

**CUSTOS DA LOGÍSTICA REVERSA:
UM ESTUDO NO SEGMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS NA
REGIÃO NORDESTE E NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

**Deise Caeron Magrini¹, Maria Teresa Martinigui Pacheco², Oderson Panosso³,
Eliéte Maria Scopél⁴**

¹ Bacharel em Ciências Contábeis; UCS – Universidade de Caxias do Sul; deise_caeron@hotmail.com;

² Professora e Pesquisadora da UCS – Universidade de Caxias do Sul; Mestre em Administração.
mtmpacheco@gmail.com;

³ Professor e Pesquisador da UCS – Universidade de Caxias do Sul; Mestre em Administração.
opanosso@gmail.com;

⁴ Professora e Pesquisadora da UCS - Universidade de Caxias do Sul; Doutoranda em Educação.
emscopel@ucs.br

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo. A região sul é a segunda colocada entre os estados com participação de 38% da produção nacional de grãos. Diante deste fato a geração de consumo de defensivos e agrotóxicos com embalagens consequentemente aumentou. Assim o objetivo foi realizar um estudo exploratório-descritivo, afim de analisar os resultados econômicos do processo de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos. A metodologia utilizada foi de natureza quali-quantitativa avaliando a logística reversa das unidades selecionadas partindo de uma pesquisa documental e avaliação das unidades, juntamente com entrevista com os responsáveis, verificando os resultados econômicos do processo. As unidades selecionadas foram a URE de Vacaria/RS e de São Luiz Gonzaga/RS. Os resultados apresentaram que as despesas administrativas com pessoal representa 72% na URE de Vacaria e na URE de São Luiz Gonzaga 75%. No total das despesas operacionais (fitas, selos e arames) na Unidade de Vacaria elas representam 65% e na Unidade de São Luiz Gonzaga 66%. Os dados informam que as despesas nessas duas Unidades se equiparam, entretanto o que realmente influencia em seus resultados econômicos providos das receitas oriundas do encaminhamento das embalagens para as recicladoras. Na Unidade de Recebimento de Embalagens de São Luiz Gonzaga para este tipo de material corresponde a 60% de todos os que são destinados, ou seja, 30% maior que os encaminhados pela de Vacaria. De acordo com essa constatação, pode-se afirmar que este é outro fator que interfere negativamente nos resultados econômicos da Unidade de Vacaria.

PALAVRAS-CHAVES: Logística reversa. Embalagens. Meio Ambiente.

ABSTRACT

Brazil is one of the largest agricultural producers in the world. The southern region is the second placed among the states with a share of 38% of national grain production. Given this fact, the generation of consumption of pesticides and agrochemicals with packaging has consequently increased. Thus the objective was to conduct an exploratory-descriptive study, in order to analyze the economic results of the reverse logistics process of empty agrochemical containers. The methodology used was of qualitative and quantitative nature, evaluating the reverse logistics of the selected units, starting with a documentary research and evaluation of the units, together with an interview with those responsible, verifying the economic results of the process. The selected units were the Vacaria / RS and São Luiz Gonzaga / RS URE. The results showed that administrative expenses with personnel represent

72% in Vacaria's ERU and in São Luiz Gonzaga's ERU 75%. In total, the operating expenses (tapes, seals and wires) in the Vacaria Unit represent 65% and in the São Luiz Gonzaga Unit 66%. The data indicate that the expenses in these two Units are equalized, however, which really influences their economic results, provided by the revenues derived from the transfer of the packaging to the recyclers. In the Packaging Receiving Unit of São Luiz Gonzaga for this type of material corresponds to 60% of all that are destined, that is, 30% greater than those sent by de Vacaria. According to this finding, it can be affirmed that this is another factor that interferes negatively in the economic results of the Vacaria Unit.

KEYWORDS: Reverse logistic. Packaging. Environment.

1 INTRODUÇÃO

Estimativa conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que até abril de 2015, a região sul atinja a segunda colocação entre os estados com participação de 38% da produção nacional de grãos, representando 76,3 milhões de toneladas, sendo somente no Rio Grande do Sul, 16,2% de toda essa produção. Para a produção de milho no Rio Grande do Sul, maior produtor para esta safra, com participação de 17,9% da produção nacional, estima aumento de 8,9% no rendimento médio, devendo a produção alcançar 5,5 milhões de toneladas, embora a área plantada esteja reduzindo 6,3%.

O Rio Grande do Sul, terceiro maior produtor de soja do país, aguarda uma safra de 15,1 milhões de toneladas, aumento de 15,9% em relação ao ano anterior, com o rendimento médio aumentando 10,5% nesse comparativo. Já para o trigo a região é a maior produtora e responsável por 92,6% da produção nacional, aguardando uma produção que 7 milhões de toneladas, com um rendimento médio esperado de 28,1% maior, quando comparado aos dados do ano anterior, numa área a ser colhida de 2.630.311 hectares.

Conforme IBGE (2015) o Rio Grande do Sul, no cenário nacional, vem atendendo a necessidade de aumento de produtividade, mas vai ao encontro, com o consumo e uso de defensivos agrícolas. De acordo com a fundação inpEV o consumo de defensivos agrícolas tem crescido, ano após ano, no Brasil, tendência observada desde a fundação no ano de 2001.

Tendo em vista que o uso de defensivos gera um descarte de embalagens vazias, faz se necessário analisar o processo inverso de destinação correta destas embalagens. Para isso alguns aspectos devem ser considerados, como onde devem ser descartados.

Entre as maneiras correta de destinação das embalagens vazias de agrotóxicas de acordo com a Resolução CONAMA 465/2004 (CONAMA, 2004) é nas Unidades de Recebimento de Embalagens (URE) credenciada junto ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos - inpEV. No rio grande do sul tem se duas unidades credenciadas ao inpEV, uma localizado na microrregião dos Campos de Cima da Serra, a Associação dos Revendedores de Agrotóxicos dos Campos de Cima da Serra - ARACAMP, que recebe aproximadamente 30 municípios da região. E outra esta localizada em São Luiz Gonzaga, pertencente a Região Noroeste do Estado, numa região com cultura agrícola predominantemente diferente da nordeste.

