

# ***A MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA REVERSA PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL***

**THE MEASUREMENT OF ECONOMIC AND FINANCIAL EFFECTS OF REVERSE LOGISTICS BY ENVIRONMENTAL ACCOUNTING**

**LA MEDICIÓN DE LOS EFECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DE LA LOGÍSTICA REVERSA POR LA CONTABILIDAD AMBIENTAL**

**Patricia Guarnieri (UnB)**

patguarnieri@gmail.com

Professora adjunta e pesquisadora, Universidade de Brasília

**Dayana Hass (SECAL)**

dayahass@hotmail.com

Professora, Faculdades Secal

**Giovana Monteiro (LG)**

giovana@lgcentrocontabil.com.br

Contadora, LG Centro Contábil

## **RESUMO**

O conceito de logística reversa tem estado cada vez mais em evidência, devido à recente sanção da Lei 12.305/10 que trata da PNRS. No entanto, surge um problema que muitas empresas enfrentam: a falta de formalidade e registro das operações decorrentes da logística reversa. Além disso, falta a mensuração dos impactos financeiros e econômicos por ela gerados. Portanto, o objetivo deste artigo é descrever o processo de logística reversa dos resíduos gerados por uma empresa de transporte de passageiros e encomendas estabelecida na região dos Campos Gerais, no estado do Paraná. Pretende-se também sugerir a utilização da contabilidade ambiental como ferramenta de mensuração dos valores movimentados. Para tanto, por meio de um estudo de caso, foi realizada uma pesquisa aplicada, descritiva, exploratória, qualitativa. A coleta de dados ocorreu por meio de entrevista semiestruturada, análise documental e observação direta. Destaca-se que este sistema constitui-se em uma adequada fonte de informações que possibilita aos gestores tomar decisões acuradas e confiáveis. Dessa forma, reduz-se a subjetividade do processo decisório no que tange às demandas ambientais.

**Palavras chave:** Contabilidade ambiental. Gerenciamento de resíduos sólidos. Logística reversa. Política nacional de resíduos sólidos.

#### **ABSTRACT**

The concept of reverse logistics has been increasingly in evidence, due to the recent sanction of Law 12305 /10 which deals with the National Solid Waste Policy (PNRS). In addition, there is not the measurement of financial and economic impacts generated by it. However, there is a problem that many companies face: the lack of formality and record of operations resulting from reverse logistics. Therefore, the objective of this article is to describe the process of reverse logistics of waste generated by a passenger and parcel transport company established in the region of Campos Gerais, in the state of Paraná, Brazil. It is also intended to suggest the use of environmental accounting as a tool for measuring the values involved. For this purpose, it was conducted an applied, descriptive, exploratory, qualitative and quantitative research by means of a case study. Semi-structured interviews, document analysis and direct observation were applied to data collection. It is emphasized that this system constitutes a suitable source of information that enables managers to take accurate and reliable decisions. In this way, the subjectivity of the decision-making process with respect to the environmental demands is reduced.

**Key words:** Environmental accounting. PNRS. Reverse logistics. National Solid Waste Policy.

#### **RESUMEN**

El concepto de logística reversa ha ganado cada vez más destaque, teniendo a la vista la reciente sanción de la Ley 12.305 /10, que se ocupa de la PNRS. Sin embargo, surge un problema que muchas empresas enfrentan: la falta de formalidad y el registro de las operaciones derivadas de logística reversa y, también, la falta de medición de los impactos financieros y económicos generados por esta. Por lo tanto, el objetivo de este artículo es describir el proceso de logística reversa de los residuos generados por la empresa de transporte de pasajeros y los encargos establecidos en la región de los “Campos Gerais”, en el estado de Paraná, así como sugerir la utilización de la contabilidad ambiental como una herramienta de medición de los valores movidos. Para eso, se llevó a cabo una investigación aplicada, descriptiva, exploratoria, y problematizada, mediante un estudio de caso. Los datos fueron recolectados por medio de entrevista semi-estructurada, análisis documental y la observación directa. Se destaca que este sistema constituye una fuente de información que permite a los gerentes a tomar decisiones con precisión y fiabilidad y reduce la subjetividad del proceso de toma de decisiones con respecto a las exigencias medioambientales.

**Palabras-clave:** Contabilidad ambiental. Gestión de residuos sólidos. Logística reversa. Política nacional de residuos sólido.

## **INTRODUÇÃO**

A logística reversa tornou-se um assunto que influencia e ganha cada vez mais espaço nas discussões e decisões no ambiente empresarial, vários fatores motivaram o crescimento destas discussões: a sanção e regulamentação da PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos; a necessidade de um diferencial competitivo sustentável em relação à concorrência; os curtos ciclos de vida dos produtos e a busca constante pelo desenvolvimento sustentável.

Tendo em vista a recente sanção e regulamentação da Lei Federal 12.305/10 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e estabelece a obrigatoriedade da logística reversa, dentre outros aspectos. A referida lei foi regulamentada pelo Decreto Federal 7.404/10 que também instituiu um comitê interministerial com o propósito de orientar a implementação de sistemas de logística reversa. Sendo assim, os atores responsáveis pela geração e gestão dos resíduos sólidos, que agora possuem responsabilidade compartilhada, estão percebendo a necessidade e a urgência da implementação de práticas da logística reversa. A PNRS também estabelece que as empresas devem, além de cumprir a lei, manter registros acurados de todas as práticas ambientais realizadas, de forma a prestar contas ao poder público e à sociedade referente às suas ações.

Desta forma, a necessidade da implementação da logística reversa passa a ser um fato incontestável para empresas que atuam em diversos segmentos. Ocorre que muitas empresas realizam atividades de logística reversa informalmente. Neste sentido surge um problema que muitas empresas enfrentam: a falta de formalidade e registro das operações decorrentes da logística reversa e também a falta da mensuração dos impactos financeiros e econômicos gerados por esta.

