudo deste trabalho, iniciou há três anos, com a viabilidade, percebida

pela Produplaste, em utilizar matéria-prima secundária no seu processo produtivo, como forma de reduzir custos de produção, pois esse tipo de material é mais barato que a matéria-prima virgem, e a obtenção de uma imagem diferenciada perante seus clientes, que preferem comprar produtos feitos com material reciclado.

Dessa forma, a Produplaste passou a procurar fábricas de matéria-prima secundária que atendam as suas demandas e padrões de qualidade, ou seja, um material puro, limpo e que não cause problemas às máquinas utilizadas pela empresa em seu processo de produção. Contudo, houve dificuldades para encontrar uma empresa fornecedora que atenda aos requisitos impostos, pois, de forma geral, as fábricas de matéria-prima secundária são pequenas, com pouca estrutura administrativa e recursos limitados (FARIA; PEREIRA, 2012).

Tomando conhecimento, de maneira informal, da oportunidade de fornecer matéria-prima secundária, a Macgranular procurou a Produplaste para oferecer seus produtos. Na Produplaste, a matéria-prima secundária produzida pela Macgranular foi testada e se constatou que ela atendia às exigências de qualidade.

Para a Macgranular, a parceria com a Produplaste representou um parceiro confiável, que honraria com os seus compromissos, referente ao pagamento da matéria-prima comprada, e como uma possível referência para conquistar futuros clientes. Contudo, a Macgranular não possuía a capacidade de produção para atender à demanda exigida pela Produplaste. Como forma de superar tal empecilho, a Macgranular passou a terceirizar algumas de suas atividades para outra empresa, preocupando-se somente com as atividades básicas da produção de matéria-prima secundária, surgindo, desse modo, a parceria com a Mrecicla, que passou a fornecer produtos de pós-consumo selecionados e triturados à Macgranular.

Os produtos de pós-consumo que retornam ao ciclo produtivo são as embalagens plásticas, classificadas como produto descartável (LEITE, 2009), dispendo como matéria-prima o polietileno de alta densidade, um tipo de polímero termoplástico, derivado do petróleo e bastante maleável (COUTINHO; MELLO; SANTA MARIA, 2003), sendo amplamente utilizado na fabricação de embalagens para produtos de limpeza, como detergentes, água sanitária e cloro, além de produtos de utilidade doméstica, como baldes e bacias (BRASKEM, 2012).

Para que a Mrecicla não comprometesse os padrões de qualidade exigidos pela Produplaste, a Macgranular passou a acompanhar e a instruir suas atividades de modo que as embalagens de pós-consumo de polietileno fossem bem selecionadas, lavadas e trituradas.

4.1 EXECUÇÃO DO PROCESSO

A Mrecicla inicia a execução desse processo por meio da atividade de seleção, consistindo na separação, feita de forma manual, das embalagens com polietileno. Depois da seleção, elas passam por uma triagem, na qual funcionários retiram rótulos e tampas que não utilizam o polietileno como matéria-prima. Ambas as atividades são feitas de forma bastante rústica, sem nenhum equipamento de proteção individual para os funcionários que as executam, como luvas ou máscaras.

Segundo o gestor da Mrecicla, as atividades de seleção e retirada dos rótulos e tampas das embalagens requerem muita atenção de sua parte e dos funcionários, pois se uma embalagem que não seja feita de polietileno é enviada para a moagem, ou um rótulo ou tampa não é retirado, toda a produção será comprometida.

Após a seleção e retirada das tampas e rótulos, as embalagens de polietileno seguem para a moagem. Essa atividade é totalmente mecanizada, feita por uma máquina bastante rústica, a qual consiste em um moinho de facas que tritura as embalagens em pequenos pedaços.

Realizada a moagem, as embalagens trituradas são transferidas para um tanque com água para a lavagem, eliminando impurezas como lama e resíduos do conteúdo que a antiga embalagem armazenava, evitando problemas como contaminação para o novo produto que será fabricado.

Após lavadas, as embalagens trituradas seguem para a Macgranular, responsável pelas atividades de extrusão e granulação, transformando-as em matéria-prima secundária.

Segundo Leite (2009), as atividades realizadas pela Macgranular compõem um processo denominado de reciclagem industrial, em que produtos, por meio de etapas físico-químicas, são revalorizados por meio de sua reinserção ao ciclo produtivo.

