



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **LOGÍSTICA REVERSA O CICLO DE VIDA DO “PET”: UM ESTUDO DE CASO NA ECICLAMAX/MT**

**BÁRBARAH LUCY PINHEIRO DE AGUIAR**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
barbarahlucy1@gmail.com

**JOAQUIM CURVO NETO**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
barbarahlucy1@gmail.com

## **LOGÍSTICA REVERSA O CICLO DE VIDA DO “PET”: UM ESTUDO DE CASO NA ECICLAMAX/MT**

### **RESUMO**

O trabalho tem por objetivo compreender o processo de logística reversa aplicada dentro da empresa RECICLAMAX. Através da logística reversa e dos benefícios financeiros, o grupo empresarial propiciou uma forma de contribuir para a diminuição do impacto ambiental provocado pelo descarte incorreto das garrafas PET, fundando assim a empresa RECICLAMAX em 2008. A pesquisa é exploratória e descritiva e se desenvolveu através da coleta de informações qualitativas, visitas técnicas e entrevistas com o gestor que viabilizou informações com os colaboradores, buscando analisar o comprometimento de todos envolvidos. Uma categoria de indústria que está sendo afetada diretamente por esse apelo ecológico é a indústria de garrafas PET que é tratada como uma grande vilã da poluição. Por esta razão, é que os proprietários da empresa, pensando um futuro próximo acreditam que os fabricantes de preforma serão obrigados a recolherem as garrafas para reciclagem, ou seja, o recolhimento dos resíduos de sua produção. Assim, foi possível observar que o grupo PREFORMAX com a fundação da RECICLAMAX conseguiu suprir parte da necessidade de aquisição de novas matérias primas, realizando o processo de logística reversa, através do reaproveitamento da sucata PET.

**Palavras-chave: logística reversa, reciclagem, PET.**

### **ABSTRACT**

The work aims to understand the process of reverse logistics applied within the company RECICLAMAX . Through reverse logistics and financial benefits , the business group has provided a way to contribute to reducing the environmental impact caused by improperly discarded PET bottles , thus founding the company in 2008 RECICLAMAX . The research is exploratory and descriptive and developed through the collection of qualitative information , technical visits and interviews with the manager which enabled information with employees , trying to analyze the commitment of all involved . One category of industry that is being directly affected by this ecological appeal is the industry PET bottles which is treated as a great villain pollution . For this reason , is that the owners of the company , considering the near future believe preform manufacturers will be required to collect bottles for recycling , ie the collection of waste from its production . Thus , it was observed that the group PREFORMAX with the founding of RECICLAMAX could meet part of the need to acquire new raw materials, through the process of reverse logistics , through reusing the PET.

**Keywords: reverse logistics, recycling, PET.**

## **INTRODUÇÃO**

A Revolução Industrial foi um marco para o aumento da produção de bens e serviços na sociedade, o que conseqüentemente alavancou a venda de produtos e o consumo. A partir do aumento visível de lixo descartado pela população ampliou-se a preocupação com a questão do impacto que estaria sofrendo o meio ambiente. Este consumismo acarretou uma geração exorbitante de resíduos que são diretamente dispensados indevidamente.

Assim, nas últimas décadas vem surgindo a necessidade emergente de tomar medidas preventivas para a proteção do meio. Começaram a surgir iniciativas protetivas para resolver a problemática do desenvolvimento econômico e a proteção do meio ambiente, caminhando para um desenvolvimento sustentável. Cabe ao poder público a responsabilidade de coletar e gerenciar os resíduos sólidos urbanos e rurais. No entanto, a complexidade social, o crescimento populacional, o sistema capitalista que estimula o consumo sem critérios, e a frágil sensibilização da sociedade para com a problemática ambiental são fatores que fazem com que o poder público se torne inoperante, nesse sentido, o gerenciamento dos resíduos sólidos ocorre de forma inadequada e equivocada.

Tal ineficácia faz com que outros atores sociais de vários segmentos comecem a atuar para suprir a lacuna deixada pelas políticas públicas de resíduos sólidos em todo o país. Normalmente são justificadas pela falta e sensibilização da população, transferindo a responsabilidade do governo para a sociedade. A atitude atrelada a governança, na qual cada ator social se percebe como parte da problemática desperta a sociedade para agir de forma mais crítica para a necessidade eminente de um descarte adequado dos resíduos que se gera.