Sendo assim, o objetivo deste artigo é descrever o processo de logística reversa dos resíduos gerados por uma empresa de transporte de passageiros e encomendas estabelecida na região dos Campos Gerais, no estado do Paraná, bem como sugerir a utilização da contabilidade ambiental como ferramenta de mensuração dos valores movimentados.

Para atingir esse propósito foi realizada uma pesquisa aplicada, descritiva, qualitativa, cujo procedimento metodológico foi o estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio da observação direta junto aos processos da empresa, entrevista semiestruturada e análise documental.

Verificou-se que a empresa realiza processos de logística reversa informalmente, obtém retorno econômico e financeiro com a destinação dos resíduos, bem como vantagem legal por atender a legislação referente ao gerenciamento de resíduos sólidos, vantagem logística por promover a operacionalização dos retornos e também ambiental por ter sua imagem corporativa atrelada a práticas ambientalmente corretas. A postura da empresa frente às demandas ambientais tem sido reativa e observou-se que a empresa não dispõe de um sistema integrado de informações quanto aos valores movimentados pela logística reversa.

Neste trabalho a pesquisa pode ser classificada conforme o proposto por Silva e Menezes (2005): do ponto de vista de sua natureza, é uma pesquisa aplicada; do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva; do ponto de vista da forma de abordagem a pesquisa é qualitativa, complementada também pela pesquisa quantitativa. Destaca-se que o conjunto de dados quantitativos e qualitativos não se opõem, ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia. (CHIZZOTTI, 2006; SILVA e MENEZES, 2005).

No que tange ao procedimento técnico, esta pesquisa utilizou o estudo de caso que de acordo com Gil (1991, p. 58) “[...] é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, permitindo o seu amplo e detalhado conhecimento”. O estudo de caso foi realizado em uma empresa do ramo de transporte de passageiros e encomendas, localizada na região dos Campos Gerais.

Para a coleta de dados foram utilizados três tipos de instrumento de pesquisa: i) Entrevista semiestruturada; ii) Observação direta e; iii) Análise documental. De acordo com Yin (2001), a combinação de dois ou mais instrumentos de pesquisa, denominada ‘triangulação’, proporciona maior confiabilidade nas constatações obtidas com o estudo de caso.

## *A MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA REVERSA PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL*

Devido a não existir na empresa uma área responsável pela Gestão Ambiental, a entrevista semiestruturada foi realizada com os responsáveis e colaboradores dos departamentos de Contabilidade, Qualidade, Suprimentos, Encomendas, Área Técnica Operacional; Manutenção, Higienização, Tráfego e Almoxarifado, os quais direta ou indiretamente estão envolvidos com o manejo e gerenciamento dos resíduos gerados pela empresa.

Com base na revisão da literatura, foram elaboradas 45 perguntas, as quais conduziram a entrevista. As entrevistas foram gravadas e realizadas presencialmente. Também foram esclarecidas dúvidas relacionadas às entrevistas por telefone e por meio de informações enviadas por e-mail. As entrevistas foram conduzidas nos dias 27/03, 05/04, 18/04, 08/05, 23/05 e 11/06 de 2013. Além disso, realizaram-se visitas técnicas, possibilitando a observação dos processos da empresa que envolvem atividades de logística reversa, as quais totalizaram aproximadamente 20 (vinte) horas. A observação dos processos da empresa foi realizada no período compreendido entre março a maio de 2013.

Ademais, foi também realizada a análise documental, que se constituiu do levantamento de dados em relatórios, controles internos e notas fiscais de entrada e saída. Entretanto, cabe ressaltar que a empresa, por não possuir nenhum setor ou área responsável pela Gestão Ambiental, não possuía relatórios periódicos dos controles de resíduos, fato que dificultou de certa forma a coleta de dados, impelindo a busca em documentos gerados por outros departamentos da empresa, permitindo assim a consolidação dos dados posteriormente. Após a coleta de dados partiu-se para a análise categorial temática, apoiado em referencial teórico a fim de proceder com a análise de resultados.

### **Logística Reversa**

Para Ballou (2001) do ponto de vista logístico, a vida de um produto não termina com a sua entrega ao cliente, mas sim com o seu descarte final e Guarnieri et al. (2006, p.

*Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade | vol.3 n.2 | jun/dez 2013*

122) afirmam que “... após o processo logístico direto são gerados diversos resíduos, tanto de bens no final de sua vida útil, como também de bens sem ou com pouco uso”.

Rogers e Tibben-Lembke (1999) definem logística reversa como o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de matéria-prima, estoques e informações, do ponto de consumo até o ponto de origem, objetivando a recuperação de valor ou realizando um descarte apropriado. Complementando este conceito o *Reverse Logistics Executive Council* (2012) estabelece que a logística reversa é o processo de movimentação de mercadorias do seu destino final típico para outro ponto, com o objetivo de obter valor de outra maneira, ou com o objetivo de efetuar a disposição final dos produtos.

Para Leite (2003) a logística reversa é 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 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, de imagem corporativa.

Já Guarnieri (2011) define logística reversa, inserindo-a no contexto da sustentabilidade e afirma que a mesma trata da operacionalização do retorno dos resíduos de pós-consumo e pós-venda e o gerenciamento do fluxo de informações desde o consumidor final até o fabricante, objetivando sua revalorização ou, em última instância, seu descarte ambientalmente adequado, assim consolidando o conceito de sustentabilidade, apoiada nos conceitos de desenvolvimento ambiental, social e econômico.

De acordo com Daher et al. (2003) em seu sentido mais amplo, a Logística Reversa constitui-se de atividades de coleta, desmontagem e processamento de produtos, materiais e peças usados a fim de assegurá-los uma recuperação sustentável, ou seja, todas as operações logísticas relacionadas à reutilização de produtos e materiais.