Extrudar significa “forçar para sair” e consiste basicamente em forçar a passagem das embalagens trituradas de polietileno em uma máquina composta por um cilindro aquecido, feito por meio de um parafuso-sem-fim. Na saída do cilindro fica encaixada uma rede que dará formato semelhante a um “espaguete” ao material extrusado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO, 2011).

Um fato curioso é que o gestor da Macgranular busca acompanhar de forma presencial toda a fase de alimentação da máquina de extrusão, averiguando a qualidade das embalagens trituradas, de forma que estas não causem danos à

máquina, como o entupimento da tela, forçando uma parada na produção e consequentes prejuízos.

Após a extrusão, a massa de polietileno é resfriada. O resfriamento do material extrusado é bastante simples e feito de forma mecanizada, consistindo em um tanque, com três metros de comprimento, contendo água resfriada, pelo qual o polietileno extrusado passa até chegar à granulação. Feito o resfriamento, o polietileno extrusado segue para a flocagem. Essa atividade, realizada de forma mecânica, consiste no corte em pequenos pedaços do “espaguete” formado pela extrusão.

Segundo o gestor da Macgranular, as máquinas utilizadas são “[...] de fundo de quintal, feitas de modo artesanal, mas que por enquanto atendem às escalas de produção.” (informação verbal)

Os flocos de polietileno seguem para a Produpleste, que os utiliza como matéria-prima para a fabricação de embalagens de polietileno, mediante processos de sopro e injeção, executados de forma totalmente mecanizada por meio de máquinas de última geração, atendendo ao mercado consumidor nas indústrias de produtos de limpeza em todo o Nordeste.

Assim, fica claro que o processo de retorno ao ciclo produtivo de embalagens plásticas aqui estudado é composto por um conjunto de atividades realizadas de maneira sequencial por mais de uma empresa, corroborando o que dizem Blackburn et al. (2004), ao afirmarem que as etapas inerentes ao canal reverso de reciclagem podem ser executadas por uma ou mais empresas.

Estas empresas, com exceção da Produpleste, possuem uma estrutura bastante simples, maquinário defasado e modos rudimentares de produção, exemplificados por meio das atividades feitas de forma manual e sem nenhum equipamento de proteção individual. O Quadro 1 apresenta um resumo de como o processo de retorno ao ciclo produtivo aqui estudado é executado.

Quadro 1 – Síntese da execução do processo

Empresa	Forma de execução das atividades produtivas	Maquinário
Mrecicla	Manual e mecanizada	Defasado
MacGranular	Manual e mecanizada	Defasado
Produpleste	Mecanizada	Novo, de última geração

Fonte: os autores.

4.2 ESTRUTURA DO PROCESSO

Esta subseção busca analisar a estrutura do processo de retorno ao ciclo produtivo das embalagens plásticas, por meio de elementos elencados na revisão da literatura sobre redes interorganizacionais, como os recursos compartilhados, a distância entre as empresas, além do tamanho de cada uma delas, e o ambiente formado pela relação entre seus gestores.

Em relação aos recursos compartilhados, as três empresas compartilham recursos dos tipos físico, sendo a matéria-prima necessária para a execução de suas atividades; financeiro, capital oriundo da compra dos recursos físicos, que garante a sobrevivência das empresas; e humano, informações compartilhadas entre os próprios gestores para melhorar a execução das suas atividades, garantindo a qualidade dos recursos físicos compartilhados.

Assim, depreende-se que as três empresas dependem dos recursos compartilhados entre elas, pois conforme relatado pelo gestor da Produpleste: “[...] aqui nós temos uma rede, uma cadeia, em que um depende do outro.” (informação verbal) confirmando a teoria da dependência de recursos, cuja ideia central é a de que muitas empresas não dispõem internamente de todos os recursos necessários para o seu funcionamento, sendo dependentes de elementos do ambiente externo ao qual se inserem, devendo buscar estratégias, como a estrutura em rede, visando assegurar acesso aos recursos e garantindo a sua sobrevivência (PFEFFER, 1972; ALDRICH; PFEFFER, 1976; PRADO, 2000). Por fim, o Quadro 2 esquematiza a forma como os recursos são compartilhados entre as três empresas.