Nesse processo de devolução de embalagens, tem se de considerar que há um custo com a logística reversa. Segundo Rlec (2017) Logística Reversa é o processo de controle da eficiência do custo efetivo do fluxo de matérias-primas e as informações correlacionadas do ponto do consumo ao ponto de origem com o propósito de recapturar valor. Taylor (2006a) destaca a necessidade de pesquisas sobre a gestão da demanda.

Portanto, dado a relevância da destinação ambientalmente correta de embalagens vazias de defensivos agrícolas pós-consumo, verificar a sustentabilidade econômica do processo de

logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: considerando os custos do processo de logística reversa, as unidades de recebimentos de embalagens vazias de agrotóxicos apresentam autossuficiência econômica?

Logo o objetivo foi realizar um estudo exploratório-descritivo, de natureza qualitativa avaliando a logística reversa nas URE de Vacaria/RS e de São Luiz Gonzaga/RS, partindo de uma pesquisa documental e avaliação das unidades. Ou seja, analisar os resultados econômicos do processo de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos das duas unidades, explorando principalmente a questão da viabilidade entre as entradas, manutenções e vendas das embalagens. Por fim comparar e descrever os custos operacionais e administrativos verificando sua sustentabilidade.

Inicialmente tem-se o referencial teórico fundamentando logística reversa e a legalidade quanto a reciclagem de embalagens vazias de agrotóxicos. Em seguida a metodologia utilizada. Após as análises dos resultados levantados e por fim considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Ferreira e Alves (2005), a palavra logística é de origem francesa – do verbo “*loger*”, que significa “alojar”, estando associada ao suprimento, deslocamento e acantonamento de tropas, tendo, portanto, sua origem ligada às operações militares. Entende-se que a logística empresarial é um campo de estudo inserido no gerenciamento da cadeia de suprimentos (*supply chain management*), a qual trata da movimentação de bens e produtos e das informações pertinentes a eles, por toda a cadeia produtiva. (STOCK, 1998; CHRISTOPHER, 1997; ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999; CHOPRA; MEINDL, 2011).

O gerenciamento da logística empresarial é também popularmente chamado de gerenciamento da cadeia de suprimentos (BALLOU, 2001). A logística empresarial serve como ferramenta estratégica para as organizações que vivem num ambiente competitivo. A distribuição de produtos aos consumidores, de forma eficaz, proporciona um diferencial ao cliente. É também um fator importante para a sobrevivência e manutenção das empresas, pois o crescente volume de bens oferecidos tem acelerado o processo de distribuição e o fornecimento de um produto em tempo e local ideal, torna-se fator fundamental para que as empresas possam se destacar no mercado (LEITE, 2009). Chopra e Meindl (2011) destacam que uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios (clientes, varejistas, distribuidores, fabricantes e fornecedores) envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido ao cliente.

Pode-se ampliar o conceito de logística empresarial adotando a definição do *Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP* que é a principal associação mundial de profissionais de gestão da cadeia de suprimentos. Essa importante organização define a logística afirmando que é a parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos que inclui os processos de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente e eficaz o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Segundo Leite (2009), grande parte dos produtos que são consumidos, e depois descartados, podem passar pelo processo de reciclagem. Esses podem ser reaproveitados por meio da reintegração ao processo produtivo. Dentro desse contexto, surge a “logística reversa”.

Uma das referências mais antigas ao conceito de logística reversa, datada do início da década de 70, pela *University of Colorado*, nos Estados Unidos, que utilizaram o termo *reverse distribution* (ZIKMUND; STATON, 1971), fizeram menção à similaridade dos conceitos de distribuição, voltados, porém, para o processo de forma inversa, com o objetivo de se atender às necessidades de recolhimento de materiais provenientes do pós-consumo e pós-venda pelo fabricante.

De acordo com Ginter e Starling (1978) utilizaram o termo *reverse distribution channels*, enfocando a questão da reciclagem e suas vantagens econômicas e ecológicas, além da importância dos canais de distribuição reversos como fator fundamental na viabilidade econômica do processo de recuperação dos materiais. Para Rogers e Tibben-Lembke (1999), as atividades da logística reversa no fim da década de 70 consistiam basicamente na coleta de materiais danificados ou rejeitados, produtos fora do prazo de validade, incluindo a própria embalagem, e com relação ao transporte, somente do consumidor final até o revendedor ou o fabricante.

Em Stock (1998, p. 20), encontra-se a definição de logística reversa em uma perspectiva de logística de negócios, o termo "refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura [...]". Para Taylor (2006b) nos canais de distribuição, informações podem muitas vezes substituir estoques e em vez de cada membro manter estoques de segurança para amenizar a incerteza da demanda, é a incerteza que pode ser minimizada por compartilhamento de informações que ajudam a prever mudanças nos fluxos de demanda, suprimento e caixa.

Logística Reversa é o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo de entradas e armazenagem de materiais secundários e informações relacionadas, opostas ao sentido tradicional da cadeia de suprimentos, com o propósito de recuperar valor ou descartar corretamente materiais (FLEISCHMANN et al., 1997).

Bowersox e Closs (2001) abordaram uma visão mais ampla da logística reversa não mencionada ainda pelos autores pesquisados, dizendo que os ganhos através do fluxo reverso estimula novas iniciativas das organizações, trazendo melhorias nos processos pelo reaproveitamento de materiais e economia com embalagens recicláveis e, conseqüentemente, melhorando a imagem da empresa junto aos seus consumidores.

É considerado bastante apropriado o conceito apresentado pelo *Reverse Logistics Executive Council* (RLEC, 2017) quando define que:

Logística Reversa é o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correlacionadas do ponto do consumo ao ponto de origem com o propósito de recapturar valor ou para uma disposição apropriada.

Para Lacerda (2011), os processos de logística reversa têm trazido consideráveis retornos para as empresas. Esse processo envolve uma estrutura para recebimento, classificação e expedição de produtos retornados, bem como um novo processo no caso de uma nova saída desse mesmo produto. Chopra e Meindl (2011), afirmam que o fluxo de informações afeta profundamente cada parte da cadeia.

De acordo com Campos (2006), não se tem uma definição “universal” para o conceito de logística reversa. Em linhas gerais é a área da logística empresarial que trata do retorno de produtos pós-vendidos e/ou consumidos ao seu centro produtivo. Diferente da logística tradicional (direta), ela está relacionada ao processo de reutilização de produtos, sendo que

esse processo recupera todo o produto de forma sustentável, ou seja, necessitando de menos matéria prima virgem para a utilização de novos produtos.