Ressalta-se que a logística reversa possui duas subáreas de atuação: a logística reversa de pós-venda e a de pós-consumo. A primeira trata dos resíduos que são gerados por razões diversas: garantias concedidas, prazos expirados, insatisfação dos clientes, razões comerciais ou pela substituição de componentes. Já a segunda, trata dos bens

que são descartados, os quais ainda apresentam condições de uso, ou que estão no final de sua vida útil (LEITE, 2003). De acordo com o mesmo autor, estes resíduos podem ter várias destinações, retornando ao ciclo produtivo ou de negócios, por meio do conserto ou reforma; venda aos mercados secundários de bens, componentes ou matérias-primas; desmanche; reuso; remanufatura; reciclagem; ou então podem ter a disposição final ou serem incinerados para a geração de energia.

Efendigil et al. (2008) afirmam que devido à complexidade do gerenciamento dos fluxos reversos, a utilização de operadores logísticos tem se tornado comum e que tem assegurado a sustentabilidade da logística reversa. Além de garantir serviços mais eficientes, ainda existem oportunidades de aumentar suas margens de lucro, diferenciando seus serviços daqueles dos concorrentes e, conseqüentemente, conquistando mais clientes.

Nesse sentido, Rogers e Tibben-Lembke (1999), Leite (2003) e Guarnieri et al. (2006) concordam que existem algumas dificuldades a serem superadas para a efetiva implementação da logística reversa: carência de sistemas gerenciais informatizados; carência de sistemas/ferramentas de informação financeiras e econômicas; infraestrutura logística deficiente; falta de conhecimento, entre outras.

Ademais, o fluxo reverso não pode ser controlado pela maioria dos sistemas de logística existentes devido à carência de sistemas de informação adequados. O transporte, a armazenagem e/ou a manipulação de mercadorias de retorno têm características diferentes comparados com o fluxo direto, tanto em termos de complexidade quanto em relação aos custos das operações requeridas. Isto é, na maioria dos casos, as operações de logística reversa tendem a exigir abordagens mais sofisticadas e envolvem custos mais elevados de distribuição (EFENDIGIL et al., 2008).

De acordo com Bernon e Cullen (2007) e Cullen et al. (2010), muitos gestores somente se preocupam com a logística reversa a partir do momento em que os resíduos são gerados e necessitam ser encaminhados para a reciclagem ou disposição final ambientalmente correta. No entanto, deve-se considerar o ciclo de vida do produto, inserindo a logística reversa a partir do estágio de design do produto. Cabe ainda ressaltar que o ciclo de vida básico de um produto passa pelos seguintes estágios:

conceito, *design*, manufatura, uso, retorno, reciclagem e/ou disposição final em aterros, inserindo a logística reversa somente nos últimos estágios. Assim, a possibilidade de viabilidade econômica do retorno dos resíduos ao ciclo produtivo e/ou de negócios torna-se limitada.

Alguns pesquisadores como Jabbour e Jabbour (2009); Jabbour et al. (2012) e Sarkis (2012), consideram que as ações de gerenciamento ambiental, como a logística reversa podem ser aplicadas de acordo com dois estágios principais: i) Reativo: Neste estágio o foco é evitar a ocorrência de problemas ambientais, as ações neste estágio normalmente são motivadas pela existência de exigências legais e governamentais, e ii) Proativo: neste estágio as questões ambientais começam a ter importância fundamental na estratégia de negócios, contribuindo para a manutenção da vantagem competitiva sustentável

### **Política nacional de resíduos sólidos (PNRS) e logística reversa**

Para Rogers & Tibben-Lembke (1999), legislações mais rigorosas e uma maior conscientização dos consumidores e empresários em relação aos danos ambientais têm levado as empresas a reverem a responsabilidade sobre seus produtos após o uso. Esta informação é complementada por Leite (2003), ao afirmar que normalmente as legislações ambientais são uma reação aos impactos ambientais causados pelos excessos desses resíduos.

Princípios de responsabilidade ambiental estão sendo disseminados cada vez mais, principalmente em países desenvolvidos. Entre esses princípios destaca-se o ERP (*Extended Product Responsibility*) ou Responsabilidade Estendida do Produto, o qual estabelece que as empresas fabricantes de produtos que agridem o meio ambiente se responsabilizam por seu descarte responsável. (LEITE, 2003).

No Brasil, em agosto de 2010 foi sancionada a Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e altera a Lei 9.605/1998, dispondo sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão

integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos; as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. (BRASIL, 2010a).

Percebe-se que a PNRS é uma tentativa de seguir a tendência estabelecida pelos países desenvolvidos. Cabe ressaltar que a referida Lei tramitou durante aproximadamente 21 anos no Congresso Nacional e sua regulamentação ocorreu em dezembro/2010 por meio do decreto o Federal 7.404/10 que criou o comitê interministerial e o comitê orientador para a implantação de sistemas de logística reversa, tendo, ambos, o propósito de apoiar a estruturação e implementação da lei mediante a articulação dos órgãos e entidades governamentais. (BRASIL, 2010b).

Dentre os pontos centrais da Lei, estão a obrigatoriedade da logística reversa de embalagens diversas como: plástico; metal; vidro, e papel e de alguns resíduos específicos: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas; óleo lubrificante e embalagens; resíduos e embalagens de agrotóxicos, e eletroeletrônicos e seus componentes. Outro ponto bastante discutido é a responsabilidade compartilhada entre os atores responsáveis pela geração e gestão dos resíduos: fabricantes, atacadistas, varejistas, importadores, Poder Público e consumidores finais. (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b).