Vale ressaltar, que geralmente os produtos consumidos pela população são quase sempre envolvidos em embalagens de vidros, plásticos, papéis e metais, embalagens estas consideradas como lixo seco o que normalmente serão descartados ao lixo final. Por esta razão, algumas iniciativas privadas e empresarias, preocupados com esta situação estão investindo num nicho de reaproveitamento deste pós-consumismo, buscando reaproveitar e reutilizar o lixo seco transformando-o em diversas formas, além de estar cumprindo com a sua responsabilidade ambiental, estão obtendo um certo retorno financeiro no processo de reciclagem. Nesse sentido, é de suma importância destacar as iniciativas que estão apostando no gerenciamento dos resíduos e seu reaproveitamento através da logística reversa.

Segundo a Associação Brasileira da Cadeia de Sustentabilidade Ambiental do PET- ABREPET<sup>1</sup>, esta nova forma de reaproveitamento denominado como logística reversa compreende em planejar, operar e controlar o fluxo de pós-consumo e pós-venda e seu fluxo de informação do ponto de consumo até o ponto de origem, buscando recuperar valor e ou realizar um descarte adequado. Por estas razões, é que o presente artigo tem por escopo analisar e identificar como o processo de logística reversa pode contribuir para a redução do impacto ambiental no Estado de Mato Grosso, através da atuação da RECICLAMAX, além dos benefícios trazidos a sociedade através de geração de empregos diretos e indiretos, bem como também ao meio ambiente, evitando a sua degradação.

## **A QUESTÃO AMBIENTAL E O DESAFIO EM GERENCIAR OS RESÍDUOS DA SOCIEDADE**

---

<sup>1</sup> [http://www.abrepet.com.br/log\\_reversa.html](http://www.abrepet.com.br/log_reversa.html)

A quantidade de resíduos gerados por uma sociedade é de grande proporção, sendo estes por sua vez destinados a lugares impróprios, causando sérios danos ao meio ambiente, em alguns países europeus existem formas eficazes de gerenciamento dos resíduos sólidos de forma sistemática, com alto grau de reaproveitamento. Esta forma de gerenciamento de resíduos trazem a estes países diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos. O Brasil há alguns anos vem estudando e colocando em prática formas de reaproveitamento, mas infelizmente estamos longe de servir como modelo para outros países neste segmento. Segundo o IBGE (2011), cada cidadão brasileiro, produz um quilograma de lixo por dia sendo a sua destinação realizada de forma incorreta. E esta destinação principalmente quando lançados ao meio ambiente e ao céu aberto, dificulta a decomposição dos resíduos, que muitas das vezes produzem o chamado chorume, que polui o meio ambiente, contaminando o lençol freático, trazendo sérios riscos à saúde humana.

Segundo Ziberman (1997), os resíduos sólidos e lixo são popularmente usados como sinônimos, sendo atualmente o termo mais apropriado resíduo. O conceito utilizado para resíduos sólidos estão ligados a tudo aquilo que resulta das atividades do ser humano em sociedade, e que deixou ou não possui mais qualquer utilidade e que serão descartados. Assim, para dar uma destinação correta surge à necessidade de se classificar os resíduos, primeiramente conhecer a sua origem, suas características e constituintes, o que são classificados através de laudos por profissionais especializados. No Brasil tais laudos são elaborados por técnicos habilitados seguindo a Norma Brasileira de Resíduos Sólidos (ABNT, NBR nº 1004, 2004). Segundo a referida Norma, “os resíduos são classificados em: a) resíduos classe I- Perigosos; b) resíduos classe II- Não perigosos; resíduos classe II A- Não inertes – resíduos classe II B – Inertes”. Resíduos perigosos: são aqueles em suas propriedades químicas, físicas ou infectocontagiosas, podem apresentar risco à saúde pública, provocando mortes, incidências de doenças ou aumentando os índices de degradação ao meio ambiente, quando estes são descartados de forma incorreta. Já os resíduos não perigosos: são aqueles que não apresentam nenhum risco a sociedade, podendo ser subdivididos em não inertes e que tem como propriedades tais definições: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Já os inertes são considerados aqueles que em contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, á temperatura ambiente, conforme ABNT, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de água potável, apresentando aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor<sup>2</sup>.

Em termos gerais, denomina-se como resíduo sólido o material descartado, cuja sua propriedade apresente materiais como vidro, plástico, papelão, metal e ou material chamado orgânico que possam ser utilizados como matéria prima ou insumo para outros processos produtivos, possibilitando o reaproveitamento desses materiais.

A preocupação com a destinação destes resíduos surge a partir do momento em que passaram a perceber a necessidade de descarte correto, posto que uma garrafa plástica pode demorar mais de um 400 anos para decompor<sup>3</sup>. As maneiras mais corretas para este descarte seria por compostagem, coleta seletiva, separação pós-recolha, ou encaminhamento para aterro. Uma das formas que surgiu para realizar este descarte é a análise da viabilidade de retorno às empresas que deram origem ao produto. Fehr (2000, p.2), afirma em sua obra que “as tecnologias de tratamento de resíduos e manejo

---

<sup>2</sup> ABNT, NBR nº 1004, 2004)

<sup>3</sup> [http://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16&Itemid=11](http://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=11)

utilizadas em diferentes países tendem a exercer um desvio crescente de resíduos dos aterros”.