Ballou (1999) afirma que a empresa que é capaz de desenvolver um sistema logístico eficaz tem a vantagem de ser vital no futuro. Logo, a evolução do conceito de logística reversa nas últimas décadas demonstra, não só enquanto definição, mas também no que tange às atitudes e à sua abrangência, que desde seu início, quando era vista apenas como uma distribuição, passou a ganhar importância e a se fazer presente com mais responsabilidade em todas as atividades logísticas relacionadas ao retorno de produtos (CAMPOS, 2006), resultado do aumento das exigências do consumidor, buscando produtos ecologicamente corretos e do cumprimento das leis frente à preservação dos recursos naturais.

2.2 FATORES QUE INFLUENCIAM NA ADOÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

2.2.1 A Legislação Ambiental

Demajorovic (1995) diferencia os termos “lixo” e “resíduo sólido”, ressaltando que o primeiro não agrega valor e deve apenas ser descartado, enquanto que o segundo apresenta valor econômico, por possibilitar reaproveitamento no processo produtivo.

Desde a década de 80 o Governo Federal instituiu regulamentações específicas para a preservação do meio ambiente, a exemplo da Lei n.º 7.802/89 (BRASIL, 1989) dispõe sobre o destino final dos resíduos e embalagens e dá outras providências. Por força da Lei n.º 12.305/10, que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estão obrigados a estruturarem e implementarem sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos e embalagens após o uso pelos consumidores, de forma independente do serviço público de limpeza urbano, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I – agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; II – pilhas e baterias; III – pneus; IV – óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V – lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI – produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

No Brasil, existem algumas leis que disciplinam a questão das embalagens vazias de agrotóxicos, conforme quadro abaixo:

Quadro 1 – Leis que disciplinam a questão das embalagens vazias de agrotóxicos

Legislação	O que regulamenta
Lei 7.802/1989 - Lei dos Agrotóxicos	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.
Lei 9.974/2000	Altera a Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989 e regulamenta a obrigatoriedade do recolhimento das embalagens pelas empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos.
Decreto 4.074/2002	Regulamenta a Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989
Resolução - CONAMA 465/2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2.2 Benefícios Econômicos

Autores afirmam que as iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido consideráveis retornos econômicos às empresas praticantes, principalmente devido ao uso de

produtos que retornam ao processo de produção (LACERDA, 2011; BARBIERI; DIAS, 2002).

A importância econômica da logística reversa deve-se à oportunidade de recuperação de parte do valor dos materiais retornados, não vendidos, obsoletos, excedentes, desperdiçados e danificados conforme Rogers e Tibben-Lembke (1999). Ganhos de 40% a 60% no custo são reportados por empresas que utilizam remanufatura de componentes, sendo somente 20% do esforço de fabricação de um produto novo (COHEN, 1988 apud DOWLATSHAHI, 2000; HEEB, 1989; TOENSMEIER, 1992).

Segundo Reinhardt (1999) considera que as justificativas para os investimentos ambientais realizados pelas empresas devem ser similares aos demais investimentos. Conforme Senge e Carstedt (2001), a geração de valor econômico por empresas sustentáveis depende, de forma ampla, da adoção de uma realidade econômica que conecta a indústria, a sociedade e o meio ambiente. Por outro lado, mesmo na realidade atual, a redução do desperdício e do fluxo destrutivo dos recursos pode representar uma importante oportunidade de negócios (LOVINS; LOVINS; HAWKEN, 1999).

2.2.3 A Crescente Conscientização Ambiental

A logística reversa está diretamente ligada ao processo de reciclagem o qual, segundo Leite (2009), tornou-se uma importante atividade econômica, devido ao seu impacto ambiental e social.

‘Reciclagem’ é o canal reverso de revalorização, em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos. O processo de reciclagem envolve várias etapas, como coleta de material ou produto, seleção do item que será reaproveitado, preparação para reaproveitamento, processo industrial e conseqüente reintegração do material reciclado ao processo produtivo, sob forma de matéria-prima (LEITE, 2009, p. 7).

O processo de reciclagem não beneficia somente a empresa que a adota, mas também uma parcela da população que enxerga nessa atividade a possibilidade de tirar seu sustento e obter alguma renda. De acordo com Leite (2009) e Dong Chen (2003) citados por Oliveira e Raimundini (2005), grande parte dos produtos que são consumidos e depois descartados, podem passar pelo processo de reciclagem. Eles podem ser reaproveitados por meio da reintegração ao processo produtivo através da logística reversa.

O mundo será obrigado a se desenvolver de forma sustentável para preservar o meio ambiente e ter crescimento econômico, as empresas deverão fazer o mesmo, por iniciativa própria ou por exigência legal segundo Shrivastava e Hart (1998).

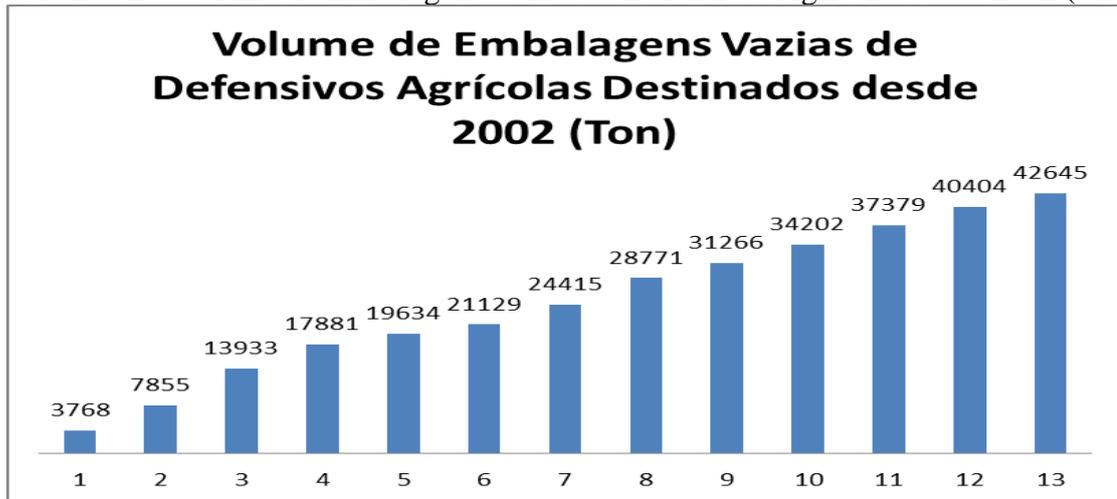
2.5 O INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS - INPEV