No entanto, uma das maiores preocupações do setor empresarial tem sido a implementação da logística reversa, a qual estabelece que devem ser organizados canais reversos para viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos aos seus geradores, para que sejam revalorizados e/ou reaproveitados em novos produtos. Para promover a responsabilidade compartilhada estão sendo realizados acordos setoriais, também estabelecidos pela PNRS. (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b).

Cabe também ressaltar que a PNRS estabelece a prestação de contas de todas as atividades de logística reversa implementadas pelas empresas (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b). Para este fim, e também para verificar a viabilidade financeira e econômica da logística reversa, é fundamental um sistema integrado de informações gerenciais e contábeis que abranja as atividades e processos envolvidos na logística reversa.

## **Benefícios Econômicos e financeiros da Logística Reversa**

Algumas empresas têm demonstrado que é possível obter retornos financeiros e ao mesmo tempo ajudar na proteção do meio ambiente, mesmo não sendo uma organização atuante no mercado verde. Para Moura (2002, p. 252), em uma “análise puramente econômica, é sempre escolhida a opção de menor custo”; no entanto, segundo Daher et al. (2003), podem ser obtidas grandes economias com um bom gerenciamento da logística reversa.

Considerando a logística de pós-venda e de pós-consumo, Rogers e Tibben-Lemke (1999) destacam alguns aspectos: a reutilização de embalagens pode agregar alguns custos adicionais para classificar, administrar e transportar o retorno, mas também pode reduzir os custos com a aquisição de embalagens; a reciclagem pode reduzir os custos de coleta e processamento; o valor de venda dos produtos re-fabricados ou convertidos em novos, será sempre menor do que o valor dos produzidos pela primeira vez, porém, será maior do que o valor dos produtos vendidos para refugo ou reciclagem, como por exemplo, os computadores, que têm alto custo de peças e que através do desmanche pode reaproveitá-las em outros computadores, de forma que voltem ao mercado como novos, ou ainda, a venda de peças que contém metais preciosos e são vendidos para a indústria da reciclagem.

Giacobo et al. (2003) afirmam que para muitos gestores, a logística reversa é considerada apenas como um processo de reciclagem de embalagens que se torna apenas mais um grande gerador de custos para a empresa. No entanto, se administrada corretamente, pode transformar-se em uma importante fonte de lucros para a empresa.

## **Contabilidade Ambiental: um sistema de informações financeiras e econômicas**

Segundo Ferreira (2006), os gestores passaram a requerer da contabilidade informações financeiras que os ajudassem a lidar com problemas de gestão relativos ao meio ambiente e, de acordo com Ribeiro (2005), a contabilidade deve ser capaz de

*Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade | vol.3 n.2 | jun/dez 2013*

fornecer informações financeiras e econômicas relacionadas à empresa. Estas informações, além de auxiliarem a tomada de decisões, são de interesse de clientes, fornecedores, governo, investidores, instituições financeiras e organismos vinculados à proteção ambiental.

Nesse sentido, surge a contabilidade ambiental que, para Kraemer (2004), passa a ser o elo de comunicação entre empresas e sociedade, de forma a concentrar esforços para aperfeiçoar o sistema de informação contábil tradicional, englobando aspectos da gestão ambiental, a qual inclui a gestão de resíduos e a logística reversa. A contabilidade ambiental, de acordo com Ribeiro (2005), não é uma ciência nova, mas um segmento da contabilidade tradicional; e seu objetivo pode ser definido como o de identificar, mensurar e esclarecer as transações econômico-financeiras ocorridas em um determinado período, que estejam ligadas à proteção, preservação e recuperação ambiental.

Ainda segundo Kraemer (2004) a Contabilidade Ambiental consiste em identificar, estimar, analisar, elaborar relatórios internos, referentes à área ambiental, para que seja possível tomar decisões convencionais e ambientais em uma organização. Dentre estes relatórios podem ser ressaltados o balanço patrimonial ambiental e o demonstrativo do resultado ambiental, os quais evidenciam todos os valores movimentados e decorrentes de atividades ambientais e por meio deles é possível verificar a situação econômica e financeira da empresa, ou seja, analisar sob esse ponto de vista se atividades relacionadas ao meio ambiente são viáveis.

Portanto, para que a contabilidade ambiental tenha utilidade, de acordo com o exposto por Bergamini Junior (2000), ela deve proporcionar com clareza os custos ambientais; a evolução da questão ambiental na empresa no decorrer do tempo; indicadores de desempenho ambiental e desempenho da empresa em comparação às similares, informações geralmente não proporcionadas pela contabilidade tradicional. Ela deve ser capaz de no mínimo registrar, mensurar e evidenciar por meio dos demonstrativos ambientais os custos, despesas, receitas, ativos e passivos ambientais, além de elaborar as notas explicativas a fim de contribuir para a tomada de decisão frente às demandas nesta área.

## **Apresentação e discussão dos resultados –**

### **Estudo de Caso em uma empresa do ramo de transporte de passageiros e encomendas**

A empresa, objeto desta pesquisa, foi constituída há 79 anos e é uma das mais proeminentes companhias de transporte de passageiros e encomendas do Sul-Sudeste do País, atuando nos Estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina. Sua estrutura se constitui de 290 veículos, 55 filiais, e 191 pontos de vendas. Possui 5 empresas ligadas ao grupo, 9 garagens distribuídas pelos estados onde atua, 14 unidades administrativas e comerciais, além de 17 empresas parceiras que prestam serviços de apoio operacional onde não existem garagens. Mensalmente, os veículos da empresa percorrem em média 2.500.000 quilômetros, transportam cerca de 750 mil pessoas e entregam em média 1 milhão de encomendas. A empresa conta hoje com uma média de 1550 colaboradores diretos, oferecendo serviços de qualidade a aproximadamente 11 milhões de clientes.