Segundo as técnicas utilizadas na Europa todas as tecnologias de tratamento disponíveis realmente fazem um exercício de desviar os resíduos dos aterros, sejam eles de incineração, compostagem, coleta seletiva entre outras. Infelizmente conforme o IBGE (2000, texto digital) o Brasil não realiza o reaproveitamento e destinação correta de seus resíduos para os aterros, atualmente a prática de envio para os lixões, continua, sendo estes lugares impróprios e irregulares sem preparação nenhuma do solo.

Algumas empresas após a promulgação da Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política de Resíduos Sólidos, são obrigados a estruturar e programar o sistema de logística reversa, mediante o retorno gerenciado dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Por outro lado, algumas empresas que não estão no rol das empresas obrigadas, mas que tem consciência da forma que seus produtos estão sendo destinados indevidamente estão buscando através da logística reversa uma forma e obter um retorno financeiro e principalmente contribuir para com a sociedade através da geração de empregos e a coleta seletiva, como é o caso da empresa em estudo.

A quantidade expressiva de resíduos gerados diariamente, surgiu uma nova profissão, os chamados catadores de materiais recicláveis que normalmente são profissionais independentes, sem poder aquisitivo que buscam uma fonte de renda, para garantir sua sobrevivência. Há poucos anos, foram surgindo organizações, cooperativas de lixo e reciclagem que veem empregando um grande numero de pessoas, o que de certa forma vem regularizando este profissional que maneja o lixo. Um dos diferenciais mais relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é o estímulo do processo de inclusão dos catadores de lixo como forma de enfrentamento das desigualdades sociais. Segundo Pimenteira (2005, p.14):“a coleta de lixo é realizada pela população marginalizada, como meio de geração de renda, e tende a ser uma ocorrência comum nos grandes centros urbanos, situação esta que veio através da PNRS desmitificar e valorizar este trabalhador que diariamente busca seu sustento nos restos descartados pelo homem”.

Com o aumento de pessoas que buscam o seu sustento nos lixões, começaram a perceber a necessidade de criação das cooperativas para organizar essas populações, além da geração de empregos, elas veem para facilitar suas negociações com as empresas e os intermediários no mercado de reciclagem de lixo. Estas cooperativas e os catadores avulsos contribuem diretamente com a logística reversa, uma vez que é a partir deles que os resíduos retornam para as empresas fabricantes, onde são reaproveitados e evitam realizar a destinação incorreta desse material no meio ambiente. Há pouco tempo passou a ter a reciclagem um importante papel na economia do Brasil, posto que atualmente a reciclagem tenha se configurado como o meio mais utilizado para retirar do meio ambiente os resíduos descartados.

## **DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE MATO GROSSO**

A reciclagem tem se caracterizado como uma importante solução para a redução do impacto ambiental no Estado de Mato Grosso. Infelizmente poucas iniciativas surgiram por parte do poder público em buscar meios de gerenciamento para destinar os resíduos sólidos gerados nos municípios. O Aterro sanitário é considerado a forma mais adequada para a destinação final do lixo para confinamento dos resíduos sólidos em camadas cobertas com material inerte, normalmente solo, segundo as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos a saúde e ao meio ambiente.

Um estudo apresentado pelo site Globo<sup>4</sup>, constatou que a maioria das cidades mato-grossense destina o seu lixo para os lixões ao céu aberto. Fato este que colocou o Mato Grosso com o quarto pior índice de destinação do lixo no Brasil.

Conforme o estudo apresentado pelo site G1, os cidadãos mato-grossenses produzem 2.989 toneladas de resíduos por dia, sendo que 20% não são coletados. Somente 24,5% deste montante tem destinação correta nos aterros sanitários, o restante vai parar nas ruas, lixões e córregos. Os municípios que apresentaram uma situação crítica foram Rondonópolis e Várzea Grande. Até 2014, todas as cidades terão que destinar o lixo para os aterros sanitários adequados. De acordo com a Legislação de Política Nacional de Resíduos Sólidos nº 12.305/10, a partir de 2014 os aterros terão de ser sustentáveis e não poderão poluir. Segundo o engenheiro sanitário professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Rubem Mauro, o Estado de Mato Grosso terá um trabalho árduo, posto que tem sua extensão 141 municípios, possui somente 12 aterros sanitários, sendo que, deles, apenas 8 possuem licenciamento ambiental<sup>5</sup>.

