

## **Logística reversa de embalagens plásticas: Um estudo de caso situacional**

**ALEX DE QUEIROZ PESSANHA**

Universidade Federal da Grande Dourados  
queyrox@yahoo.com.br

**JANE CORREA ALVES MENDONÇA**

Universidade Federal da Grande Dourados  
janemendonca@ufgd.edu.br

**EDUARDO LUIS CASAROTTO**

Universidade Federal da Grande Dourados  
e-casarotto@uol.com.br

**LUAN BATISTA OLIVEIRA NOBRE**

Universidade Federal da Grande Dourados  
nobreluan@hotmail.com



## **LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS: UM ESTUDO DE CASO SITUACIONAL**

### **RESUMO**

O presente estudo tem por objetivo o enfoque das atividades relacionadas à Logística Reversa de embalagens plásticas em nível regional, caso esta seja uma prática na cultura organizacional das empresas locais, e o impacto econômico auferido por estas organizações, levando em consideração fatores primordiais para a análise. A delimitação do estudo serviu-se da investigação focada nos fatos mais relevantes da pesquisa, para que fosse possível conhecer os critérios mais importantes constantes de seu arcabouço, onde se definiu a unidade de estudo de caso único, como método mais apropriado para a pesquisa. A abordagem escolhida foi a abordagem qualitativa, por ser flexível e não seguir uma estrutura rígida de obtenção de dados, devido ao caráter subjetivo demandado pelos tipos de informações que a se apurar do estudo de caso, por meio de entrevista não-estruturada. Os principais quesitos elucidados e enfatizados através do questionário de entrevista, objetivos deste estudo, foram a gestão sustentável, as questões político-legais, a demanda por produtos ecológicos ou sustentáveis, e principalmente, os aspectos econômicos do processo produtivo. O estudo apresentou resultados plausíveis e também em desconformidade com relação à literatura teórica, bem como impossibilidade de se afirmar ou refutar, questionamentos por falta de elementos de análise empresarial ou estatística.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aspectos econômicos; Gestão Sustentável; Logística Reversa; Produtos Plásticos; Questões Político-legais.

## **REVERSE LOGISTICS OF PLASTIC PACKAGING: A SITUATIONAL CASE STUDY**

### **ABSTRACT**

The present study has as objective the focus of the Reverse Logistics activities of plastic packaging in regional level, if this is a practice in organizational culture of local companies, and the economic impact received by these organizations, taking into account key factors for the analysis. The delineation of the study used research focused on the most relevant facts from research, to make it possible to meet the most important criteria in your background, where you defined the single case study unit, as most suitable for research. The approach chosen was the qualitative approach, by being flexible and not following a rigid structure of data collection, due to the subjective character of defendant by the types of information to determine the case study, through unstructured interview. The main questions and emphasized through elucidated interview questionnaire, objectives of this study were sustainable management, legal and political issues, the demand for eco-sustainable products, and mainly, the economic aspects of the production process. The study showed results plausible and also in compliance with respect to the theoretical literature as well as impossible to affirm or disprove, questions for lack of business or statistical analysis.

**KEYWORDS:** Economic aspects. Sustainable management. Reverse logistics. Environmentally friendly products. Political and legal issues.



## 1. INTRODUÇÃO

Este estudo tem por objetivo identificar o contexto situacional da Logística Reversa no setor de reciclagem de embalagens plásticas no estado de Mato Grosso do Sul. O estudo da situação deste setor, se justifica pelo crescente apelo social pela preservação de recursos ambientais em um mercado crescente de geração de resíduos.

Desde meados da década de 1980, houve um significativo aumento da produção de embalagens, componentes de resíduos tóxicos nucleares e produtos descartáveis em geral. A partir desse comportamento, o foco nas questões ambientais passa a ser explorado com maior frequência pela opinião pública, seja ela pela ótica ambiental, corporativa ou política, pois paralelamente à demanda e ao crescimento da produção de bens, cresce também o descarte de materiais provenientes desta atividade.

Os países desenvolvidos contemplam a maior fatia da responsabilidade da produção industrial e manufatura. Entretanto, o cenário econômico mundial vem se remodelando, com blocos de países em processo de desenvolvimento, como por exemplo, os BRICS que passaram a assumir um papel relevante na economia.

No contexto das embalagens, o Brasil produziu em 2015, 6,5 milhões de toneladas de resinas termoplásticas, que representa 2,7% da produção mundial. O consumo *per capita* brasileiro é cerca de 35Kg por habitante, cerca de um terço, se comparado com países desenvolvidos que indicam o consumo.

A análise regional mostra que em Mato Grosso do Sul, segundo dados da ABIPLAST (2014), o número de empregos gerados em empresas do setor de transformados plásticos, foi de 1.953, o que representa 0,5% do total do setor no país. O estado e ocupa a 15ª posição no *rank* nacional do setor.

De acordo com o Instituto Nacional para o Desenvolvimento do Acrílico (INDAC, 2005), o percentual de reciclagem mecânica de resíduos plásticos pós-consumo no Brasil chegou a 19,8%, entretanto, a estrutura de coleta seletiva hoje tem uma capacidade ociosa em torno de 40%. E ainda, o potencial ambiental e econômico desperdiçado com a destinação inadequada de plástico, era, até 2012, em média R\$ 5,08 bilhões por ano, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012).

O significativo impacto ambiental depende sobre tudo da retirada do montante de resíduos plásticos, principalmente descartados *in natura*, para que sejam reaproveitados de alguma forma. Estudos do IPEA (2012), dão conta de que a maioria (80,3%) da destinação do resíduo urbano no Brasil, são recolhidos para lixões, aterros ou reciclagem, enquanto que 9,6% são queimados nas propriedades, e 7,2% são dispostos em caçambas, somados correspondem a 97,1%, quase a totalidade dos resíduos produzidos, os 2,9% restantes estão divididos entre: serem jogados em terrenos baldios e logradouros; enterrados na propriedade; jogados em rios, lagos ou mar; e outros destinos.

Estimativas da ABIPLAST (2014) sobre resíduos plásticos, mostram que foram retirados do meio ambiente por ano, cerca de 805 mil toneladas de resíduos que deram origem a mais de 725 mil toneladas de materiais plásticos reciclados.

Em relação a criação de empregos, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, 2013) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED, 2014), o setor de transformados plásticos registrou queda de 1,09%, de 356 mil empregados em 2013 para 352 mil em 2014, passando da terceira para a quarta posição dentre os setores da indústria de transformação que mais empregam no país.