A Empresa roda uma média de 29.500.000 quilômetros por ano com seus passageiros (uma média de 890 mil pessoas transportadas por mês) e entrega uma média de 1,6 milhões de encomendas por ano. Seu faturamento bruto é de R\$ 125.000.000,00 em média, incluindo as atividades de transporte de passageiros, fretamento, viagens especiais e transporte de cargas e encomendas. A unidade empresarial em que o estudo de caso foi desenvolvido é a matriz da empresa, localizada na cidade de Ponta Grossa - PR, responsável por todo o controle operacional e administrativo da organização, emanando dela todas as decisões que envolvem a empresa em toda a sua área de atuação.

### **Geração e destinação dos resíduos de acordo com a legislação**

Com base nos dados levantados verificou-se que o departamento operacional é o principal gerador de resíduos da empresa. No entanto, mesmo que em menor volume e variedade, os demais departamentos geram também resíduos que necessitam de gerenciamento e destinação correta. Desta forma, julgou-se necessário apurar que tipo

*A MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA  
REVERSA PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL*

de resíduos eram gerados e qual a sua origem, dados que são apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Principais resíduos gerados por departamento**

<b>Departamento</b>	<b>Resíduos gerados</b>
<b>Operacional (Higienização, Manutenção e Tráfego)</b>	Papel (impressões, etiquetas bagagem), Resíduos orgânicos, Tonners e cartuchos de impressora, Lâmpadas, Equipamentos de informática, Poluição atmosférica, Manutenção Embalagens, Peças substituídas e descartadas (ferro, plástico, alumínio, borracha, cobre, etc), Ferramentas descartadas, Pneus, Óleos lubrificantes, Baterias, EPI contaminados, Materiais (peças, ferramentas) contaminados com óleo e/ou tinta, Serragem contaminada com óleo, Lonas de freio, Lodo das caixas separadoras de água e óleo, Papelão, Resíduos da lavagem dos veículos (água e produtos), Lixo deixado pelos clientes no interior dos veículos (Papel, Papelão, Plástico, Orgânico, Latas de aço e alumínio).
<b>Administrativo, Arrecadação, Comercial, Contabilidade, Depto Pessoal, Financeiro, Informática, Qualidade, Suprimentos, Técnico.</b>	Papel (impressões, jornais, revistas), Papelão, Plástico (copos plásticos, banners usados), Resíduo orgânico, Tonners e cartuchos de impressora, Lâmpadas, Equipamentos de informática.
<b>Encomendas</b>	Produtos avariados, Papel (impressões), Papelão, Plástico (copos plásticos), Resíduo orgânico, Embalagens, paletes descartados.

Fonte: As autoras.

É possível perceber que, de acordo com o Quadro 1, muitos destes resíduos, principalmente os gerados pelo departamento operacional que inclui as atividades de tráfego, manutenção e higienização, são considerados perigosos e altamente prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana, como é o caso dos resíduos de óleo lubrificante, suas embalagens e demais resíduos contaminados por este, pneus, tonners e cartuchos de impressora, lâmpadas, equipamentos de informática, baterias e poluição atmosférica.

Cabe ressaltar que para os resíduos de óleos lubrificantes e embalagens existe uma resolução específica do CONAMA (362/2005). Para pneus também existem resoluções, como é o caso da 258/1999 e 301/2002. A resolução CONAMA 257/1999 dispõe sobre a destinação das pilhas e baterias. A emissão de poluição atmosférica é regulada pela resolução 226/1997. No caso das lâmpadas, tonners e cartuchos, resíduos eletroeletrônicos e embalagens diversas, a Lei 12.305/2010 instituiu a obrigatoriedade da logística reversa.

Sendo assim, percebe-se que a maior parte dos resíduos gerados pela empresa

*Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade | vol.3 n.2 | jun/dez 2013*

possuem legislações próprias, o que motiva e impele a empresa a criar soluções para o seu gerenciamento adequado, denotando uma postura reativa conforme o exposto por Jabbour & Jabbour (2009); Jabbour et al. (2012) e Sarkis (2012).

Verificou-se por meio das entrevistas, que a destinação final de resíduos sólidos do departamento operacional foi implementada em 2006 objetivando promover a adequação dos processos de segregação, coleta e destinação final dos resíduos, conforme as normas e legislação específicas para resíduos sólidos industriais existentes. O propósito inicial desta iniciativa foi a adequação às normas e legislação específicas, evitando sanções e/ou multas de órgãos públicos, o que confirma o fato apontado na literatura de que a principal motivação da maioria das empresas ao adotar práticas ambientais ainda é o atendimento a aspectos legais. Após a sanção e regulamentação da PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, a empresa está revisando e, mais uma vez, adequando seus processos para o atendimento da legislação, o que evidencia a sua postura ainda reativa.

Para viabilizar a destinação final adequada aos resíduos sólidos gerados pela empresa, considerados perigosos, foi efetuada a contratação da empresa CETRIC, a qual providenciou a colocação de contêineres e tambores para resíduos classes I e II nas garagens da empresa. A CETRIC é uma empresa especializada na coleta e destinação de resíduos sólidos e é certificada pelos órgãos ambientais dos estados de Santa Catarina e Paraná. No entanto apurou-se que a responsabilidade da CETRIC limita-se à coleta, transporte e destinação final dos resíduos no aterro industrial situado em Chapecó/SC, além da limpeza das caixas separadoras de água e óleo existentes no setor de higienização das garagens. Os procedimentos de separação, armazenamento e proteção dos resíduos são de responsabilidade da empresa geradora. É importante que, principalmente, o armazenamento ocorra de forma correta visando minimizar e/ou eliminar os impactos ambientais decorrentes do manuseio e estocagem incorreta. Todos esses procedimentos, conforme o departamento de qualidade da empresa, estão regulamentados nas normas ABNT-NBR 10.004/04 e NBR 12.235/92, as quais dispõem sobre a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública e ao correto armazenamento destes resíduos até a coleta para que possam ser gerenciados adequadamente.