Quadro 2 – Recursos compartilhados

Empresas	Recursos
Mrecicla	Físicos
Macgranular	Financeiros, físicos e humanos
Produpleste	Financeiros e humanos

Fonte: os autores.

No que se refere à localização geográfica, as três empresas estão próximas umas das outras, ficando mais ou menos setorizadas, dentro da cidade de Maceió. O fato de as três empresas estarem localizadas próximas contribui positivamente para a execução de suas atividades inerentes ao retorno das embalagens plásticas ao ciclo produtivo, reduzindo os custos de envio dos recursos físicos na Mrecicla e

na Macgranular e minimizando os possíveis impactos, gerados por problemas no compartilhamento de tais recursos, a escala de produção de todas as empresas.

Os resultados encontrados nesse caso vão ao encontro do trabalho de Olivares (2003), ao afirmar que a distância pode interferir na eficiência das atividades executadas pelas empresas-membro. Por fim, o Quadro 3 faz um comparativo em relação à localização geográfica das três empresas.

Quadro 3 – Localização geográfica das empresas

Empresas	Localização geográfica
Mrecicla e Macgranular	Próximas, localizadas em um mesmo bairro
Macgranular e Produpleste	Próximas, localizadas em um mesmo setor

Fonte: os autores.

Essa proximidade geográfica contribui para a forma de relação entre os gestores, predominantemente informal e marcada pela confiança, garantindo a qualidade e a garantia de entrega dos recursos físicos compartilhados, ou seja, das embalagens moídas de polietileno compartilhadas entre a Mrecicla e a Macgranular e a matéria-prima secundária entre a Macgranular e a Produpleste.

O fato de a relação entre os gestores ser informal representou uma grande surpresa, pois a parceria entre as empresas pode ser vista como fornecedor-usuário, e, segundo a literatura sobre redes interorganizacionais, nesse tipo de parceria é predominante o relacionamento formal, regido por contratos previamente estabelecidos como forma de minimizar comportamentos oportunistas, mas, conseqüentemente, aumentando os custos de transação (MARCON; MOINET, 2000; SILVA; FEITOSA; AGUIAR, 2011).

Quanto ao tamanho das empresas, a Produpleste se destaca em relação às outras não somente por possuir um número de funcionários maior, como um espaço físico e fluxo de caixa superior, tornando-se menos dependente da Macgranular e da Mrecicla, que, por sua vez, dependem diretamente dos recursos financeiros compartilhados pela Produpleste para sobreviver, pois o fluxo de caixa das duas empresas citadas é menor.

Dessa forma, entende-se que a Produpleste é o ator principal dessa etapa do canal reverso, não apenas por ter implementado o processo de retorno de produtos ao ciclo produtivo, mas por ser a maior empresa da rede e garantir a sobrevivência das demais, possuindo uma certa hierarquia no que se refere à governança do processo (PROVAN; KENIS, 2007). O Quadro 4 traz uma com-

paração do tamanho de cada uma das empresas e a adequação do espaço físico às suas atividades.

Quadro 4 – Comparativo do tamanho das empresas

Empresas	Espaço físico	Número de funcionários	<i>Layout do espaço físico</i>
Mrecicla	600 m ²	10 funcionários	Adequado
Macgranular	300 m ²	5 funcionários	Inadequado
Produplaste	2.500 m ²	40 funcionários	Adequado

Fonte: os autores.

Considerando as características desta rede pode-se afirmar que ela se organiza como hierárquica informal (MARCON; MOINET, 2000), pois existe uma certa hierarquia da Produplaste com as demais empresas, além de um relacionamento predominantemente informal entre seus gestores.

4.3 OBJETIVOS E DESAFIOS

Para a Mrecicla e Macgranular, o principal objetivo é a melhoria da qualidade dos recursos físicos compartilhados, por meio de investimentos feitos em maquinários e melhor qualificação profissional. Em relação à Produplaste, o principal objetivo está na obtenção de vantagens competitivas relacionadas à redução de custos de produção e melhoria da imagem da empresa, corroborando o que é visto na literatura sobre logística reversa por meio de autores como Leite (2012, 2009), Ravi, Shankar e Tiwari (2005) e Rogers e Tibben-Lembke (2001).