Muitos dos lixos descartados atualmente estão sendo separados e vendidos para a indústria de reciclagem, dentre eles os plásticos, garrafas PET, sucatas, vidros e papelão. Sendo uma das matérias primas de maior valor o plástico fino, de polietileno.

### **DA RECICLAGEM DO PET E SEUS CICLOS**

Falar em reciclagem traz o significado de repetir o ciclo, ou seja, trazer o início, como matéria prima secundária, principalmente os materiais de degradação ambiental. Faz-se importante salientar que não se deve confundir reciclagem com reutilização, nos casos de reutilização de materiais, o que ocorre é o reuso, como por exemplo os vasilhames e garrafas retornáveis.

A reciclagem além de reduzir o volume de resíduos destinados aos lixões, este ainda gera empregos. Para Weschsler e Morilhas (apud CARVALHO e FERRER SILVA,2011) , as oportunidades de novos negócios podem surgir da reciclagem, como por exemplo, a produção de novos produtos utilizando a matéria prima reciclada o que pode consequentemente reduzir os custos do produto produzido e ter preços mais acessíveis.

Segundo CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem):

“O Brasil consumiu 515.000 toneladas de resina PET em 2011, além disso na fabricação de embalagens o Brasil tem os maiores índices de Reciclagem do mundo com 96% da produção de latas de alumínio e 47% de PET. O mercado da reciclagem no Brasil movimenta mais de 9 bilhões de reais todos os anos, além de ser fonte de renda de mais de 800 mil pessoas, que ganham, em média, 450,00 (quatrocentos e cinquenta reais) por mês. O processo de reciclagem surge a partir da coleta e sua devida separação, em seguida segue o processo de condicionamentos de maneira própria e são enviados às indústrias de revalorização ou de transformação”

A reciclagem das embalagens PET está cada vez mais crescendo no Brasil. Este material que é de poliéster termoplástico tem como característica a leveza, a resistência e a transparência, que se torna ideal para utilização de embalagens de refrigerantes, artigos de limpeza e comestíveis em geral, sendo estes os produtos que mais são consumidos pela população brasileira, quanto maior o consumo maior o aumento de resíduos, fatores estes de suma importância para a fomentação da reciclagem.

<sup>4</sup> <http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2011/06/mato-grosso-tem-o-4-pior-indice-de-destinacao-do-lixo-no-brasil.html>

<sup>5</sup> <http://reciclaiveis.com.br/noticias/01107/0110725lixao.htm>

A reutilização de garrafas de plásticos demonstra que uma tonelada reciclada economiza 130 quilos de petróleo, as economias em se reciclar estão em diversos setores da produção, dentre elas a economia da própria matéria prima, a diminuição da poluição no ar e ainda evita o descarte desses resíduos no solo, que demoraria séculos para se decompor.

### **LOGÍSTICA TRADICIONAL E REVERSA**

A logística se tornou um setor de suma importância nas organizações atualmente, uma vez que atua se relacionando com todos os outros setores administrativos de uma empresa, e tem por escopo aperfeiçoar e melhorar os processos operacionais. Conforme Razziolini Filho (2009), “a logística sempre existiu, evoluiu e atualmente se relaciona com o desenho e operação de um sistema capaz de fazer e gerir os fluxos de materiais e informações de determinada operação”. A logística demonstrou ser fundamental em qualquer empreendimento, numa época em que a sociedade vem se tornando cada vez mais competitiva, dinâmica e evolutiva, pois se bem organizada e administrada ela garante uma aquisição de produtos viável quanto à entrega de determinado produto de forma adequada e no prazo correto.

Segundo Reis (2007, p.75), “a logística passa ter uma crescente importância como diferencial competitivo, pela desregulamentação dos mercados em 1990”. O aumento da demanda pelo menor tempo da realização das transações comerciais, devido às novas tecnologias, como no sistema de informações, fez surgir uma concorrência e uma demanda de qualidade com menor tempo possível e seu principal foco é a redução dos custos, o que forçaram os administradores pensarem em um planejamento mais adequado para satisfazer as necessidades dos consumidores. Portanto, a logística hoje é conceituada como um gerenciamento da cadeia de suprimento, chamado de *Supply Chain Management –SCM*, (HARLAND, 1996), onde consiste em atender de forma eficiente o caminho que os produtos/serviços percorrem, desde a sua fabricação até a chegada ao consumidor final, o que implica no fornecimento de matéria-prima para a fabricação de um bem, armazenamento e operacionalização do estoque para que não ocorram perdas de mercadorias. Em outras palavras, (FLEURY,2009):

“a logística consiste em planejar a forma com que o produto/serviço chegue a tempo satisfatório ao cliente e controla o fluxo de entrada e saída e produtos em diversos processos com o objetivo de gerenciar de maneira eficiente a cadeia de suprimentos”.