Nesse sentido, através do resultado de um longo processo de amadurecimento sobre a questão da responsabilidade socioambiental e a sustentabilidade da agricultura brasileira, os fabricantes de agrotóxicos do Brasil, criaram oficialmente em 14 de dezembro de 2001, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). O inpEV é uma entidade sem fins lucrativos, específica para tratar da questão das embalagens vazias de agrotóxicos, de forma autônoma, focada exclusivamente no tema do processamento de

embalagens que, depois de devidamente recolhidas, serão destinadas à reciclagem ou à incineração.

No sistema de destinação final das embalagens de agrotóxicos no Brasil, exigido pela Lei nº 9.974/2000, a qual define que a responsabilidade pelo retorno das mesmas é de quem as produz, deve também responsabilizar-se pelo destino final adequado dos produtos gerados, de forma a reduzir o impacto ambiental que eles causam (BRAISL, 2000). Desde o início das atividades em 2002 até 2014 foram destinados 42.645 toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil.

Gráfico 1 – Volume de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas desde 2002 (ton)



Fonte: Adaptado de INPEV, 2015.

Fazem parte do inPEV 100 empresas associadas e 9 associações conforme Anexo 1. Em uma busca constante para a sustentabilidade do sistema, e em uma trajetória consistente de consolidação financeira, o inPEV vem reduzindo paulatinamente a participação percentual das contribuições das empresas. Para se ter uma ideia, em 2013, elas representavam 56%, e em 2014, 51%.

3 METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (1990), recomendam que numa investigação seja prudente se utilizar mais de uma técnica de coleta de dados e/ou informações. O trabalho foi realizado dentro do modelo de um estudo exploratório-descritivo, de natureza quali-quantitativa (GUTH; PINTO, 2007). O procedimento de coleta de dados iniciou-se em novembro de 2014 e duraram até maio de 2015.

O objeto de estudo foi a URE – ARACAMP e URE – São Luiz Gonzaga, unidades integrantes do processo de logística reversa gerenciado pelo inPEV. A coleta de informações foi realizada através de consulta documental, pesquisa bibliográfica e um estudo de caso, trazendo elementos que auxiliem a compreensão dos custos envolvidos com o processo da logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos na URE de Vacaria e São Luiz Gonzaga.

Por se tratar de um estudo quali-quantitativo é importante esclarecer ao leitor que a parte qualitativa do estudo foi extraída a partir das perguntas abertas da entrevista. Já a parte quantitativa (de caráter descritivo) foi obtida através da pesquisa bibliográfica e da análise documental.

Os procedimentos de pesquisa seguiram a ordem inicial de uma entrevista semiestruturada com perguntas fechadas e aberta com o Coordenador Regional do inPEV,

responsável pelas operações dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e com a Gerente da Unidade de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos instalada em São Luiz Gonzaga/RS e Vacaria/RS. A pauta das entrevistas contemplou questões sobre o funcionamento, os agentes envolvidos e respectivas responsabilidades. Em seguida foi realizado uma pesquisa exploratória nos documentos contábeis para averiguar os custos e as receitas incorridas nos períodos de 2014. E por fim uma comparação entre as unidades estudadas.

Considerar-se que o estudo de caso único desenvolvido neste trabalho, tal como comenta Yin (2005), pode impossibilitar a generalização dos resultados, pois pode não refletir o que ocorre em todos os processos logísticos reversos, já que esse procedimento de logística é realizado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos (inpEV) estudado.

A entrevista e as análises ocorreram no mês de março de 2015, na URE ARACAMP referente a unidade de Vacaria. Já a entrevista e as análises na URE de São Luiz Gonzaga, aconteceu no mês de abril de 2015 em Florianópolis.

4 ANÁLISE DOS DADOS

4.1 QUANTIDADE DE EMBALAGENS RECICLADAS

Não há, no mundo, uma iniciativa de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas pós-consumo como a realizada pelo inpEV. Segundo estudo setorial realizado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o recolhimento chega a 76% na Alemanha, 73% no Canadá, 66% na França, 50% no Japão e 30% nos Estados Unidos. No Brasil o inpEV assegura a destinação final correta de 80% das embalagens comercializadas (SILVA; COSTA, 2012, p. 233-276).

De acordo com inPEV a destinação final dos últimos quatro anos vem aumentando, somente no ano de 2014 o Brasil destinou mais de 42.645.678 kg para reciclagem. No Rio Grande do Sul passou a ser o 4º do estado que mais destinou embalagens para a reciclagem ou incineração num total de 4.479.448 kg de material, assumindo a posição que, nos anos anteriores, era ocupada pelo estado de Goiás. Isso durante o período de 2012 A 2014.

Na Tabela 1 se observa a quantidade que recolhida no Rio Grande do Sul separado por Central de coleta demonstrando as metas e o realizado entre as embalagens lavadas e não lavadas.

Tabela 1 – Destinação final de embalagens no Rio Grande do Sul (2014)*

Destinação Final (kg)							
Central	Meta 2014	Projeção Cresc. 2014	Realizado 2014 - LAV	Realizado 2014 - Não Lavadas	Realizado 2014 - TOTAL	% NL	% s/meta
Alegrete	142.600	5,4%	126.540	11.130	137.670	8,1%	96,5%
Boa Vista do Incra	335.000	0,0%					
Cachoeira do Sul	382.000	4,4%	406.335	57.810	464.145	12,5%	121,5%
Capão do Leão	384.000	15,0%	426.090	42.940	469.030	9,2%	122,1%
Dom Pedrito	261.000	23,3%	230.500	22.000	252.500	8,7%	96,7%
Giruá	1.000.000	-14,4%	1.206.110	105.000	1.311.110	8,0%	131,1%
Passo Fundo	776.000	-7,8%	961.293	91.980	1.053.273	8,7%	135,7%
São Luiz Gonzaga	377.000	-14,9%	443.855	31.950	475.805	6,7%	126,2%
Vacaria	312.000	23,1%	261.145	54.770	315.915	17,3%	101,3%
Total RS	3.969.600	5,8%	4.061.868	417.580	4.479.448	9,3%	112,8%
Total Região	4.661.900	6,7%	4.760.702	543.195	5.303.897	10,2%	113,8%

*Dados disponibilizados pelo coordenador regional do inpEV.