Com a finalidade principal de reduzir os custos com a destinação de resíduos de lona de freio, além de desenvolver ações ambientalmente corretas, a empresa buscou firmar parcerias com fornecedores deste produto. Atualmente, a empresa possui parceria com dois fornecedores, os quais realizam a destinação correta dos resíduos deste produto, gerados nas unidades que efetuam o serviço de troca de lonas de freio. Um dos fornecedores coleta os resíduos e os envia novamente ao fabricante, para serem reciclados e este processo ocorre sem custo nenhum para a empresa. O outro parceiro coleta os resíduos, porém com custos para a empresa, transformados em créditos, gerando descontos na compra de novos jogos.

### **Conhecimento e uso da logística reversa**

Ao serem questionados sobre o conhecimento da logística reversa, a maioria dos entrevistados (16 dos 18) afirmou não saber do que trata a logística reversa. Com relação aos 16 entrevistados que afirmavam não ter nenhum conhecimento da logística reversa, após uma explicação sobre os diversos processos de logística reversa, como: reciclagem, reutilização, remanufatura, incineração, doação, venda ao mercado secundário e destinação final segura, todos os entrevistados afirmaram ter conhecimento e utilizarem alguns dos processos na empresa, mas não com esta denominação.

Foi possível verificar que o retorno e a revalorização dos diversos resíduos gerados pela empresa são realizados por meio das diversas possibilidades de canais reversos existentes ressaltados por Leite (2003) e Guarnieri (2011), tais quais: reuso, remanufatura, desmanche, reciclagem, venda ao mercado secundário, incineração, doação e destinação final ambientalmente adequada. Desta forma caracteriza-se, mesmo que informalmente, a execução de atividades de logística reversa. Mais especificamente foram observadas as destinações específicas a cada subárea da logística reversa: pós-venda e pós-consumo. Estes instrumentos de coleta de dados combinados permitiram identificar os processos de logística reversa, mesmo estes não sendo conhecidos por estas denominações pelos funcionários.

## Vantagens obtidas com a logística reversa

Por meio de entrevistas semiestruturadas também se objetivou apurar quais vantagens seriam obtidas pela empresa com a adoção de processos de logística reversa e, de acordo com os responsáveis pelas áreas técnica e de qualidade, a empresa obtém, principalmente, uma vantagem legal por meio do atendimento às legislações específicas que se constituem nas resoluções do CONAMA e mais recentemente, a PNRS. Desta forma a empresa evita penalizações e multas que acarretariam prejuízos. No entanto, de acordo com as observações diretas realizadas e também com a análise documental, observou-se que a empresa também obtém outras vantagens com a implementação de processos de logística reversa, como demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Vantagens obtidas com o uso da logística reversa

Vantagem	Descrição
Vantagem econômica e financeira	Obtida por meio dos valores provenientes da venda ao mercado secundário dos resíduos de pós-venda e pós-consumo e também, com a redução de custos com a destinação, economia obtida com a reutilização e acondicionamento de produtos.
Vantagem ecológica	Obtida por meio da redução do passivo ambiental e conseqüentemente, dos impactos gerados no meio ambiente, além da utilização responsável de recursos, evitando desperdícios.
Vantagem de imagem corporativa	Por meio do marketing ambiental ou verde, a empresa divulga suas práticas ambientais no site e jornais internos à comunidade e aos seus colaboradores, sendo então vista como uma empresa responsável ambientalmente, o que agrega valor à sua imagem corporativa perante a sociedade.
Vantagem logística	Esta vantagem é obtida por meio da otimização dos processos da empresa, devido à desobstrução dos espaços da empresa, gerenciamento dos produtos (resíduos) e das informações geradas, além da minimização de gargalos e custos, os quais seriam provenientes da falta de gerenciamento dos resíduos.

Fonte: As autoras.

Tendo em vista a obtenção de vantagens econômicas e financeiras por meio da logística reversa, os entrevistados foram questionados sobre a existência de um sistema contábil e de gestão, capaz de registrar e mensurar os valores movimentados. De acordo com Guarnieri (2011) é desejável que os relatórios ambientais que abrangem este tipo de informação sejam gerados separadamente da contabilidade tradicional. Apurou-se que a empresa não possui um sistema integrado que controle as receitas e custos gerados com a destinação dos resíduos e, inicialmente quando questionados quanto aos valores movimentados em relação, os entrevistados informaram que não existiam dados

*A MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA REVERSA PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL*

disponíveis. No entanto, apesar da informação de que não havia um controle centralizado destes custos, receitas e investimentos, foi possível através da análise documental, obter estes valores a partir dos controles internos.

**Demonstrativos ambientais propostos para mensurar a logística reversa**

Com base nos valores levantados por meio da análise documental, entrevistas e observação direta foi possível realizar os lançamentos contábeis e posteriormente, elaborar os demonstrativos adaptados ao meio ambiente: demonstrativo do resultado do exercício (DRE) e balanço patrimonial (BP), os quais apresentam somente os valores relativos à atividades da logística reversa de todos os tipos de resíduos gerados pela empresa.