Portanto, seguindo este entendimento, a logística consiste em um gerenciamento estratégico de aquisição, movimentação e armazenamento de materiais, peças e produtos acabados, com a organização e seus canais de divulgação, buscando aumentar o poder de lucratividade presente e futura, pelo atendimento a baixo custo de produção. Já a logística reversa atua retornando bens de pós-vendas e pós-consumo ao ciclo produtivo, beneficiando as empresas que a utilizam, gerando baixo custo, pois se tornam menores as aquisições e ou produção de determinado produto.

LEITE (2003 p.16) entende que:

“a logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-vendas e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de

diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa”.

Fazendo uma análise econômica, ambiental e social esta forma de reaproveitar estes materiais após o uso, ameniza os impactos degradantes do meio ambiente pelo grande volume de bens produzidos. Afirma ainda o autor, “que assim o processo de logística reversa tem um cunho de sustentabilidade, pois atua nas questões mais abrangentes do que simplesmente a coleta dos mesmos”. As atuações na logística reversa têm trazidos retornos financeiros satisfatórios, além do que com este retorno os materiais envolvidos além de contribuir para minimizar a degradação ambiental esta colaboram com a economia, pois geralmente são revendidas, recondicionadas, recicladas ou descartadas e substituídas.

Neste trabalho encontra-se um estudo de logística reversa de reciclagem das garrafas PET, adotados pela empresa RECICLAMAX, onde após o processo a matéria prima secundária retorna ao ciclo produtivo como alternativa para fabricação de novos produtos.

### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa se configura, quanto ao resultado final, como sendo uma pesquisa exploratória e descritiva que para GIL (2002) está diretamente relacionada a observação dos acontecimentos na prática, posteriormente os fatos são registrados, analisados e interpretados, sem que o pesquisador interfira. Nestes termos, será realizada uma pesquisa descritiva e exploratória, no qual o palco empírico será a empresa RECICLAMAX RECICLAGEM DE PET, a operacionalização se deu através de um estudo de caso, buscando apresentar o esforço dispensado pelo setor privado para preservação do meio ambiente. A escolha da pesquisa exploratória surgiu em razão de ser um tipo de pesquisa muito específica, segundo (GIL, 2002) ela quase sempre assume a forma de um estudo de caso, para VERGARA (2000), “a investigação exploratória é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado”, sendo assim tem por objetivo o presente trabalho estudar as formas utilizadas para o retorno das embalagens, podendo assim identificar as vantagens e desvantagens do uso das Garrafas Pets e a contribuição para o meio ambiente, com a coleta seletiva realizada pela logística reversa. A pesquisa bibliográfica segundo Gil (2002) englobaram livros, revistas, artigos e internet e auxilia a busca por um referencial teórico ou seja, abordar o tema sobre a logística reversa das embalagens PET. Para GIL (2002), pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, permitindo ao investigado a cobertura de uma gama de fenômenos bastante ampla, sendo quase que indispensável em muitas pesquisas. A pesquisa bibliográfica será utilizada como ferramenta fundamental para o desenvolvimento para que junto com a pesquisa empírica seja possível uma maior profundidade no assunto.

Gil (2002) define o estudo de caso como “uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. O propósito do estudo de caso neste projeto é o de descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação. Os meios de investigação utilizados serão os seguintes: pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. A empresa RECICLAMAX RECICLAGEM DE PET viabilizou a coleta de dados primários e secundários, sendo tratados qualitativa e quantitativamente. Dentre as técnicas de coleta de informações foram realizadas visitas técnicas, entrevista com os



gestores e demais setores da empresa, que posteriormente nos forneceu relatórios e dados do processo de reciclagem utilizado. Através destes relatórios foi possível compreender o fluxo de recebimento dos resíduos (PET), a quantidade de colaboradores entre outros tipos de fatores ligados a área. Portanto, a iniciativa realizada pela empresa estudada, serve de modelo para outras empresas deste seguimento, de modo a conscientizar todas as indústrias que produzem produtos passíveis de poluição a realizar o processo de reutilização de seus resíduos contribuindo para redução da degradação ambiental, de forma sustentável.

### **O PROCESSO DE RECICLAGEM NA RECICLAMAX**

A reciclagem é uma das soluções mais utilizadas ultimamente. Sendo considerado como um canal reverso de revalorização em que os materiais constituintes dos produtos descartáveis são extraídos industrialmente transformando-os em matérias primas secundárias ou reciclados, que serão incorporados à fabricação de novos produtos (LEITE, 2003, p.71).