Fonte: Elaborados pelos autores.

Em Vacaria, dos 315.915 kg de embalagens destinadas, 261.145 kg foram de embalagens lavadas, as quais encaminhadas para a reciclagem. No entanto, 54.770 kg foram encaminhadas para incineração, representando 17,3% de todo o material destinado pela Unidade de Recebimento de Embalagens - URE. Observa-se que o percentual de embalagens não lavadas (NL) representa o maior número entre todas as UREs. Verifica-se também que a maioria destas Unidades atingiram 100% da meta estabelecida pelo inPEV, exceto as centrais de Alegrete e Dom Pedrito destacadas em amarelo.

Barreira e Philippi (2002) relataram que, no ano de 1999, através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) uma pesquisa sobre o destino das embalagens vazias de agrotóxicos no país, realizada pela Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andev). A pesquisa identificava que 50% de todas as embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil eram doadas ou vendidas sem nenhum controle; 25% eram queimadas a céu aberto; 10% eram armazenadas ao relento; e 15% eram, simplesmente abandonadas no campo.

4.2 DEMONSTRATIVOS DE CUSTOS E DESPESAS

Cabe esclarecer ao leitor que o inPEV denomina todos os custos e despesas resultantes do processo de logística reversa por ele adotado somente como "despesas" em seus demonstrativos conforme o plano de contas, portanto, a partir deste momento todos os dados constantes nos quadros a seguir serão tratados desta forma (IBGE, 2015).

Para haver uma melhor gestão das unidades o inPEV divide-as em Unidades Regionais de coleta, as URE. Assim existindo hoje 10 no Brasil. A região sul consiste o Estado de Santa Catarina onde existem 06 UREs e do Estado do Rio Grande do Sul contendo 09 UREs.

A seguir são apresentados dados referentes ao ano de 2014 da Unidade de Recebimento de Embalagens localizada em Vacaria, responsável pelo processamento de embalagens oriundas de 38 municípios da Região Nordeste do Rio Grande do Sul.

Tabela 2 – Demonstrativo de despesas da URE de Vacaria (2014)

DESPESAS	Valores Realizados			Análise Vertical / 2014			R\$ / Ton Processada / 2014		
	2013	2014	Evolução	Central	Regional	Brasil	Central	Regional	Brasil
A) ADMINISTRATIVAS	254.889	268.086	5,2%	89%	89%	90%	932	883	844
Despesas com Pessoal	179.169	193.142	7,8%	72%	80%	77%	672	708	647
Despesas Gerais	75.720	74.944	-1,0%	28%	20%	23%	261	175	197
B) OPERACIONAIS	22.561	32.122	42,4%	11%	11%	10%	112	109	98
Aquisição de equip. e ferram.	-	989	-	3%	6%	4%	3	7	4
Fitas / Selos / Arames	15.397	20.726	34,6%	65%	49%	47%	72	54	46
Manutenção equip. / instal.	-	87	-	0%	8%	6%	0	8	6
EPI / EPC / Extintor	4.523	6.158	36,2%	19%	16%	20%	21	17	19
Outros	2.641	4.162	57,6%	13%	21%	23%	14	22	23
DESPESA DA CENTRAL	277.450	300.209	8,2%	100%	100%	100%	1.044	992	942

Fonte: Demonstrativos do INPEV, 2014.

Nesta Tabela 2 percebe-se que o total das despesas do ano de 2014 atingiu 8,2% de aumento em relação ao ano anterior. Já, no tocante ao valor da tonelada processada, observam-se que os números da URE correspondem a 10,4% acima que o indicado a nível de Brasil e, ao mesmo tempo, 5,5% maior que o valor da Regional (RS/SC).

É apresentado abaixo o demonstrativo de despesas da Unidade de Recebimento de Embalagens de São Luiz Gonzaga, pertencente a Região Noroeste do Estado, que esta localizada numa região com cultura agrícola predominantemente diferente da Região Nordeste.

Tabela 3 – Demonstrativo de despesas da URE de São Luiz Gonzaga (2014)

Valores Realizados				Análise Vertical / 2014			R\$ / Ton Processada / 2014		
DESPESAS	2013	2014	Evolução	Central	Regional	Brasil	Central	Regional	Brasil
A) ADMINISTRATIVAS	262.147	290.587	10,8%	86%	89%	90%	578	883	844
Despesas com Pessoal	187.326	218.253	16,5%	75%	80%	77%	434	708	647
Despesas Gerais	74.821	72.333	-3,3%	25%	20%	23%	144	175	197
B) OPERACIONAIS	43.008	45.753	6,4%	14%	11%	10%	91	109	98
Aquisição de equip. e ferram.	218	1.672	668,5%	4%	6%	4%	3	7	4
Fitas / Selos / Arames	19.159	30.055	56,9%	66%	49%	47%	60	54	46
Manutenção equip. / instal.	747	5.235	600,8%	11%	8%	6%	10	8	6
EPI / EPC / Extintor	8.579	7.111	-17,1%	16%	16%	20%	14	17	19
Outros	14.306	1.680	-88,3%	4%	21%	23%	3	22	23
DESPESA DA CENTRAL	305.156	336.340	10,2%	100%	100%	100%	669	992	942

Fonte: Demonstrativos do INPEV, 2014.

Ao observar-se o total de despesas obtidas no ano de 2014, percebe-se que o aumento ocorrido nesta Unidade chegou a 10,2% maior que no ano anterior e 2% a mais, se comparado à Unidade de Vacaria. Abaixo se apresenta o fluxo de prestação de contas referente ao ano de 2014 da URE de Vacaria que, salvando as devidas particularidades do sistema utilizado pelo inPEV, se equipara ao Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE).