A Tabela 1 apresenta o resumo dos principais resíduos gerados pela empresa, bem como, suas respectivas quantidades e os valores gerados pela sua comercialização e gastos gerados com a sua destinação:

**Tabela 1 – Resumo dos Principais Resíduos – março a maio 2013**

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Geração (Kg/L/Unid/Processos)</b>	<b>Venda (Kg/L/Unid)</b>	<b>Estoque (R\$)</b>	<b>Receita (R\$)</b>	<b>Gasto (R\$)</b>
Resíduos Perigosos (Materiais contaminados com óleo e tintas, filtros de óleo e de ar, embalagens de produtos químicos, EPI's contaminados com óleo/tinta, serragem contaminada)	14.796 unid (19,75 m <sup>3</sup> )	-	-	-	7.439,00
Lodo das caixas separadoras de água e óleo	13,5 m <sup>3</sup>	-	-	-	5.076,00
Lâmpadas	184 unid	-	-	-	110,40
Lonas de Freio	1.238 unid	-	-	452,00	-
Pneus	198 unid	198 unid	-	45.326,00	-
Baterias	93 unid	89 unid	72,00 (4 unid)	1.602,00	-
Óleo lubrificante usado	10.453,60 L	10.453,60 L	-	4.383,52	-
Papel	- *	17.935 Kg	-	8.967,50	-
Sucatas de ferro (kg)		8.155 Kg	-	3.258,05	-
Peças de alumínio (kg)		145 Kg	-	362,50	-
Peças de cobre (kg)		1.253 Kg	-	13.783,00	-

Peças de borracha (Kg)	104 unid		-	692,00	-
Ferramentas e sucatas de ferro; alumínio; cobre e borracha (unid)	51 unid	51 unid	-	1.576,00	-
Equipamentos de informática	200 Kg*	-	180,00 (aprox. 200 Kg)**	-	-
Resíduos recicláveis (Plásticos, papelão, paletes, exceto o papel)	4.000 kg*	-	-	-	-
Resíduos Orgânicos	3.800 kg*	-	-	-	-
Resíduos de água e produtos da lavagem dos veículos	714.000 L*	-	-	-	-
Poluição	- *	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>252,00</b>	<b>80.402,57</b>	<b>12.625,40</b>

Fonte: As autoras

(\*) Informações estimadas

A Tabela 2 apresenta o demonstrativo do resultado do exercício:

**Tabela 2 – Demonstração do Resultado do Exercício Ambiental**

<b>DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO AMBIENTAL</b>	<b>VALOR (R\$)</b>
<b>Receita Operacional Bruta</b>	<b>80.402,57</b>
(-) Deduções das Vendas	7.437,24
(=) Receita Operacional Líquida	<b>72.965,33</b>
(-) Custos ambientais	<b>12.625,40</b>
<b>(=) Lucro Bruto</b>	<b>60.339,93</b>
(-) Despesas administrativas ambientais	51.258,43
(-) Despesas Gerais Ambientais	2.046,71
(-) Despesas com Vendas Ambientais	17.764,27
(-) Despesas com depreciação	11.958,54
<b>(=) Prejuízo Operacional</b>	<b>22.688,02</b>
(-) Provisão para Imposto de Renda e Contrib. Social, Participações e Contribuições	-
<b>(=) Prejuízo do Exercício</b>	<b>22.688,02</b>

Fonte: as autoras

Com base no DRE ambiental apresentado na Tabela 2, verifica-se que ainda que tenha sido gerada uma receita significativa com a venda de diversos resíduos ao mercado secundário, a empresa apresentou prejuízo. Isso despertou o interesse de diversas pessoas da empresa, responsáveis pelo controle e manutenção do processo operacional, tendo em vista que, inicialmente, na visão dos gestores, o BP e a DRE Ambientais elaborados nesta pesquisa certamente apresentariam um resultado positivo.

*A MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA REVERSA PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL*

Os principais fatores que contribuíram para este resultado negativo foram o alto valor pago em indenizações de mercadorias avariadas do departamento de encomendas, referente a itens doados e destinados a aterro industrial, pois são itens que não trazem nenhum tipo de retorno financeiro para a empresa. Outro fator que contribuiu para este resultado é o valor gasto com franquia de seguro de mercadorias avariadas do mesmo setor, e que até então não havia sido levantado e analisado pela empresa. A Tabela 3 apresenta o Balanço Patrimonial Ambiental.

**Tabela 3 – Balanço Patrimonial Ambiental**

<b>ATIVO</b>		<b>PASSIVO</b>	
<b>CIRCULANTE</b>	<b>R\$140.209,97</b>	<b>CIRCULANTE</b>	<b>R\$ 7.437,24</b>
Disponível		Obrigações	
Caixa.....	R\$ 139.957,97	Impostos a pagar.....	R\$ 7.437,24
Estoques		<b>EXIGÍVEL A LONGO PRAZO</b>	<b>-0-</b>
Insumos Ambientais.....	R\$ 252,00	<b>PATRIMÔNIO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 216.482,38</b>
<b>NÃO CIRCULANTE</b>	<b>R\$ 83.709,65</b>	Capital Ambiental	
Imobilizado	R\$ 83.709,65	Capital Social Ambiental.....	R\$ 239.170,40
Bens em Operação		Lucros ou Prejuízos Ambientais	
Máq. e Equip. Ambientais.....	R\$ 171.688,78	Lucros ambientais.....	R\$ (22.688,02)
(-) Depreciação acum.....	R\$ 111.597,70		
Benfeitorias.....	R\$ 67.481,62		
(-) Depreciação acum.....	R\$ 43.863,05		
<b>TOTAL DO ATIVO.....</b>	<b>R\$ 223.919,62</b>	<b>TOTAL DO PASSIVO.....</b>	<b>R\$ 223.919,62</b>

Fonte: as autoras

Com relação ao BP ambiental, apresentado na Tabela 3, percebe-se que a empresa possui capacidade de pagamento no que tange às atividades de logística reversa, comparando-se seu ativo circulante com seu passivo circulante verifica-se que a empresa possui folga financeira. Este fato demonstra que a empresa possui uma situação financeira confortável. No que se refere à situação econômica, foram efetuados altos investimentos em ativos ambientais, os quais em grande parte foram depreciados o que exigiu um alto capital investido, atualmente eles imobilizam menos de 40% do capital social destinado à atividade. No entanto, a atividade ainda não está tendo retorno

considerando o prejuízo apresentado no exercício.