Seguindo este entendimento faz-se interessante descrever os três ciclos adotados pelas empresas de reciclagens principalmente pela RECICLAMAX que seguem abaixo:

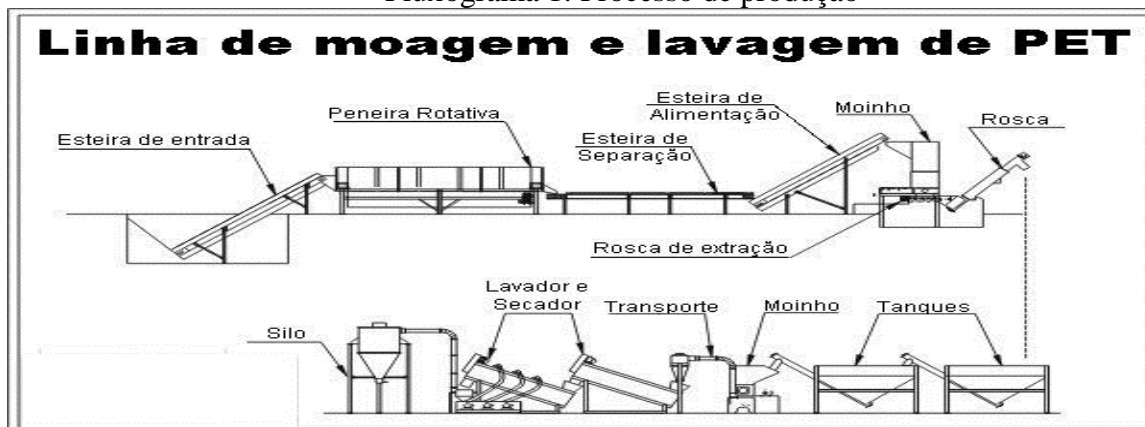
**Recuperação:** As embalagens que seriam destinadas ao lixo comum são coletadas pelos catadores e ou cooperativas, ganham neste estágio o status de matéria-prima. Estas embalagens recuperadas serão separadas por cor e prensadas, normalmente esse serviço de separação e prensagem são realizados pelos catadores e cooperativas, muitas das vezes são enviados para a recicladora. A separação por cor é necessária para que os produtos que resultarão do processo se tenham uniformidade de cor, facilitando sua aplicação no mercado. A prensagem é necessária para que o transporte das embalagens sejam viabilizados.

**Revalorização:** As embalagens são moídas pela recicladora criando a forma denominada de flakes, ganhando valor no mercado. O resultado desta fase é o floco de garrafa, estes flocos podem ser produzidos de várias maneiras, os flocos mais refinados, podem ser utilizados diretamente como matéria-prima para a fabricação dos diversos produtos que o PET reciclado dá origem na etapa de transformação. Podendo valorizar ainda mais o produto, através da produção de pellets, onde o produto fica muito mais condensado, facilitando o seu transporte e o desempenho na transformação.

**Transformação:** Esta última fase o momento em que os flocos ou os granulados são transformados num novo produto, fechando o ciclo. Várias são as formas de utilização desta matéria prima, dentre elas podem ser usado em confecção de jeans, edredons, carpetes, puff's, caixas de presentes e etc.

Sendo assim faz-se mister apresentar o fluxograma detalhando o processo de produção, demonstrando os ciclos que as embalagens passam para transformação num novo produto:

Fluxograma 1: Processo de produção



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da empresa.

### ANÁLISE DE DADOS NA RECICLAMAX

A empresa escolhida como objeto de estudo de caso é a RECICLAMAX, está instalada no Distrito Industrial de Cuiabá/MT, em uma área de 47.160 m<sup>2</sup>, sendo 8.543,59 m<sup>2</sup> de área construída.

Foi fundada em 2012 pelo grupo PREFOMARX, é uma empresa especializada na reciclagem do material de plástico denominado PET (Politereftalato de etileno), que tem como objetivo a retirada principalmente do Estado de Mato Grosso o máximo de garrafas pets possíveis, que poderiam ter uma destinação indevida, buscando evitar a contaminação visual mantendo a cidade limpa, conservando o meio ambiente e gerando empregos.

A empresa vem contribuindo essencialmente com a sociedade na questão de empregabilidade posto que promove mais de 85 empregos diretos e 200 empregos indiretos.

Atualmente a RECICLAMAX é referência nacional quando se falam em tecnologia de reciclagem de plásticos, segundo seus gestores vêm constantemente investindo em tecnologia, pesquisas e mão-de-obra especializada para oferecer produtos de qualidade adequando as exigências do mercado e da legislação.