No que diz respeito aos fatores legais, as legislações sobre bens de pós-venda e pós-consumo, em sua grande maioria, estão direcionadas, principalmente, aos fabricantes, exigindo que estes assumam a responsabilidade sobre o correto descarte de seus produtos e embalagens, por meio de programas como EPR (*Extended Product Responsibility*) que é a estratégia da promoção da integração dos custos associados ao meio ambiente através do



ciclo de vida do produto e PTB (*Product Take Back*), que é a responsabilidade do fabricante sobre o canal reverso de seus produtos e embalagens (Pereira *et al.*, 2012).

Neste processo é necessário avaliar também, a infraestrutura logística regional, os níveis de viabilidade de processos, a demanda de produção para o cenário regional, nacional e internacional, o ambiente demográfico, e analisar o fluxo reverso e seus canais de distribuição reversos, com foco na produção, distribuição e logística reversa das embalagens plásticas e outros plásticos em geral.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 LOGÍSTICA REVERSA**

Pereira *et al.* (2012) conceituam a logística reversa como um ramo da logística empresarial, que abarca o conceito tradicional de logística, abrangendo um conjunto de operações e ações interligadas, que parte de uma menor utilização de matérias-primas primárias até a correta destinação final dos produtos, materiais e embalagens, sendo denominada também de Logística Integral ou Logística Inversa. A afirmação parte do princípio que as organizações, sejam elas de produção de bens ou de prestação de serviços, configuram-se por vezes, nocivas ao meio ambiente, todavia, poderão haver benefícios com a melhoria do ambiente, caso os processos logísticos sejam organizados. O fator estratégico deve ser tratado como meta constante, se vistos como análise de valor e o contexto em que a organização está inserida.

O autor aborda ainda que a logística reversa vem ganhando gradativamente, importância legal, ambiental e de competitividade, que as empresas têm investindo na gestão do ciclo de vida dos seus produtos ou serviço, e que o fator tecnológico atualmente torna rapidamente, os produtos obsoletos e descartáveis, o que aumenta ainda mais os volumes de resíduos em seus diversos formatos.

Para Xavier e Corrêa (2013), são exemplos de logística reversa o retorno comercial de produtos ou descarte que fluem de forma inversa, ou seja, o fluxo para a montante, e passam por processos, para novamente serem destinados para a jusante. “Por tratarem-se de fluxos reversos em relação aos fluxos diretos tradicionais das redes de suprimento, a parte da logística que gerencia os recursos e processos referentes aos fluxos reversos é chamada de **Logística Reversa**” (Xavier; Corrêa, 2013, p. 5, grifo do autor).

O conceito de Valle e Souza (2014) enfatiza também fases bem definidas da logística, ao assumir que se inicia com a obtenção dos recursos necessários do meio natural, terminando com a destinação no pós-consumo, podendo este ser final (aterros sanitários, incinerações, etc), ou retornar para a cadeia produtiva (reciclagem, reuso, etc).

Já Donato (2008, p. 19) define a logística reversa como: “a área da logística que trata dos aspectos de retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo”. Observa ainda que os fluxos de materiais são mais visíveis em alguns segmentos de mercado, como o retorno de embalagens, reabastecidos com latas de alumínio, garrafas plásticas, caixas de papelão, e outros materiais.

#### **2.1.1 Enfoque global da Logística Reversa**

Para Barbieri (2011), a degradação ambiental atinge a todos como um problema planetário e se dá de acordo com o tipo de desenvolvimento adotado por cada país, e que essa maneira de percepção para as soluções dos problemas globais não se dá somente na degradação do meio ambiente físico e biológico, mas infere também nas questões sociais, políticas e culturais, a exemplo da pobreza e exclusão social. E além de a humanidade tardiamente se deparou com os problemas relacionados à diretamente ao processo de industrialização.

Segundo Donato (2008, p. 22) “a preservação e conservação do meio ambiente ganha destaque no mundo a partir de 1970, com o surgimento de grupos voluntários que apontam a necessidade de incluir o tema do meio ambiente, nas discussões da sociedade”.



Especificamente sobre a logística, Xavier e Corrêa (2013), dizem que a origem e o desenvolvimento deram-se a partir das operações militares com a necessidade de transportar os mais diversificados tipos de materiais e pessoas às frentes de batalha, e foi na Segunda Guerra Mundial que notadamente observou-se o avanço das técnicas logísticas, devido as proporções globais deste evento.

### **2.1.2 O contexto no Brasil**

Barbieri (2011) afirma que devido ao surto de desenvolvimento ocorrido no pós-guerra, que também atingiu os países periféricos incluindo fornecedores de insumo e consumidores para a nova onda de crescimento econômico, aconteceram consequências negativas para o meio ambiente. O Brasil está inserido nesta ordem, e tem transformado sua estrutura econômica a partir dos anos de 1950, intensificando o processo de industrialização, iniciado desde a década de 1930 com a indústria automobilística.

Valle e Souza (2014) dizem que um passo muito importante para a logística reversa no Brasil, foi a promulgação da Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, alcançando a ampla discussão pública, seu desenvolvimento técnico e sua implementação nas organizações. Entretanto, a logística reversa não se trata somente da relação entre cidadão e governo, do ponto de vista das organizações, pois antes da política nacional, tanto setor do comércio, como da indústria, já consideravam a importância da logística reversa para a economia de seus negócios. Explicam que era mais valioso recuperar seus produtos, ou os componentes neles instalados, do que buscar insumos para processamento. Surgem então, sistemas próprios de comunicação, coleta, separação e reciclagem de produtos.

Donato (2008) enfatiza que com a redemocratização do país, surgiu um crescente número de organizações não-governamentais ambientais, e com elas surgem também, novas propostas de preservação do meio ambiente, e algumas delas se tornam políticas públicas delineando a legislação ambiental brasileira.

### **2.1.3 O CONCEITO DE LOGÍSTICA VERDE**

De acordo com Pereira *et al.* (2012), a função da logística verde é englobar e minimizar os impactos ecológicos decorrentes das atividades logísticas. Atividades estas, que devem avaliar os fatores que geram impacto ambiental, inclusive, pelos diversos modais de transportes, as certificações, a importância da redução do consumo de energia na produção, bem como a redução do uso de materiais. Muitas das atividades da logística verde não estão diretamente relacionadas as atividades da logística reversa, entretanto, existe uma relação indireta, considerando os aspectos de *marketing*, produção, utilização, reuso, reciclagem e outros destinos.

Segundo Donato (2008, p. 15) “a logística verde ou ecológica é a parte da logística que se preocupa com os aspectos e impactos ambientais causados pela atividade logística”. Ainda, de acordo com o autor, por ser uma ciência em desenvolvimento, há uma confusão conceitual a respeito da logística reversa e da logística verde, pela similaridade dos processos. A primeira, refere-se a parte da logística que trata do retorno de materiais e embalagens ao processo produtivo, enquanto que a segunda, aos fatores que deram origem ao próprio processo.