Já quanto aos desafios, ficou comprovado que a falta de recursos financeiros se configura como a principal dificuldade enfrentada pelos gestores das empresas. Contudo, tal resultado não representou uma surpresa, pois grande parte das empresas, não somente no Brasil, como no mundo, precisam lidar com a escassez de recursos financeiros.

O Quadro 5 apresenta, de forma resumida, um comparativo entre os principais objetivos e desafios elencados pelos gestores das empresas.

Quadro 5 – Comparativo dos objetivos e desafios

Empresa	Objetivos	Desafios
Mrecicla	Melhoria da qualidade dos recursos físicos compartilhados	Falta de recursos financeiros
Macgranular	Melhoria da qualidade dos recursos físicos compartilhados	Falta de recursos financeiros
Produplaste	Redução de custos e imagem diferenciada	Falta de recursos financeiros

Fonte: os autores.

4.4 DESEMPENHO DO PROCESSO

Em relação ao desempenho do processo houve uma melhoria da qualidade e capacidade produtiva nas três empresas após se estruturarem em rede. O aumento da capacidade das três empresas é um indicador positivo no que se refere à gestão dessa etapa do canal reverso de reciclagem, pois de acordo com Ripoll (2003), a evolução das empresas que compõem uma rede é fundamental ao desempenho desta como um todo. O Quadro 6 apresenta uma síntese do desempenho do processo por meio dos benefícios adquiridos por cada uma das empresas.

Quadro 6 – Desempenho do processo

Empresas	Benefícios adquiridos
Mrecicla	Aumento na capacidade produtiva e na qualidade dos recursos físicos compartilhados.
Macgranular	Aumento na capacidade produtiva e na qualidade dos recursos físicos compartilhados.
Produplaste	Aumento na capacidade produtiva e na qualidade das embalagens fabricadas.

Fonte: os autores.

5 CONCLUSÃO

Por meio da análise deste caso, concluiu-se que a rede de empresas a qual executa a etapa de retorno dos produtos plásticos de pós-consumo, do tipo embalagem, possui uma gestão auto-organizada, em que nenhuma das empresas se compromete pelo gerenciamento de todo o processo.

Por meio deste trabalho, ficou evidente que o senhor Gn, gestor e proprietário da Mrecicla, é responsável por gerenciar as atividades de seleção, moa-

gem e lavagem das embalagens de polietileno; o senhor En, gestor e proprietário da Macgranular, é responsável pelas atividades de extrusão e granulação; e, o senhor Gi, gestor e proprietário da Produpleste, é responsável pelas atividades de transformação da matéria-prima secundária em novas embalagens plásticas.

Contudo, o modo de gestão de cada um dos gestores é similar. Todos eles buscam acompanhar as atividades de suas empresas, de modo presencial ou por meio de câmeras, fiscalizando a execução das atividades, resolvendo rapidamente possíveis erros de produção e garantindo qualidade e eficiência ao processo de retorno ao ciclo produtivo no qual estão inseridos.

Em síntese, ficou constatado que a forma de gestão auto-organizada se mostra bastante eficiente neste caso, sendo evidenciada por meio do comprometimento das empresas em relação às suas atividades e ao aumento na escala produtiva de cada uma delas, buscando sempre atender à demanda do mercado consumidor de embalagens plásticas feitas com matéria-prima secundária e tornando economicamente viável o processo de retorno das embalagens plásticas de pós-consumo ao ciclo produtivo.

Por fim, é relevante destacar a contribuição prática e teórica que este trabalho proporcionou. Prática, pois fornece para a indústria plástica alagoana e brasileira conhecimento empírico sobre a gestão de uma etapa do canal reverso de reciclagem. Tal etapa, além de atender às conformidades legais, traz benefícios econômicos e socioambientais. O primeiro por possibilitar uma produção mais barata com o uso da matéria-prima secundária, e o segundo porque diminui a poluição gerada pelo descarte de produtos no meio ambiente e a redução do uso de recursos extraídos da natureza.