Tabela 4 – Prestações de Contas de Vacaria (Janeiro a Dezembro/2014)

Fluxo - Prestação de Contas (R\$)	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
(+) Receita	22.255	654	33.944	2.588	32.568	654	20.288	19.588	21.974	-	19.551	17.310
(-) Despesa	20.142	22.316	25.948	25.617	26.896	21.117	23.972	31.610	24.069	22.032	31.746	24.743
Operacional	2.113	-21.661	7.996	-23.030	5.672	-20.463	-3.685	-12.022	-2.122	-22.032	-12.195	-7.433
(-) Excedente Inicial		2.113		7.996		5.672						
(=) Resultado Líquido	2.113	-19.548	7.996	-15.034	5.672	-14.791	-3.685	-12.022	-2.122	-22.032	-12.195	-7.433
(+) Aporte inPEV		12.706		9.772		9.614	2.579	8.416	1.485	15.422	8.536	5.203
(+) Aporte Associação		6.842		5.262		5.177	1.105	3.607	637	6.609	3.658	2.230
(-) Utilização de Superávit												
(=) Saldo de Excedente	2.113		7.996		5.672							
Saldo de Adiantamento	18.427	19.301	19.301	23.576	23.576	13.962	16.781	22.127	20.642	22.310	22.222	17.344

Fonte: Demonstrativos do INPEV, 2014.

Nesse demonstrativo chama-se a atenção para o campo grifado em amarelo, onde se lê, "Aporte Associação" e "Aporte inPEV". Os valores constantes nos referidos campos indicam que a URE de Vacaria necessita desse aporte de recursos, tanto do inPEV quanto da Associação, para manter o equilíbrio financeiro.

Tabela 5 – Prestações de Contas de São Luiz Gonzaga (Janeiro a Dezembro/2014)

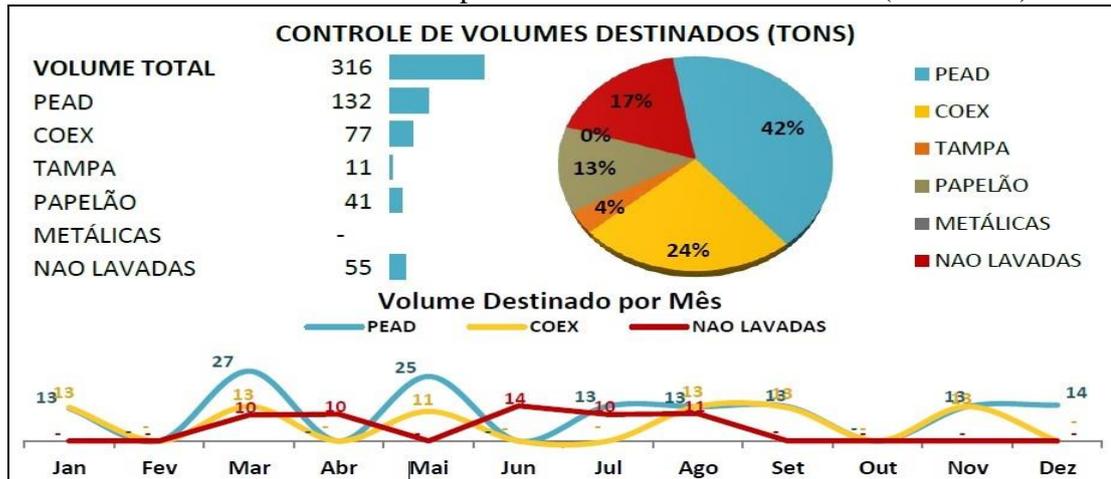
Fluxo - Prestação de Contas (R\$)	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
(+) Receita	19.218	26.010	12.844	41.809	47.805		47.086	44.991	26.170	38.084	21.790	27.100
(-) Despesa	21.733	21.572	23.595	27.205	30.194	32.373	28.540	29.674	30.460	26.556	31.864	32.573
Operacional	-2.515	4.438	-10.750	14.604	17.610	-32.373	18.546	15.317	-4.290	11.528	-10.074	-5.473
(-) Excedente Inicial	7.955	5.440	9.878		14.604	32.214		18.546	33.863	29.573	41.101	31.027
(=) Resultado Líquido		4.438	-873	14.604	17.610	-159	18.546	15.317		11.528		
(+) Aporte inPEV			524			96						
(+) Aporte Associação			349			64						
(-) Utilização de Superávit												
(=) Saldo de Excedente	5.440	9.878		14.604	32.214		18.546	33.863	29.573	41.101	31.027	25.553
Saldo de Adiantamento	31.040	31.040	30.516	30.516	30.516	30.421	30.421	30.421	30.421	30.421	30.421	30.421

Fonte: Demonstrativo do INPEV, 2014.

Na Tabela 5, acima, correspondente a URE de São Luiz Gonzaga/RS os valores aportados são muito menores que no caso da URE de Vacaria/RS. Observa-se também neste quadro que somente nos meses de março e junho a referida URE necessitou desta injeção de recursos.

Atenta-se, neste momento, para os volumes destinados de cada material separadamente, tanto para reciclagem como para a incineração das Unidades de Vacaria e de São Luiz Gonzaga. Verifica-se agora a URE de Vacaria no ano de 2014.

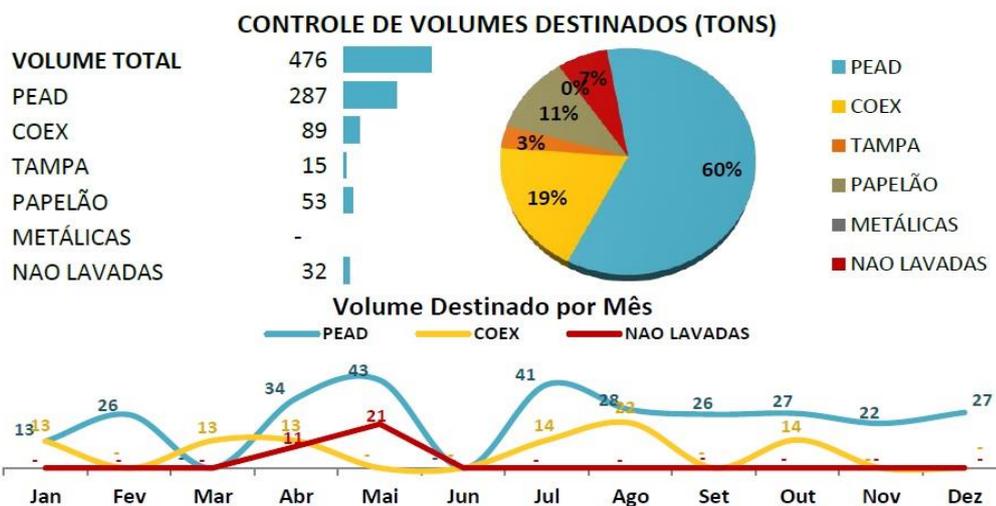
Gráfico 2 – Volumes destinados por material na URE de Vacaria (Ano 2014)



Fonte: Demonstrativos do INPEV, 2014.