Na opinião de Valle e Souza (2014), a Logística Reversa ocupa-se com o fluxo reverso de materiais e produtos tanto no pós-venda como no pós-consumo, enquanto que, a logística verde, com a avaliação e minimização dos problemas ambientais associados às atividades de logística empresarial.

## **2.2 SUSTENTABILIDADE**

Segundo Almeida (2002, p. 64) “A noção de sustentabilidade pode ser melhor entendida quando atribuímos um sentido amplo à palavra ‘sobrevivência’. O desafio pela sobrevivência – luta pela vida – sempre dominou o ser humano”.





A importância da sustentabilidade dentro do contexto logístico e empresarial, é enfatizada na afirmação de Donato (2008, p. 20), pois “[...] se torna cada vez mais claro quando se observa um crescimento considerável no número de empresas que trabalham com reciclagem de materiais [...]”.

Donato (2008), defende ainda que por meio de ferramentas de coordenação, como a política de desenvolvimento sustentável para empresas logísticas, deve-se implementar atividades empresariais logísticas, incorporando tecnologias para produção limpa, e que para isso, as empresas devam se modernizar, e convergir para adoção de tecnologias limpas.

### 2.2.1 Desenvolvimento sustentável

Segundo Almeida (2002), foi o relatório da Comissão de Brundtland que difundiu o termo “desenvolvimento sustentável”, e foi efetivamente a partir deste conceito que a gestão ambiental começou a evoluir para a sustentabilidade. Para sustentar tal conceito, recorreu a noção de capital ambiental, descreveu a dilapidação dos recursos ambientais pelos habitantes atuais em detrimento das necessidades dos seus descendentes, e grande parte dos esforços atuais para manutenção da evolução humana são simplesmente insustentáveis. Há uma infinita, acelerada e exacerbada exploração dos meios naturais, e que se dispõe como recursos finitos, que futuramente não mais as terão. É como se tomássemos um capital emprestado com as futuras gerações, sem que tivéssemos qualquer possibilidade ou expectativa de saldá-la.

Barbieri (2011) considera o conceito de desenvolvimento sustentável indicando uma herança passada de geração para geração, e que as possibilite satisfazer suas necessidades, no sentido estrito do termo sustentabilidade. Isto é, aquilo que se sustenta e perdura pelo tempo, exigindo-se processos tecnológicos e científicos cada vez melhores, que permitam a capacidade contínua de utilizar, recuperar e conservar os recursos. Deve-se também aplicar novos conceitos de necessidades humanas para diminuir a demanda por bens de produção que interfiram no processo produtivo.

Para Donato (2008, p. 231) “o desenvolvimento sustentável busca conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e, ainda, contribuir com o fim da pobreza no mundo através da distribuição mais justa das riquezas”.

## 2.2 LEGISLAÇÕES E CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Para Pereira *et al.* (2012) é evidente e necessária a relação entre o poder público, as empresas e a sociedade, para se criar diretrizes de controle e regulamentação, bem como, para aqueles que a devam cumprir, a efetiva execução das normatizações pactuadas. Em um contexto amplo, a todos os fabricantes recai a responsabilidade sobre os canais reversos, pós vida útil dos produtos. Mas em muitos países, não há legislações voltadas para os consumidores finais, e também, muitos deles não se preocupam com suas responsabilidades diante das questões sociais e de meio ambiente. Então, quando se constata que as condições das atividades organizacionais e a degradação do meio ambiente não são equilibradas, faz-se necessário a intervenção do poder público, usando como instrumento as regulamentações e leis, que permitam a eficiência de retorno de bens pós-consumo e seus materiais, incluindo embalagens.

### 2.2.1 Normas regulamentadoras internacionais

As Normas Reguladoras Internacionais, segundo Donato (2008), são empregadas por organização internacional, que exercem atividades normativas ou organizações internacionais de normatização, que as dispõem ao público (Quadro 1).

Quadro 1 – Normas regulamentadoras internacionais.

Ano	Norma Reguladora	Objetivo
1999	AA1000 –	Enfase na gestão da contabilidade, auditoria e relato de



	<b>AccountAbility 1000</b>	responsabilidade corporativa, com a finalidade de atingir o comprometimento organizacional para com os <i>stakeholders</i> ligando os fatores sociais e éticos, à gestão estratégica e às operações.
1997	<b>AS 8000:2001 – Social Accountability 8000</b>	Voltada para garantir que não haja ações antissociais por toda cadeia produtiva, como por exemplo trabalho infantil ou escravo, discriminação de qualquer natureza, focada na responsabilidade social organizacional.
1991	<b>BS7750 – British Standard 7750</b>	Avalia desempenho e indica a melhor política, práticas e objetivos do sistema gerencial de uma corporação. Após esta referência, sucederam outras nos moldes do padrão inglês deste instituto.
-	<b>EURO I a VII</b>	São normas criadas pela União Europeia que regula a emissão de CO <sub>2</sub> e o nível de ruídos dos motores na Europa.
-	<b>OHSAS 18001</b>	Objetiva fornecer as prerrogativas de um sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho eficaz, em consonância com outros sistemas de gestão.
1970	<b>US EPA</b>	Estabelece solução para as demandas do povo por um meio ambiente melhor.

Fonte: Adaptado de Donato (2008).

Algumas normas reguladoras importantes no contexto internacional, são apresentadas no Quadro 2. Segundo Donato (2008), rege-se pelo princípio Utilizador-Pagador, defendido pela Comunidade Europeia e generalizado a todos os estados membros. O princípio diz que todo serviço prestado deve ser pago por quem o utiliza.

### 2.2.2 Legislação Brasileira

Especificamente no contexto brasileiro, para Donato (2008) a Constituição contempla as questões ambientais, condições semelhantes a outras áreas do Direito Constitucional, ao reservar um capítulo especial ao tema. O Artigo 225 estabelece a todos direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. O Autor, também faz referências a outras disposições, entre as principais políticas e leis nacionais voltadas para a proteção do meio ambiente no âmbito nacional, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Principais Leis brasileiras sobre meio ambiente.