E teórica, ao apresentar como o processo de retorno ao ciclo produtivo de produtos plásticos de pós-consumo é gerenciado, enriquecendo a literatura sobre logística reversa, tema pouco explorado em estudos acadêmicos (FRANCISCO; GONÇALVES DIAS; CARVALHO, 2013), principalmente no que se refere ao Estado de Alagoas, sendo lançadas no mundo acadêmico sementes para pesquisas que possam compreender, de forma mais aprofundada, a gestão do retorno de produtos plásticos de pós-consumo em indústrias plásticas de outros Estados, além de serem realizados estudos sobre a gestão dos outros canais da logística reversa de pós-consumo, como os canais reversos de remanufatura e reuso, e suas diferentes etapas, em indústrias como a de eletrônicos, automotiva e alimentícia.

Reverse Logistics Networks: A study of reverse channel of plastic recycling industry

Abstract

In the plastics industry, reverse logistics occurs through the recycling reverse channel, which comprises the steps: collection and return of the product to the production cycle. Regarding to returning to the production cycle stage, it becomes important for the whole system of reverse logistics, and it must have a management that aims to ensure the quality of the manufactures products made with secondary raw material, which seeks to meet the demand of these products. In this context, this study aimed to understand: how the step of returning to the plastic packaging production cycle, performed by a network of companies in the plastic industry of Alagoas, is managed. A qualitative research, with exploratory and descriptive characteristics, was performed through a case study in the plastic industry of Alagoas. The research found a process composed of a set of activities performed sequentially through three structured informal peer network companies. It was evidenced by features, such as: a strong interdependence of physical and financial resources, geographical proximity and a predominantly informal ambient among homeowners. The management process presents in a self-organized manner, in which none of the three companies undertakes the management of the process as a whole, because each one has individual business strategies. Finally, it was found that even with an independent management, these owners' companies seek to share information between themselves, in order to improve the process activities, which increases the quality and productivity and thus, making the reverse recycling channel economically feasible.

Keywords: Reverse logistics. Environmental management. Networks. Recycling.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. O. **Sistemas de gestão ambiental na indústria química**: desempenho, avaliação e benefícios. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Pública)—Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

AGUIAR, V. S. M.; CÂNDIDO, G. A.; ARAÚJO, G. M. Fatores críticos de sucesso no processo de formação e desenvolvimento de consórcios de exportação no setor de confecções. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, n. 3, p. 138-156, 2008.

ALCOFORADO, I. G. Logística verde do setor de defensivos agrícolas: um approach neo-institucionalista. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 7., 2003, Bauru. **Anais...** Bauru, 2003.

ALDRICH, H.; PFFEFER, J. Environments and organizations. **Annual Review of Sociology**, v. 2, p. 79-105, 1976.

AMINI, M.; RETZLAFF-ROBERTS, D.; BIENSTOCK, C. C. Designing a reverse logistics operation for short cycle time repair services. **International Journal of Production Economics**, v. 96, n. 3, p. 367-380, 2005.

ANDRADE, M. A.; HOFFMANN, V. E. Redes interorganizacionais: um estudo das pequenas e médias empresas no setor calçadista do vale do rio tijucas. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 33, 2009. São Paulo, **Anais...** São Paulo, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. 2011. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/>> Acesso em: 15 nov. 2012.

BALESTRIN, A.; ARBAGE, A. P. A perspectiva dos custos de transação na formação de redes de cooperação. **Revista de Administração de Empresas**, v. 6, n. 1, 2007.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R.; REYES JUNIOR, E. O campo de estudo sobre redes de cooperação interorganizacional no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 14, n. 3, 2010.

BALLOU, R. H. **Business Logistics/Supply Chain Management**: planning, organizing, and controlling the supply chain. New Jersey: Pearson, 2004.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BLACKBURN, J. D. et al. Reverse supply chains for commercial returns. **California Management Review**, v. 46, n. 2, p. 421-430, 2004.

BORTOLASO, I. V.; VERSCHOORE, J. R.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. O desenvolvimento estratégico de redes interorganizacionais: uma avaliação de redes de pequenas e médias empresas no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 7., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação anual de informações sociais**. 2010. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/rais/default.asp>> Acesso em: 15 nov. 2012.

BRASKEN. **Catálogo de produtos**. 2012. Disponível em: <<http://www.braskem.com.br/catalogo2012/>>. Acesso em: 5 dez. 2012.

CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos sistemas de gestão ambiental: uma pesquisa teórica. **Revista Produção**, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

CARVALHO, K. C. **A pequena empresa e seu ambiente organizacional: construção de um mapa das práticas dos dirigentes de uma empresa de tecnologia da informação com base na Teoria da Dependência de Recursos e na Teoria Institucional**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CHAN, F. T. S.; ZHANG, T. The impact of Collaborative Transportation Management on supply chain performance: a simulation approach. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 3, p. 2319-2329, 2011.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1988.

COSTA, A. M. **A gênese do empresário gaúcho: uma interpretação a partir dos modelos de matriz institucional e de construção mental de douglass north**. 2010. Tese (Doutorado em economia)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

COUTINHO, F. M. B.; MELLO, I. L.; SANTA MARIA, L. C. Polietileno: principais tipos, propriedades e aplicações. **Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2003.

CUNHA, C. F. **Custo de transação e mensuração nas relações contratuais entre supermercados e produtores agrícolas convencionais e orgânicos no Brasil e EUA**. Tese (Doutorado em Administração)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CUNHA, J. A. C.; PASSADOR, J. L.; PASSADOR, C. S. A presença de agentes intermediários na formação de redes interorganizacionais: uma análise sob a perspectiva temporal. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 10, n. 1, 2012.

_____. Categorizações e recomendações para a pesquisa sobre redes interorganizacionais. In: ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 6., 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2010.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. A gaiola de ferro revisitada: isomorfismo institucional e racionalidade coletiva nos campos organizacionais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 45, n. 2, p. 74-89, 2005.

DOWLATSHAHI, S. A strategic framework for the design and implementation of remanufacturing operations in reverse logistics. **International Journal of Production Research**, v. 43, n. 16, p. 3455-3480, 2005.

DUTRA, I. S. **Redes empresariais de negócios orientadas por estratégia definida pela governança supraempresas**: estudo e metodologia de avaliação dos atributos componentes e respectivas influências sobre o poder de competitividade. 2009. Tese (Doutorado em administração)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks**: the triple bottom line of 21st century business. Canadá: New Society, 1998.

FARIA, A. C.; PEREIRA, R. S. O processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso sobre o INPEV. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 127-141, 2012.

FENKER, E. A.; FERREIRA, E. Sustentabilidade: economia e ecologia sustentáveis? In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 35., 2011. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011.

FERREIRA FILHO, H. R. et al. Logística reversa: um estudo de caso em uma empresa pública de brinquetes no município de Tãilândia, Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 35., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011.

FIGUEIRÓ, P. S. **A logística reversa de pós-consumo vista sob duas perspectivas na cadeia de suprimentos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FLECHA, A. C. et al. Redes de empresas e seus efeitos sobre o turismo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 4, p. 386-406, 2012.

FLEISCHMANN, M. et al. The impact of product recovery on logistics network design. **Production and Operations Management**, v. 10, n. 2, p. 156-173, 2001.

FRANCISCO, G. M.; GONÇALVES DIAS, S. L. F.; CARVALHO, T. C. M. B. A cadeia reversa do calçado: uma revisão da literatura com foco no resíduo. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 16., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2013.

GADIA, G. C. M. L.; OLIVEIRA JÚNIOR, M. A. A logística reversa como instrumento de ação na garantia da sustentabilidade ambiental: análise das inovações trazidas pela política nacional de resíduos sólidos. **Revista IDEIA**, v. 2, n. 2, 2011.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODÓSIO, A. S. S. Estrutura da cadeia reversa: “caminhos” e “descaminhos” da embalagem PET. **Revista Produção**, v. 16, n. 3, p. 429-441, 2006.

GUERREIRO, R. et al. O entendimento da contabilidade gerencial sob a ótica da Teoria Institucional. **Organizações & Sociedade**, v. 12, n. 35, p. 91-106, 2005.

HERNANDEZ, C. T.; MARINS, F. A. S.; CASTRO, R. C. Modelo de gerenciamento da logística reversa. **Gestão e Produção**, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Evolução da gestão ambiental na empresa: uma taxonomia integrada a gestão da produção e de recursos humanos. **Gestão e Produção**, v. 13, n. 3, p. 435-448, 2006.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2002.

LEITE, P. R. Direcionadores estratégicos em programas de logística reversa no Brasil. **Revista Alcance**, v. 19, n. 2, p. 182-201, 2012.