Segundo entrevista realizada com o gestor Sr. Domingos Kennedy Garcia Sales, a responsabilidade ambiental é um dos fatores preponderantes para o empreendimento, a empresa busca enfatizar a valorização e incentivo da coleta seletiva que vem sendo promovida pelas cooperativas de catadores, buscando reduzir o descarte deliberado de garrafas PETs na natureza. A RECICLAMAX tem um papel ambiental muito importante, pois compra plástico de catadores, para posteriormente agregar valor ao produto, criando uma cadeia de reaproveitamento de até 15 ciclos para o material PET, evitando o uso de novas matérias primas.

Apesar da tecnologia de primeira linha, desde o início de sua operação a empresa vem sofrendo dificuldades na aquisição de matéria-prima (PET), Com uma capacidade produtiva de reciclar 1.000ton de plástico por mês, dois anos depois a sua coleta gira em torno de 500ton/mês, ou seja, apenas 50% da sua capacidade.

Tal dificuldade se justifica por dois grandes fatores, o primeiro a questão da logística no estado de Mato Grosso, posto que a sucata PET é considerada um produto de baixo valor agregado, e as estradas do estado não favorecem por estarem em uma situação caótica, o que conseqüentemente aumenta o preço do frete e inviabilizando o

envio do material coletado, fazendo com que grandes recicladores de outros estados consigam disputar com a RECICLAMAX a sucata PET, dentro do Estado.

Essa concorrência ocorre em razão de que o frete para o Estado de São Paulo ser mais acessível do que dentro do Estado de Mato Grosso, visto que a maioria dos veículos fretados serem oriundos do referido Estado, o que se torna vantajoso tanto para as recicladoras que adquirem as sucatas por valores baixos quanto para as transportadoras que realizam o transporte no retorno das carretas, para não retornarem vazias, viabilizando cargas a baixo custo.

O segundo fator se dá pela falta de apoio do governo na legalização das empresas desse segmento, não tem um projeto de coleta seletiva e não dispõe de recursos ou incentivos para ajudar as empresas de reciclagem, além da alta carga tributária para os produtos reciclados.

Um grande exemplo desta situação encontrado pela RECICLAMAX é que além de estar reciclando um produto à empresa ainda precisa pagar IPI (imposto sobre produtos industrializados) para vender a resina PET.

O setor de reciclagem acredita que com a isenção dos impostos, que chegam até 19%, sendo (PIS 1,65 +ICMS 5,00%+ IPI 5%+ COFINS 7,6%=19,25%) porcentagem para venda da resina reciclada, estimulará muitos empresários a investirem no mercado da reciclagem.

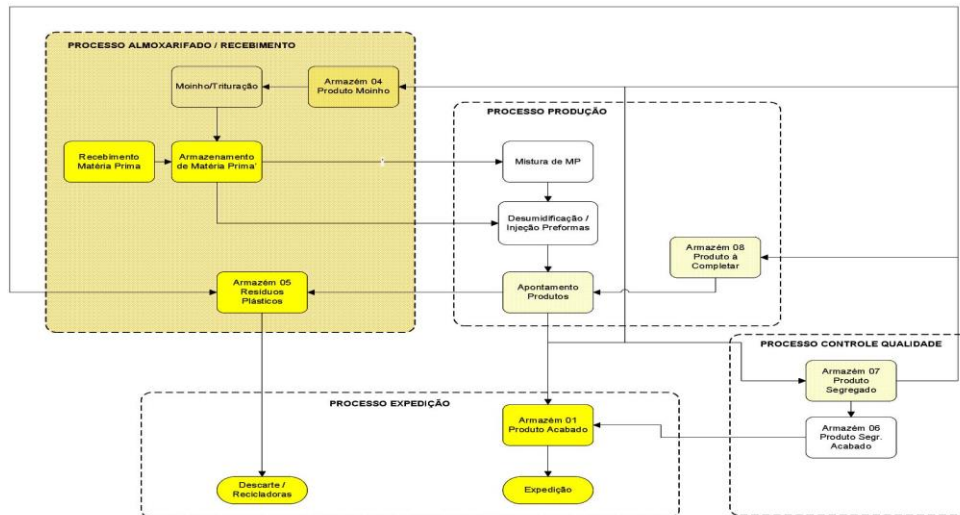
Apesar destas dificuldades, os proprietários da empresa enfrentaram o desafio para verticalizar o processo de produção juntamente com a PREFORMAX que além de criar a verticalização da matéria-prima ainda criaram a logística reversa, que se faz o foco de estudo do artigo.