Lei	Disposição
<b>Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)</b>	Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, conceitua o meio ambiente e a poluição, institui o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), a avaliação do impacto ambiental e o licenciamento ambiental, e determina ainda, a utilização adequada dos recursos naturais e responsabilidade civil objetiva por eventuais danos ambientais
<b>Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005 – Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM)</b>	Contém as diretrizes gerais e tem por finalidade orientar o desenvolvimento das atividades que visem a efetiva utilização, exploração e aproveitamento dos recursos vivos, minerais e energéticos do mar territorial, estabelece medidas de orientação, coordenação e controle necessárias ao desenvolvimento de programas no campo das atividades de ensino, pesquisa e exploração dos recursos do mar, e especificar a participação dos órgãos públicos e instituições privadas no cumprimento dessas medidas
<b>Lei nº 661, de 16 de maio de 1988 – Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)</b>	Instituído como parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM e Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, prever o zoneamento de usos e



	atividades na Zona Costeira e dá prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos recursos naturais renováveis e não-renováveis, sítios ecológicos e monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico
<b>Decreto nº 3.939, de 26 de setembro de 2001 – Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM)</b>	Tem como finalidade coordenar os assuntos relativos à consecução da Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM
<b>Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)</b>	Institui o Sistema nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e tem por finalidade assegurar às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável, e a prevenção e defesa dos eventos hidrológicos, entre outros
<b>Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Lei sobre crimes ambientais</b>	Dispõe as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e outras providências
<b>Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002 – Lei de descarte de embalagens de agrotóxicos</b>	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 e seus componentes e afins
<b>Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)</b>	Dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores, do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis

Fonte: Adaptado de Donato (2008) e Pereira *et al.* (2012).

As regulamentações e leis brasileiras sobre meio ambiente, são consolidadas efetivamente, com o advento da Constituição de 1988, como se pode observar no quadro 3, a grande maioria de normatizações tendo a carta constitucional, sendo sua a promulgação o ponto de partida. O evento relevante para a instituição destas regulamentações, foi a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Política Nacional do Meio Ambiente, pois pode direcionar e ser integrado pelas outras legislações.

O mais recente instrumento legal é a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que integra os geradores, o governo e consumidores, na responsabilidade sobre os resíduos, atribuindo-lhes o dever de cada uma das partes envolvidas.

### 2.2.3 Legislação ambiental brasileira para a logística

Dentre as mais variadas legislações, decretos, resoluções, normas, portarias e protocolos aplicados às embalagens, ao armazenamento, aos vários modais de transporte, e ao retorno dos materiais e outros, Donato (2008) destaca como as principais legislações, as constantes do Quadro 3.

Quadro 3 – Principais Legislações ambientais voltadas à logística.

Lei	Disposição
<b>Decreto 2.870, de 10 de dezembro de 1998</b>	Institui a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em caso de poluição por óleo, assinada em Londres, em 30 de novembro de 1990
<b>Lei nº 10.223, de 15 de maio de 2001</b>	Altera a Lei 9.656, de 3 de junho de 2008 e dispõe sobre





	a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte - CONIT, a Agência Nacional de Transportes Terrestre – ANTT, a Agência Nacional de Transportes Aquaviário - ANTAQ e o Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – DNIT
<b>Lei nº 11.907, de 13 de janeiro de 2005</b>	Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira

Fonte: Adaptado de Donato (2008).

Especificamente sobre as legislações voltadas para a logística, Donato (2008) cita as três constantes do Quadro 4, com relação ao tipo de modal logístico e suas responsabilidades e consequências com o trato do meio ambiente.

## **2.3 EMBALAGENS PLÁSTICAS**

### **2.3.1 Fabricação**

Segundo a PLASTIC EUROPE (2016) os plásticos são materiais derivados de produtos orgânicos. Os insumos usados na produção dos plásticos são oriundos da natureza como a celulose, o carvão, o gás naturais, o sal e o petróleo.

O petróleo cru é uma mistura complexa de milhares de componentes, que para se tornar útil, deve ser processado. A produção do plástico começa com o processo de refinamento em uma refinaria, o refinamento envolve a separação do petróleo cru em frações. Cada fração é uma mistura de cadeia de hidrocarbonetos, que difere em termos de tamanho e estrutura de suas moléculas. Uma destas frações, a nafta, é o elemento crucial para a produção dos plásticos.

Os dois maiores processos usados na produção dos plásticos são a polimerização e a policondensação, e ambos requerem catalisação específica. No processo de polimerização, monômeros como etileno e propileno ligam-se para formar longas cadeias de polímeros, cada polímero tem suas próprias propriedades, estruturas e tamanho dependendo dos vários tipos de monômeros básicos usados.

Complementam Pereira *et al.* (2012) ao dizer que os plásticos são classificados em dois grandes grupos quando sofrem processo de aumento de temperatura, são os termoplásticos, que fundem-se quando aquecidos e se solidificam quando resfriados, a exemplo do polietileno e do PET, e os termorrígidos, que são polímeros que sofrem reações químicas quando aquecidos.

### **2.3.2 Cadeia produtiva**

A cadeia produtiva do plástico tem seu início pela extração (processo de refino), partindo do petróleo bruto ou do gás natural, dos quais se produz as matérias-primas eteno, benzeno, propeno e isopropeno, tolueno, orto/para-xileno, xileno misto, buteno, butadieno e outros derivados. Da primeira geração petroquímica obtêm-se cadeias básicas de hidrocarbonetos, que ocorre nas centrais de matérias primas dos polos petroquímicos. A segunda geração é processada nas indústrias de transformação plástica, a partir das resinas derivadas da primeira geração. As resinas produzidas nas duas primeiras gerações, são processadas pela terceira geração transformando-se em variados tipos de transformados plásticos.

O fluxograma exposto na Figura 1, mostra a cadeia produtiva do plástico com seu início na chamada primeira geração petroquímica, que transforma a nafta em insumos petroquímicos (eteno, propeno, etc). Esses insumos são direcionados para a Segunda Geração onde são polimerizados em resinas termoplásticas, matéria-prima utilizada pelos transformadores de material plástico (3ª geração) que fabricam produtos e soluções que são destinados a praticamente toda a indústria de transformação brasileira, bem como diretamente ao varejo e ao consumidor.