Menos da metade do total destinado, ou seja, 42% é de PEAD (plástico rígido), material que tem o maior valor de mercado¹ dentre todos os outros recebidos e destinados pela Unidade. Já o material correspondente as "não lavadas", ou seja, aquelas embalagens que não podem passar pelo processo da tríplice lavagem, representam 17% de todo material destinado adequadamente, nesse caso encaminhados à incineração. Verifica-se agora a URE de São Luiz Gonzaga no ano de 2014.

Gráfico 3 – Volumes destinados por material na URE de São Luiz Gonzaga (Ano 2014)



Fonte: Demonstrativos do INPEV, 2014.

¹ Informação disponibilizada na entrevista com o Coordenador Regional do inPEV.

Nesse quadro pode se observar que 60% das embalagens destinadas pela Unidade de São Luiz Gonzaga são de PEAD (plástico rígido), aquele que possui o maior valor pago pelas recicladoras, e somente 7% de embalagens "não lavadas", as quais são incineradas. Particularidades como essas que serão esclarecidas no capítulo seguinte onde serão também analisados e interpretados.

Durante a investigação relatou que os tipos de materiais remetidos para a reciclagem, os quais se transformam em receita para as Unidades, é outro fator que acaba interferindo em seus resultados econômicos, pois cada tipo de material tem um valor específico pago pelas recicladoras. Lembra ele, que o material que possui maior valor econômico, dentre todos os que são encaminhados, é o PEAD (plástico rígido), tornando as UREs que destinam elevadas quantidades desse material, com maiores possibilidades de atingirem melhores resultados financeiros e, conseqüentemente, a autossuficiência econômica, que é a meta do inpEV.

Pode se verificar com os dados da destinação final de embalagens no Rio Grande do Sul em 2014, pode-se afirmar que do total destinado, 4.479.448 kg, que representam 19,4% da destinação nacional, 315.915 kg foram destinados pela Unidade de Vacaria, a qual teve um aumento de 24,6% na destinação com relação ao ano anterior. Do total destinado pela URE de Vacaria, 261.145 kg, ou seja, 82,7% de embalagens lavadas, foram encaminhadas para reciclagem e 54.770 kg encaminhados para a incineração, lembrando que estas não agregam nenhum valor econômico e representaram 17,3% do total destinado. Ressalta-se que essa porcentagem de embalagens não lavadas é a maior dentre todas as Unidades de Recebimento de Embalagens Vazias do Estado, fato este que tende a comprometer os seus resultados econômicos, dificultando a autossuficiência econômica.

4.2 ANÁLISES DOS RESULTADOS ECONÔMICOS E OS CUSTOS COM A LOGÍSTICA REVERSA

Com o intuito de proporcionar uma melhor compreensão dos dados apresentados decidiu-se comparar os resultados econômicos alcançados pela URE de Vacaria em 2014 com os da URE de São Luiz Gonzaga. Analisando os dados desta última Unidade supracitada, pode-se observar que a mesma possui o menor percentual de destinação de embalagens não lavadas do Estado, ou seja, apenas 6,7% são encaminhadas para a incineração e 93,3% das embalagens processadas encaminhadas para a reciclagem, conseqüentemente, este percentual se transforma em receita para a URE tornando-a, ao mesmo tempo em que se analisam os seus resultados, uma Unidade autossuficiente economicamente.

Ao se analisar e interpretar os dados, bem como alguns aspectos relacionados aos resultados econômicos destas duas unidades, tem-se claramente uma disparidade nos números de embalagens encaminhadas para incineração. Esse fator, pode se dizer, que é o mais relevante quando trata-se de se obter resultados econômicos positivos, em todo o processo de logística reversa implantado pelo inpEV, pois é o que nitidamente se percebe quando se analisa ambos os quadros demonstrativos, influenciando diretamente na receita das UREs.

A cultura agrícola existente na região de abrangência da URE de Vacaria, torna-se distinta das demais existentes em outras regiões do Rio Grande do Sul. No nordeste do estado, tem-se a predominância na produção de frutas, legumes e verduras, além dos grãos, como milho, soja, trigo, aveia, feijão, entre outros. Chama-se a atenção neste momento para o fato de que culturas que envolvem a produção de hortifrutigranjeiros utilizam, em sua maioria, defensivos agrícolas com embalagens não lavadas, ocasionando o encaminhamento de um elevado número de embalagens para incineração.

Para agravar ainda mais este cenário, cabe ressaltar que também fazem parte do território de abrangência da URE de Vacaria, a região considerada como a maior produtora de vinhos do Estado, assim como a de maior produção de maçãs no País, as quais possuem as mesmas características das embalagens de agrotóxicos utilizadas nas culturas citadas acima, causando o mesmo efeito no resultado do processo, ou seja, praticamente todas sendo encaminhadas para incineração.

Em outras palavras, cabe-se dizer que embalagens não lavadas não geram receita para a Unidade, e sim despesas para processá-las. Este fator é o que causa o agravamento na elevação dos custos do processo de logística reversa nas embalagens vazias de agrotóxicos na Unidade de Vacaria dificultando o alcance da sustentabilidade econômica.

Ao se tratar dos números apresentados relacionados a URE de São Luiz Gonzaga, percebe-se que uma minoria das embalagens recebidas pela Unidade são encaminhadas para incineração, isto porque a cultura agrícola existente em sua região de abrangência contempla variedades nas culturas produzidas que utilizam defensivos agrícolas que, em sua grande maioria, são encaminhadas para a reciclagem.