Ressalta-se que a partir do momento em que a empresa passar a utilizar um sistema de contabilidade ambiental, poderá acompanhar estes valores e buscar soluções para que as atividades da logística reversa possam tornar-se sustentáveis. Cabe ressaltar que conforme literatura pesquisada, há uma tendência de que esta sustentabilidade em termos financeiros e econômicos se verifica a longo prazo, pois no início da implementação da logística reversa são requeridos altos investimentos em ativos e também frequentes saídas de caixa.

Sendo assim, sugere-se que a empresa implemente, de forma segregada do sistema de contabilidade tradicional, um sistema de contabilidade ambiental, o qual deve ser integrado ao sistema gerencial, possibilitando que os gestores tenham total visibilidade dos valores movimentados pela logística reversa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi possível perceber com o desenvolvimento da pesquisa relatada neste artigo que, por meio da logística reversa, as empresas podem obter a redução de custos devido à eliminação de desperdícios, da reciclagem, do aproveitamento de resíduos e redução de multas por poluição; aumento das receitas com produtos ambientalmente corretos; melhoria da imagem institucional, e conquista de novos mercados. Desta forma, comprova-se que a partir da logística reversa, as empresas obtêm vantagens financeiras, logísticas, legais, ecológicas e de imagem corporativa, mesmo se a postura da empresa é reativa frente às demandas ambientais.

A PNRS também estabelece que as empresas devam, além de cumprir a lei, manter registros e informações de forma a prestar contas ao poder público e à sociedade referente às suas ações. Este requisito pode ser atendido se a um sistema de informações gerenciais, um sistema contábil for agregado.

A incorporação de um sistema específico de contabilidade ambiental que seja adequado às necessidades e particularidades da empresa é de suma importância, pois tem como principal propósito o aperfeiçoamento do seu desempenho relativo ao meio

## *A MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA REVERSA PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL*

ambiente e a mensuração correta dos atos e fatos contábeis, o que gera, sem dúvida, informações mais confiáveis para a tomada de decisões nesta área.

Devido ao fato de a empresa não possuir em sua estrutura formalmente um departamento de gestão ambiental e não possuir um sistema integrado de informações das práticas ambientais e dos valores movimentados pela logística reversa houve a necessidade de um levantamento detalhado em controles internos, entrevistas e observação direta nas diversas áreas envolvidas de forma a caracterizar os resíduos, bem como levantar quantidades e valores movimentados com o intuito de elaborar as demonstrações contábeis ambientais que são parte do sistema integrado de informações gerenciais e contábeis.

Verificou-se também que grande maioria dos entrevistados na empresa conhecia a logística reversa somente pelas designações dos seus canais reversos, o que caracteriza a adoção deste conceito, mesmo que informalmente pela empresa. Sugere-se à empresa o desenvolvimento e implantação de um sistema integrado de controle de resíduos, específico para informações contábeis ambientais. Por meio deste sistema seriam disponibilizadas, a nível gerencial para a empresa, informações relativas a possíveis oportunidades de redução de custos e despesas ou elevação de receitas com a logística reversa, possibilitando também investimentos no setor.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BERGAMINI JÚNIOR, S. Contabilidade e riscos ambientais. **Revista do BNDES**, v. 6, n. 11, p. 97-116, jun., 1999.

BERNON, M.; CULLEN, J. An integrated approach to managing reverse logistics. **International Journal of Logistics: Research and Applications**, v. 10, p. 41-56, 2007.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em 12/03/2012.

BRASIL. Decreto Federal 7.404/2010 de 23 de Dezembro de 2010 - Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em 11/02/2012.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 2006.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções CONAMA nº 226 de 20/08/1997; nº 257 de 30/06/1999; nº 258 de 26/08/1999; nº 301 de 21/03/2002; nº 362 de 23/06/2005; Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm>>. Acesso em 23/11/2011.

CULLEN, J.; BERNON, M.; GORST J. Tools to manage reverse logistics. **Research executive summaries series**, v. 6, n. 3, p. 1-8, 2010.

*A MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA REVERSA PELA CONTABILIDADE AMBIENTAL*

DAHER, C. E.; SILVA, E. P. de L. S.; FONSECA, A. P. Logística Reversa: Oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. **Anais...** VIII Congresso Internacional de Custos, Punta del Este, 2003.

EFENDIGIL, T; ONUT, S.; KONGAR, E. A holistic approach for selecting a third-party reverse logistics provider in the presence of vagueness. **Computers & Industrial Engineering**, v. 54, p. 269–287, 2008.

FERREIRA, A. C. S. **Contabilidade ambiental: uma informação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Atlas, 2006.

GIACOBBO, F.; ESTRADA, R. S.; CERETTA, P. S. . Logística reversa: a satisfação do cliente no pós-venda. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 9, n. 5, p. 1-17, set./out., 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GUARNIERI, P. et al. Obtendo competitividade através da logística reversa: um estudo de caso em uma madeireira. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 1, p. 121-130, 2006.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Editora Clube de Autores, 2011.

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Are supplier selection criteria going green? Case studies of companies in Brazil. **Industrial Management & Data Systems**, v. 109, n. 4, p. 477–495, 2009.

JABBOUR, C .J. C. et al. Environmental management in Brazil: is it a completely competitive priority? ***Journal of Cleaner Production***, v. 21, n. 1, p.11–22, 2012.

KRAEMER, M. E. P. Gestão ambiental na construção da imagem corporativa. **Anais... XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Florianópolis, 2004.

LEITE; P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

RIBEIRO, M. S. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2005

ROGERS, D. S. & TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Universidade de Nevada. Reno, 1999.

SILVA, E. L. da.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2005.

SARKIS, J. A boundaries and flows perspective of green supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 2, p. 202–216, 2012.

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