Os processos da cadeia de produção do plástico se assemelham com o fluxograma da Figura 1:

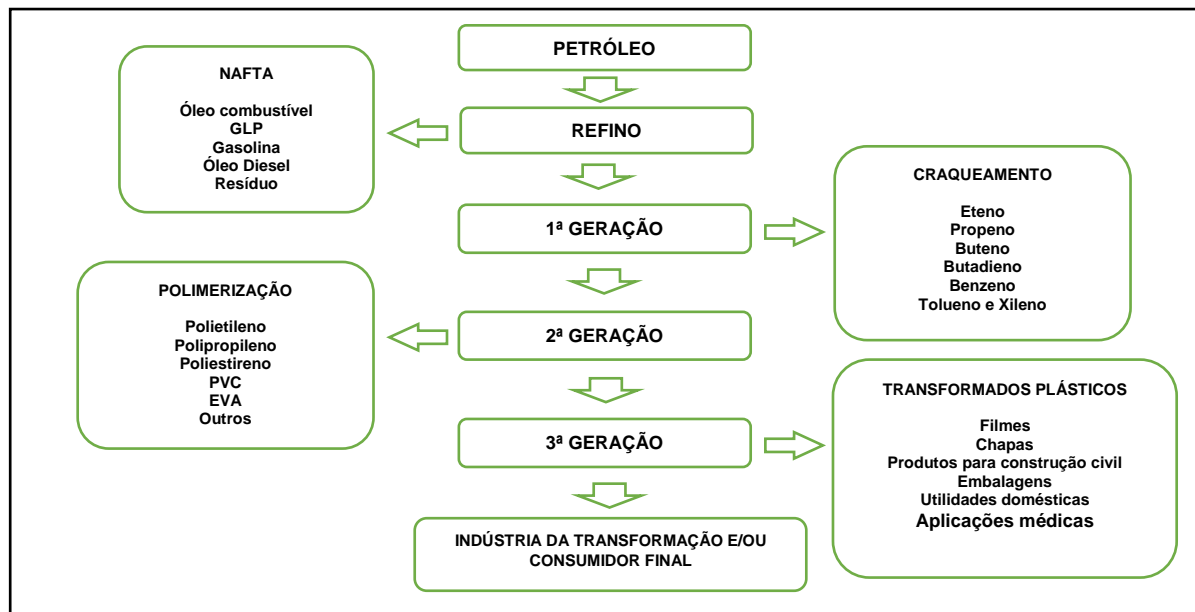


Figura 1 – Cadeia de produção do plástico

Fonte: Adaptado de ABIPLAST (2014)

### 2.3.3 A importância das embalagens plásticas

Dados da Plastic Europe (2016), mostram que as embalagens plásticas apresentam valiosas características e indicadores que tanto durante a produção, como na fase de uso, traduzem-se em benefícios para a economia e meio ambiente. As embalagens plásticas são mais leves em relação ao uso de materiais alternativos, decorrendo daí economia de energia, redução de CO<sub>2</sub> e economia de recursos naturais. As embalagens plásticas também ajudam a prevenir o desperdício de comida, pois embalagens modernas, por exemplo, podem aumentar de 20 para mais de 50 dias o prazo de validade do queijo parmesão.

A vantagem da redução do volume e peso das embalagens de plástico, que é de 22 gramas (considerando uma embalagem para um produto que pese 1 kg), contra 88 gramas de embalagens produzidas com materiais alternativos, e consequentemente, usando embalagens plásticas para todos os produtos haveria uma redução de cerca de 800 kg no carregamento de um caminhão médio, e com isso uma economia de até 2 litros de Diesel a cada 100 km, gerando uma diminuição de 5 kg de CO<sub>2</sub> a cada 100 km.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de embalagens Plásticas Flexíveis (ABIEF), as embalagens plásticas flexíveis apresentam a solução perfeita face as demandas sustentáveis, por propiciar ao mesmo tempo, a otimização da funcionalidade da embalagem, com o melhor uso dos recursos, assumindo que ainda existam complexidades em relação ao valor, relativo ao nível de reciclagem e outras formas de recuperação, elas se mostram como a melhor opção em termos de solução mais sustentáveis atualmente, e em contínua melhoria.

A conveniência de certos produtos como alimentos e medicamentos, por exemplo, traz à tona outra questão, pois estes tipos de produtos geralmente exigem embalagens mais sofisticadas para manter e proteger suas qualidades, e indicativos mostram que um número superior à 50% da produção de alimentos em países emergentes são perdidos devido à má preservação e deterioração.



## **2.4 CADEIA REVERSA E DEMAIS FINALIDADES DOS RESÍDUOS**

Os materiais ou resíduos que possam ser reutilizados sofrem o processo de logística reversa quando retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição. Compõe-se por uma série de atividades que a empresa realiza, como por exemplo as atividades de coleta, embalagem, separação, expedição até os pontos de reprocessamento de materiais se necessário (Donato, 2008).

Pereira *et al.* (2012) definem canais de distribuição reverso de pós-consumo como sendo aqueles que se configuram como fases de comercialização nas quais os bens de pós-consumo tornam-se disponíveis para retorno ao início da cadeia de produção, considerando não apenas os bens originais, mas também todo e qualquer resíduo material com características semelhantes, como parte, peças, materiais constituintes, que possam retornar através de subsistemas de revalorização.

Xavier e Corrêa (2013) explicam que produtos pós-consumo caracterizam-se como os que chegam ao fim de sua vida útil, independentemente das perdas de suas funcionalidades, e dispõem-se ao descarte ou outra destinação, e que desempenham fontes de suprimento para o sistema de logística reversa.

### **2.4.1 Hierarquia da gestão de resíduo**

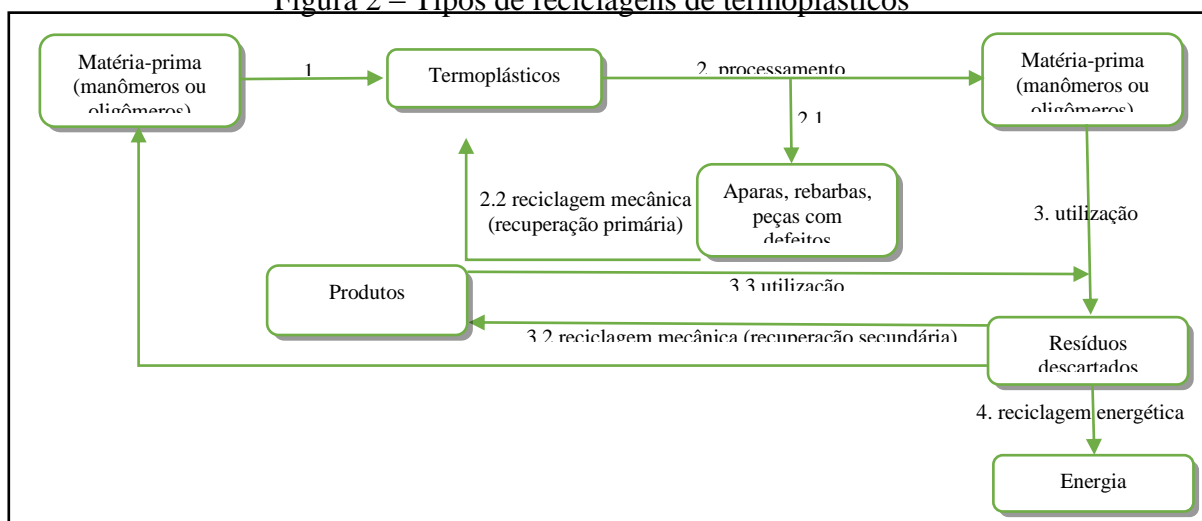
Hopeweell, Dvorak e Kosior (2009) afirmam que a gestão de resíduos plásticos é complexa, face a imensidão de variedades de plásticos que existe atualmente e o grande volume descartado, o que implicará na destinação escolhida dependendo de diversos fatores como o tipo de plástico, assim como outros fatores julgados importantes para a decisão.