De acordo com os demonstrativos disponibilizados, as despesas administrativas com pessoal representam 72% na URE de Vacaria e na URE de São Luiz Gonzaga 75%. No total das despesas operacionais (fitas, selos e arames) na Unidade de Vacaria elas representam 65% e na Unidade de São Luiz Gonzaga 66%. Esses dados informam que, de um modo geral, os percentuais obtidos através das despesas nessas duas Unidades se equiparam, entretanto o que realmente influencia em seus resultados econômicos provém das receitas oriundas do encaminhamento das embalagens para as recicladoras. Neste sentido, ainda pode se dizer que, o tipo de embalagem destinada à reciclagem também influencia nos resultados econômicos das UREs. Ao se observar os dados informados percebe-se que o material que possui maior valor agregado à sua destinação, segundo relatos do Coordenador Regional do inPEV, é o PEAD (plástico rígido), onde na Unidade de Recebimento de Embalagens de São Luiz Gonzaga para este tipo de material corresponde a 60% de todos os que são destinados, ou seja, 30% maior que os encaminhados pela de Vacaria. De acordo com essa constatação, pode-se afirmar que este é outro fator que interfere negativamente nos resultados econômicos da Unidade de Vacaria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica se as considerações sobre o estudo. Lembrando se que o objetivo foi realizar um estudo para avaliar a logística reversa das unidades receptoras no Rio grande do sul, sendo na URE de Vacaria/RS e de São Luiz Gonzaga/RS. Gonçalves-Dias e Teodósio (2006) afirmam no formato PEAD (plástico rígido). Com isso todo material seria reciclado, além de não emitir gases com a incineração geraria receita para as entidades tornando a Logística Reversa eficiente onde o custo efetivo do fluxo de matérias-primas podem recapturar valor ou para uma disposição apropriada (RLEC, 2017).

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- _____. **Business logistics management**. 4. ed. Upper Caddle River: Prentice-Hall, 1999.
- BARBIERI, J. C.; DIAS, M. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. **Tecnológica**, São Paulo, n. 77, p. 58-69, 2002.

BARREIRA, L. P.; PHILIPPI, A. J. A problemática dos resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancún. **Anais eletrônicos...** Cancun, 2002. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/iv-001.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração na cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Decreto n. 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção... **Diário Oficial da União**, Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm>. Acesso em: 7 jun. 2000.

_____. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização... **Diário Oficial da União**, Brasília, 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm>. Acesso em: 21 mar. 2000.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 19 set. 2013.

_____. Lei n. 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem... **Diário Oficial da União**, Brasília, 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9974.htm>. Acesso em: 7 jun. 2000.

CAMPOS, T. **Logística reversa: aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP**. 2006. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 465**, de 05 de dezembro de 2014. Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=710>>. Acesso em: 7 jun. 2016.

CHOPRA, S.; MEINDLL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, lanejamento e operações**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

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

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 88-93, maio/ jun. 1995.

DOWLATSHAHI, S. Developing a theory of reverse logistics. **Interfaces**, v. 30, n. 3, p. 143-155, maio/jun. 2000.

FERREIRA, K. A.; ALVES, M. R. P. A Logística e troca eletrônica de informação em empresas automobilísticas e alimentícias. **Prod.**, v. 15, n. 3, p. 434-447, dez. 2005.

FLEISCHMANN, M. et al. **Quantitative models for reverse logistics**: a review. *European Journal of Operational Research*, v. 103, n. 1, p. 1-17, nov. 1997.

GINTER, P. M.; STARLING, J. M. Reverse distribution channels for recycling. **California Management Review**, v. 20, n. 3, p. 72-82, abr. 1978.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODÓSIO, A. S. S. Estrutura da cadeia reversa: caminhos e descaminhos da embalagem pet. **Prod.**, São Paulo, v. 16, n. 3, set./dez. 2006.

GUTH, S. C.; PINTO, M. M. **Desmistificando a produção de textos científicos com os fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Scortecci, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Relatório de indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. **Centros de recolhimento de embalagens de agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em: 25 maio 2015.

_____. **Relatório de sustentabilidade do inpev 2014**. 2014. Disponível em: <<https://relatoweb.com.br/inpev/2014/pt/index.html>>. Acesso em: 7 maio 2015.

LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. 2011. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/artigos/logistica-reversa-uma-visao-sobre-os-conceitos>>. Acesso em 04 maio 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Altas, 1990.

LEITE. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LOVINS, A. B.; LOVINS, H.; HAWKEN, P. A road map for natural capitalism. **Harvard Business Review**, Boston, v. 77, n. 3, p. 145-158, maio/jun. 1999.

OLIVEIRA, E. B.; RAIMUNDINI, S. L. Aplicação da logística reversa. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS – SIMPOI, 8., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV, 2005.

REINHARDT, F. L. Bringing down to Earth. **Harvard Business Review**, Boston, v. 77, n. 4, p. 149-157, jul./ago. 1999.

REVERSE LOGISTICS EXECUTIVE COUNCIL – RLEC. **Glossary**. Disponível em: http://www.rlec.org/glossary.htm#reverse_logistics. Acesso em: 21.mar. 2017.

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

SENGE, P. M.; CARSTEDT, G. Innovating our way to the next industrial revolution. **Sloan Management Review**, Boston, v. 42, n. 2, p. 24-38, 2001.

SHRIVASTAVA, P.; HART, S. **Por uma gestão ambiental total**. São Paulo: HSM, 1998.

SILVA, M. F. O. E.; COSTA, L. M. A indústria de defensivos agrícolas. **BNDES Setorial**, n. 35, p. 233-276, 2012. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1513/1/A%20set.35_A%20ind%C3%BAtria%20de%20defensivos%20agr%C3%ADcolas_P.pdf. Acesso em: 21 fev. 2017.

STOCK, J. R. **Development and implementation of reverse logistics programs**. Oak Brook: Council of Logistics Management, 1998.

TAYLOR, D. H. Demand management in agri-food supply chains: an analysis of the characteristics and problems and a framework for improvement. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 2, 2006a.

_____. **Logística na cadeia de suprimentos**: uma perspectiva gerencial. São. Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2006b.

YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZIKMUND, W. G.; STANTON, W. J. Recycling solid wastes: a channel of distribution problem. **Journal of Marketing**, v. 35, n. 3, p. 34-39, jul. 1971.