_____. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

MARCON, C.; MOINET, N. **La Stratégie-Réseau**. Paris: Zéro Heure, 2000.

MARKLEY, M.; DAVIS, L. Exploring future competitive advantage through sustainable supply chains. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 37, n. 9, p. 763-774, 2007.

MOFFATT, I. Hierarchical, dynamic modeling and sustainable Development. **Handbook of Sustainable Development Planning: Studies in Modeling and Decision Support**. Great Britain: MPG Books, 2004.

MUNASINGHE, M. **Sustainable development triangle**. 2007. Disponível em: <http://www.eoearth.org/article/Sustainable_development_triangle>. Acesso em: 10 set. 2012.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. New York: Cambridge University Press, 1990.

OLIVARES, J. E. L. **Análise da estrutura organizacional em rede e suas negociações no contexto de alianças estratégicas**. Tese (Doutorado em Administração)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

PEREIRA, A. L. et al. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PFEFFER, J. Size and composition of corporate boards of directors: the organization and its environment. **Administrative Science Quarterly**, v. 17, p. 218-229, 1972.

PIAZ, J. F. D.; FERREIRA, G. M. V. Gestão de resíduos sólidos domiciliares urbanos: o caso do município de Marau, RS. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 33-47, 2011.

PORTUGAL, N. S. et al. Contribuições da logística reversa ao método de valoração ambiental dos custos evitados: um estudo de caso em uma indústria de autopeças. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 36., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012.

POWELL, W. W. et al. *Network dynamics and field evolution: the growth of interorganizational collaboration in the life sciences*. **American Journal of Sociology**. v. 110, n. 4, p. 1132-1205, 2005.

PRADO, E. P. V. **Terceirização da tecnologia de informação: uma avaliação dos fatores que motivam sua adoção em empresas do setor industrial de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Administração)–Universidade de São Paulo, São Paulo: USP, 2000.

PROVAN, K. G.; KENIS, P. *Modes of Network Governance: Structure, Management, and Effectiveness*. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 18, n. 2, 2007.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS (RAIS). Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/rais/default.asp>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

RAVI, V.; SHANKAR, R.; TIWARI, R. M. *Analyzing alternatives in reverse logistics for end-of-life computers: ANP and balanced scorecard approach*. **Computers & industrial engineering**, v. 48, p. 327-356, 2005.

RIBEIRO, E. A. **Gestão de redes de cooperação: estudo da parceria ceasinha – Banco de Alimentos em Ribeirão Preto, SP**. Dissertação (Mestrado em administração)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

RIPOLL, C. L. C. **Redes empresariales**: experiencias en la Region Andina. Trujillo: Minka. 2003.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. An examination on reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p.129-148, 2001.

ROTH, A. L. et al. Diferenças e inter-relações dos conceitos de governança e gestão de redes horizontais de empresas: contribuições para o campo de estudos. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 47, n. 1, p. 112-123, 2012.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2005.

SHIBAO, F.; MOORI, R.; SANTOS, M. R. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 13., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2010.

SILVA, C. M. S.; FERREIRA, K. G.; FERREIRA, L. C. O. Reserva de desenvolvimento sustentável mamirauá: uma percepção da gestão ambiental acerca da sustentabilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 32., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, F. F.; FEITOSA, M. G. G.; AGUIAR, V. S. M. Uma reflexão sobre as relações de parceria nos APLs de confecções do agreste Pernambucano como elemento disseminador da inovação em redes interorganizacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 13, n. 4, p. 206-235, 2011.

SOUZA, M. T. S. DE PAULA, M. B.; SOUZA-PINTO, H. DE. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos de pós-consumo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012.

SOUZA, S. M. A.; CÂNDIDO, G. A. Proposta de critérios para análise de estruturas de governança em redes interorganizacionais: o caso dos arranjos produtivos locais. In: ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 7., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012.

SRIVASTAVA, S. Green supply-chain management: a state--of-the-art literature review. **International Journal of Management Review**, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Brasken. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 3, 2009.

WILKINSON, A.; HILL, M.; GOLLAN, P. The sustainability debate. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 12, p. 1492-1502, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Recebido em 08 de agosto de 2013

Aceito em 29 de janeiro de 2014