Primeiramente, antes de se escolher o tipo de processo que será aplicado a determinados materiais, deve-se classificar segundo a hierarquia de gestão de resíduos – redução, reuso, reciclagem, incineração e aterro -, qual a melhor destinação para cada tipo de material plástico (Oliveira, 2012). A escolha mais desejável é a redução do uso de matéria-prima, que consequentemente reduz a quantidade de resíduos descartados, desdobrando-se em menos uso/consumo de produtos plásticos consumidos, ou diminuição na quantidade de polímeros produzidos para utilização em produtos. O reuso tem como característica principal, a durabilidade do produto e resistências das resinas que viabilizem a reutilização de seu produto ou embalagem.

A reciclagem, ocorre quando os materiais ou resíduos pós-consumo não tem mais serventia para o fim a que se destinam no final de seu ciclo, assim como aqueles que mesmo possam ser reutilizados, não se propõe mais a esta finalidade devido ao desgaste e degradação acentuados, e vem sendo apontado como uma destinação cada vez mais utilizada. Por último, ficam a incineração e destinação em aterro como destinação menos desejadas.

### **2.4.2 Reciclagem do plástico**

Devido aos dois grandes grupos de polímeros conhecidos, os termoplásticos e os termorrígidos, Pereira *et al.* (2012) descrevem os processos referentes a cada um deles, levando-se em consideração a origem da matéria-prima e/ou o respectivo processo do tipo de reciclagem proposta. A reciclagem de termoplásticos (Figura 2), em sua fase primária, utiliza dos próprios resíduos como rebarbas, aparas, peças fabricadas com defeito e reprocessamento de peças fora de especificação, são moídos e recolocados nas máquinas para transformação (extrusora, sopradora/injetora).

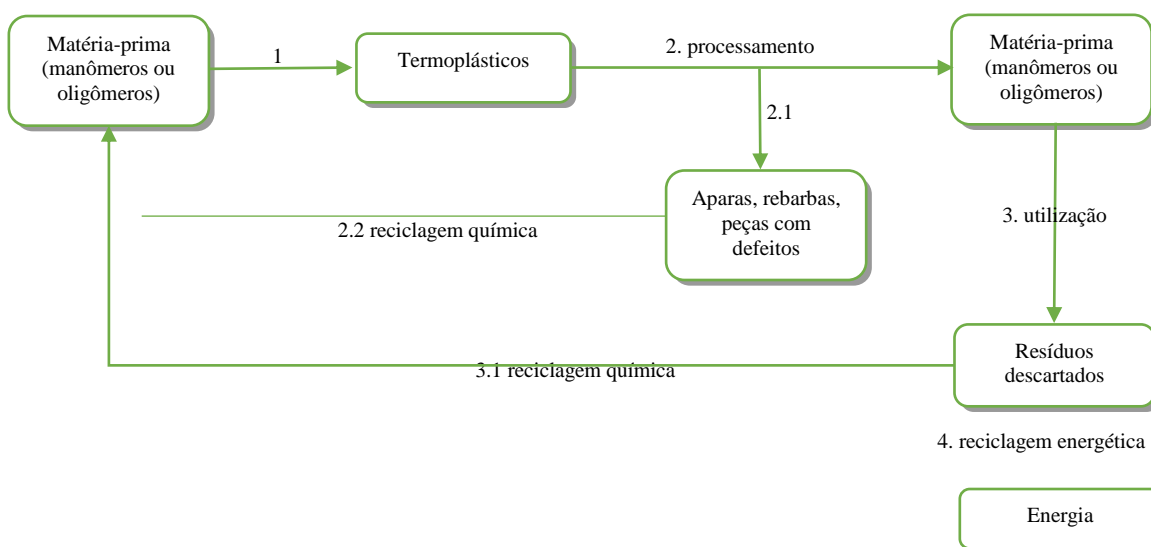
**Figura 2 – Tipos de reciclagens de termoplásticos**


Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2012).

Em sua reciclagem secundária, é abastecida pelo material e resíduos após seu consumo, isto é, aqueles provenientes do pós-consumo. Na reciclagem terciária, transforma-se rejeitos plásticos em produtos químicos, dando origem a compostos que transformam o plástico ou compostos de baixo peso molecular. A reciclagem quaternária, ocorre com a incineração dos resíduos para geração de energia, e o que sobra da queima, pode ser misturado ao solo sem risco de contaminação do meio ambiente.

No processo descrito para a reciclagem dos termoplásticos ocorre ainda a reciclagem mecânica, composta pelas reciclagens primárias e secundárias, e está ligada a reutilização de materiais para a fabricação de novos materiais.

A reciclagem de termorrígidos, compõe-se pela reciclagem química associada à reciclagem terciária que ocorre com reação químicas tipo solvólise, pirólise e degradação termoxidativa, se adequa a tipos plásticos complexos, que ainda não possuem uma técnica de reciclagem própria. O outro método de reciclagem de termorrígidos é a energética, associada a reciclagem quaternária, utilizando-se da incineração de resíduos para produção de energia (Figura 3).

**Figura 3 – Tipos de reciclagens de termorrígidos**


Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2012).



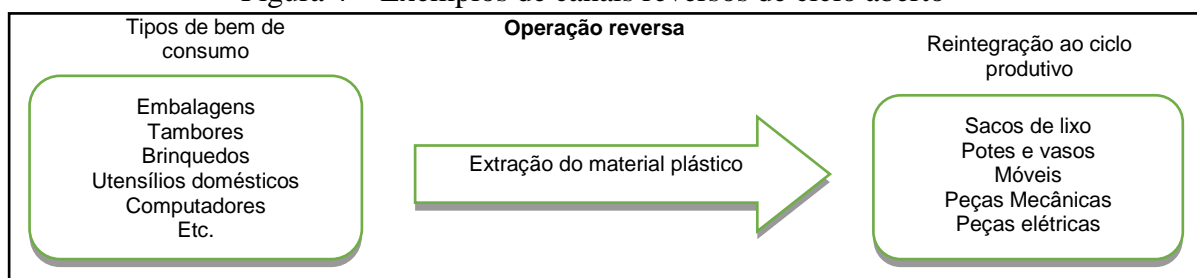
Diferente da reciclagem de termoplásticos, a Figura 3 mostra que no processo de reciclagem de termorrígidos, sofrem reciclagem química em suas fases de processamento e utilização, e retornam como matéria-prima, assim com os resíduos sofrem reciclagem energética produzindo energia como na reciclagem de termoplásticos.

### 2.5.3 Ciclo reversos abertos e fechados

Leite (2003) define categorias de ciclos reversos de retorno ao ciclo produtivo em duas classes:

Os canais de distribuição de ciclo aberto, constituído pelas diversas etapas do retorno de materiais pós-consumo, como resíduos e materiais extraídos de diversos produtos, com a finalidade de reintegrar o ciclo produtivo, e substituir matérias-primas em nova produção de produtos, com a característica de não se distinguirem os produtos de origem pós-consumo, os agentes da cadeia reversa selecionam os produtos que se apresentam melhores materiais, maior facilidade e tecnologia de separação e extração dos materiais de interesse, bem como, produzem os produtos que facilite a desmontagem, com uma menor utilização de materiais, ligas e misturas, para se evitar problemas para as linhas de desmontagens reversas (Figura 4).

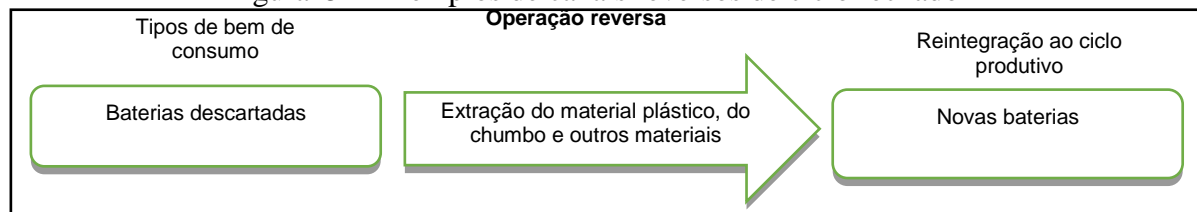
Figura 4 – Exemplos de canais reversos de ciclo aberto



Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2012)

E os canais de distribuição de ciclo fechado derivam das fases de retorno de materiais provenientes de produtos pós-consumo, onde estes ao serem descartados devido ao fim de sua vida útil, fornecem matéria-prima para a fabricação de um produto similar àquele de origem. Neste contexto, atendem à demanda de interesses tecnológicos, econômicos, logísticos ou de outra natureza, onde existe uma especialização nas fases da cadeia produtiva reversa para que haja a revalorização do material de um produto específico, como apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Exemplos de canais reversos de ciclo fechado



Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2012).

No exemplo da Figura 5, uma bateria descartada retorna ao início da cadeia de produção, é processada, separando-se seus componentes de forma que não se aproveite somente o resíduo plástico e o resultado no fim do processo, é a produção do mesmo produto que deu início ao processo.

## 3 METODOLOGIA

Este artigo trata-se de um estudo de caso único, que segundo Gil (2010) se refere ao estudo de um único indivíduo, grupo, organização, fenômeno, etc. Sendo que este se



constitui no modo mais tradicional de estudo de caso, embora não o mais frequente.

Utilizou-se como técnica de coleta de dados a entrevista não-estruturada, que de acordo com Severino (2007) são por meio das entrevistas não-diretivas ou não-estruturadas que se obtém as informações dos sujeitos, a partir de seu discurso livre, o entrevistador apenas ouve os relatos e registra todas as informações, intervindo de maneira discreta, somente e eventualmente para estimular o entrevistado, de preferência mantendo-se um diálogo descontraído, com a finalidade de deixar o entrevistado à vontade para responder sem constrangimentos a entrevista.

O estudo foi realizado no Sindicato das Indústrias de Plásticos e Petroquímicas de Mato Grosso do Sul (SINDIPLAST – MS), que fomenta através da associação sindical, os assuntos e demandas relativas à indústria de derivados plásticos e petroquímicos, e oferece produtos e serviços exclusivos para as indústrias associadas, que juntamente com a Federação das Indústrias do Mato Grosso do Sul (FIEMS), o Serviço Social da Indústria (SESI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto Euvaldo Lodi (IEL) promovem e fortalecem a indústria no estado de Mato Grosso do Sul.

O caso em estudo representa a compilação da indústria de derivados plásticos, que além de estar alinhado com os interesses do presente estudo, apresenta uma visão holística e apurada sobre o assunto, advindo do conhecimento das indústrias a ele associados.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Constatou-se que um dos principais motivos para que as empresas façam a logística reversa de suas embalagens plásticas seja a proteção do meio ambiente, evitando o descarte impróprio deste material na natureza. Esta é maior temática motivadora das outras ações decorrentes (político-legal, sustentabilidade, convenções sobre proteção do meio ambiente e o apelo social), todos têm como causa, um temor pela degradação do ambiente natural, entretanto, não fica claro em todas as situações empresariais se o real motivo da logística reversa nas empresas é o interesse em proteger o meio ambiente, e/ou outros fatores de interesse empresariais, como se pode perceber no referencial teórico.

A grande dificuldade para implementação de uma gestão de logística reversa no âmbito das empresas regionais, é o fator demográfico, pois não há contingente populacional em taxa suficiente que possa justificar tanto uma coleta eficiente, bem como, um aumento no consumo dos produtos, diferente das grandes metrópoles brasileiras que contêm uma grande concentração populacional e parques fabris.

Sobre os canais reversos de distribuição, entende-se que as embalagens descartadas *in natura* podem retornar ao início da cadeia de produção e voltar a ser matéria prima, percebe-se também, que o principal produto refinado para este processo seria o polietileno, tanto citado na pesquisa, como no referencial teórico, pode-se verificar a simplicidade de seu processo de refino bem como seu valor comercial.

Quanto ao apelo sustentável, verifica-se a importância de retorno dos materiais descartados ao início do ciclo produtivo, entretanto, o fator que mais chama a atenção no referencial teórico, é o fato da criação da Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, que atribui ao fabricante a responsabilidade sobre o resíduo material descartado pelo pós-consumo de produtos. A pesquisa revela que apesar dos controles externos, isso não se configura como realidade, e o caso estudado sugere que a iniciativa de não descartar os resíduos de forma correta, seja dos consumidores.

Com relação à obrigatoriedade legal dos meios de logística reversa que devam ser executados pelas empresas, percebeu-se, que ainda não existe uma gestão organizada para aplicação da logística reversa nas empresas, e que estas estão se mobilizando para tal.

Já o anseio social por bens ecologicamente corretos, demanda representada por uma parcela de consumidores, e a percepção que as empresas têm sobre esta questão, é



descrita no referencial teórico, e corroborado pela pesquisa. O entendimento de que as pessoas estão cada vez mais requerendo bens de consumo que tenham uma destinação final correta, e que se evite a agressão ao meio ambiente é verídica, e afeta, pelo menos, a cadeia produtiva na busca de produtos sustentáveis, contudo, explica-se a demanda por produtos recicláveis, mais não define uma gestão de logística reversa eficaz.

Sobre o aspecto econômico, não há no referencial teórico indicações concretas, até mesmo porque, neste fator interagem diversos outros que influenciam no resultado de diferentes organizações, existindo apenas números da economia proveniente da reciclagem de material plástico, conforme se acha no referencial teórico. O entendimento do sindicato sobre esse fator, é que o material reciclado é de menor custo que a matéria-prima virgem, e que o processo certamente reduzirá custos de produção.

Sobre a viabilidade de implementação de uma gestão de resíduos pós-consumo, considerados todos os outros fatores já relacionados anteriormente e que interferem nesta implementação, observou-se que existem entraves para as empresas que façam a reciclagem de materiais, como aumento do custo de energia e custo de mão de obra por exemplo.

Sobre os dados estatísticos apresentados sobre a situação regional, no âmbito do estado de Mato Grosso do Sul, a interpretação mais uma vez recai sobre o fator demográfico, que além de posição geográfica desfavorável das grandes metrópoles produtoras, o que dificulta a logística sobre maneira, explicada, segundo a pesquisa, a baixa participação do estado no *ranking* nacional.

## 5 CONCLUSÕES

Este artigo buscou mostrar a situação das operações e aplicações de logística reversa em mato grosso do sul. Apesar de limitadas as informações, devido a alguns contatos frustrados com empresas, hora por não realizarem operações reversas, ou por não se disporem a abordar o assunto, foi possível constatar que a utilização da logística reversa tem como grande motivador a proteção ambiental, quer seja por conscientização, ou força de lei.

Apesar de ser reconhecido pelos entrevistados que o material reciclado é de menor custo que a matéria-prima virgem, podendo reduzir os custos de produção, os mesmos apontam que os principais entraves no processo são fatores como aumento do custo de energia e custo de mão de obra. Ou seja, existe uma contradição sobre o tema, o que pode indicar uma falta de controle efetivo sobre os reais custos operacionais da logística reversa e seu impacto no custo final de produção.

A baixa adesão de empresas regionais a logística reversa, também foi fortemente condicionada à questão demográfica, principalmente a distância de grandes centros produtores, o que encarece o custo do processo. Embora não tenha ficado explícito a situação do descarte de resíduos recicláveis nas principais cidades do estado, que poderiam servir como matéria prima para a produção de embalagens e outros produtos derivados do plástico.

Deste modo, sugere-se pesquisas futuras pelo ponto de vista da produção de transformados plásticos, e não pela abordagem da implementação da logística reversa, e apresentando em seu viés, os possíveis fatores econômicos que este processo possa trazer às instituições, considerando também neste caso, todos os outros aspectos que influenciam seus ganhos.

## REFERÊNCIAS

Abief. A escolha perfeita: Soluções flexíveis para uma indústria de embalagens mais sustentável. São Paulo. Disponível em: < <http://www.abief.com.br/the-perfect-fit/>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

Abiplast. Perfil 2014. São Paulo, 2014. Disponível em:



<[http://file.abiplast.org.br/download/links/2015/perfil\\_abiplast\\_2014\\_web.pdf](http://file.abiplast.org.br/download/links/2015/perfil_abiplast_2014_web.pdf)>. Acesso em: 3 mar. 2016.

Almeida, F. O bom negócio da sustentabilidade. Rio de Janeiro: Nova fronteira, 2002.

Almeida, M. de S. Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva. São Paulo: Atlas, 2011.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023: Informação e documentação: Referências: Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6024: Informação e apresentação: Numeração progressiva das seções de um documento escrito: Apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6027: Informação e apresentação: Sumário: Apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6028: Informação e documentação: Resumo: Apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6034: Informação e documentação: Índice: Apresentação. Rio de Janeiro, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10520: Informação e documentação: Citações em documentos: Apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14724: Informação e documentação: Trabalhos acadêmicos: Apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15287: Informação e documentação: Projeto de pesquisa: Apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

Barbieri, J. C. Desenvolvimento e meio ambiente: As estratégias de mudanças da Agenda 21. 12ª. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

Bertucci, J. L. de O. Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Donato, V. Logística Verde: Uma abordagem sócio-ambiental. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

Fachin, O. Fundamentos de metodologia. 3ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Lakatos, E. M.; Marconi, M. De A. Metodologia científica. 6ª. ed. São paulo: Atlas, 2011.

National Bureau Of Statistics Of China. Gross National Product. National accounts. Disponível em: <<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexeh.htm>>. Acesso em: 27 fev. 2016.

Oliveira, M. C. B. R de. Gestão de resíduos plasticos pós-consumo: Perspectivas para a reciclagem no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2012.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P. M., S. Logística Reversa e sustentabilidade. São paulo: Cengage Learning, 2012.

Plastic Europe. *The Unknown Life Of Plastics*. Bélgica, 2016. Disponível Em: <[Http://Www.Plasticseurope.org/Document/the-unknown-life-of-plastics---january-2016.aspx?FolID=2](http://Www.Plasticseurope.org/Document/the-unknown-life-of-plastics---january-2016.aspx?FolID=2)>. Acesso em: 14 mar. 2016.

Plastic Europe. *Plastic - The Facts 2015: An Analysis Of European Plastics Production, Demand And Waste data*. Bélgica, 2015. Disponível em: <<http://www.plasticseurope.org/Document/plastics---the-facts-2015.aspx?FolID=2>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

Revista Faeeba, Educação e contemporaneidade, v. 22, n. 40, Salvador: 2013, p. 95-103.

Severino, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23ª. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SIQUIM/EQ/UFRJ. Prospectiva tecnológica da cadeia produtiva de transformados plásticos- Prospectiva tecnológica da cadeia produtiva de embalagens plásticas para alimentos, Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial, Secretaria de





**VI SINGEP**

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

**V ELBE**

Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia  
Iberoamerican Meeting on Strategic Management

Tecnologia Industrial - Ministério do Desenvolvimento, indústria e comércio exterior (STI/MDIC), Rio de Janeiro: 2003.

Valle, R.; Souza, R. G. de. Logística Reversa processo a processo. São Paulo: Atlas, 2014.

Xavier, L. H.; Corrêa, H. L. Sistemas de Logística Reversa: Criando cadeias de suprimento sustentáveis. São Paulo: Atlas, 2013.

Yin, Robert K. Estudo de caso: Planejamento e métodos. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.