A RECICLAMAX foi financiada pela PREFORMAX, pois os proprietários tem a visão de que em um futuro próximo as fabricantes de preforma serão obrigadas a recolherem certa quantia de suas garrafas para reciclagem, equivalente a sua produção. Tendo a RECICLAMAX com uma capacidade de 1.000ton/mês, a PREFORMAX já se adianta e tem a sua logística reversa instaurada.

A PREFORMAX esta atuando no mercado de PET desde 2004 vem investindo constantemente no que há de melhor em equipamentos, alcançando um expressivo crescimento de 4.000.000 (quatro milhões) de preformas/mês para atualmente 300.000 (trezentos milhões) de preformas/mês. Com uma estrutura moderna se solidifica no mercado buscando sempre satisfazer as expectativas de seus clientes, fornecedores e colaboradores, oferecendo de alta qualidade e tecnologia, com este expressivo número de produção a empresa compra 100% do material reciclado pela RECICLAMAX, apesar de o PET reciclado ter diversas finalidades, a fabricante consegue absorver toda a capacidade de produção da recicladora, sendo apenas questão de coleta o grande desafio.

Neste sentido faz-se importante apresentar o fluxograma da empresa PREFORMAX.

Fluxograma 2 – do processo de produção



Fonte: Cedido pela empresa.

Com este numero expressivo de produção realizado pela PREFORMAX, observa-se que ainda existe uma grande demanda de aquisição de matérias primas novas, o que poderia ser suprida pelas recicladas, economizando em diversos setores e principalmente com a sociedade e o meio ambiente.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação ambiental se tornou um dos grandes problemas da sociedade, com o passar dos anos o ser humano começou a perceber a necessidade de preservação do meio. Com este pensamento começaram a surgir maneiras de iniciativas com o intuito de reutilização dos resíduos que antes eram descartados deliberadamente. Uma das formas de reutilização dos produtos recicláveis mais presente no mercado, são os resíduos de garrafa PET, que além de estar retirando de circulação dos lixões este material, a reciclagem se tornou fonte de geração de rendas para várias pessoas.

Pensando nisso, é que o Grupo PREFORMAX no ano 2008 abriu a REICLAMAX voltada especificamente para a prática da reciclagem. Tendo por finalidade conservar o meio ambiente, gerar empregos e evitar a contaminação visual mantendo a cidade limpa. Buscando colaborar com esta forma de preservação do meio ambiente que é a reciclagem é que o Grupo Empresarial colocou em prática a chamada logística reversa tema abordado no presente trabalho.

Dentre as formas de logística reversa a reciclagem é uma das ferramentas mais utilizadas neste ciclo. O meio ambiente vem sendo degradado por diversas formas e um dos principais vilões é o descarte incorreto das garrafas PETs. O objetivo deste trabalho foi compreender o processo da logística reversa aplicada dentro da empresa REICLAMAX e a sua contribuição na redução da poluição do meio ambiente. Essa iniciativa buscou cooperar ativamente para a construção de um futuro melhor, a princípio o foco era a fabricação de garrafas PETs, contudo, constataram uma vantagem econômica e social na reciclagem dos produtos da reciclagem PET.

Com a reciclagem diminuiu consideravelmente a necessidade de aquisição de novas matérias primas virgens, o que economizou em diversas etapas da produção e transporte, que são gerados de gases poluentes, contribuindo para a melhoria do meio e reduzindo a quantidade de resíduos descartados indevidamente. Outro fator preponderante é que o custo da matéria prima reciclada tem um preço menor que a matéria prima virgem.

Apesar das diversas vantagens apresentadas, alguns entraves são encontrados pela empresa recicladora, principalmente a questão da falta de políticas públicas no estado de Mato Grosso, voltadas para o segmento de reciclagem, o que consequentemente faz com que apareça outros atores sociais para suprir a lacuna existente.

O grupo PREFORMAX antecipando uma futura situação de obrigatoriedade de retorno de seus produtos pós consumo, como já ocorreu com alguns segmentos de embalagens, instituído pela Lei de Resíduos Sólidos, criou a RECICLAMAX para realizar a coleta de suas garrafas para reciclagem. Sendo esta primeira e a única compradora de todo material reciclado.

Nestes termos é que faz importante ressaltar que a logística reversa contribui significativamente com a melhoria do meio ambiente, não sendo esta uma única causa, mas sendo propulsora para conscientização para o uso de material reciclado extraídos da garrafa PET.

O presente estudo foi parcial, dada à complexidade do tema, pois retratada foi apenas a parte qualitativa que a empresa vem utilizando em sua produção, não realizando um levantamento de análise de custos destes processos, analisando apenas a viabilidade de novos investimentos para o processo de reciclagem, fator preponderante para administração de empresas. O que foi observado e levantado pelos gestores é a questão da necessidade da atuação do governo, para garantir a perpetuação do trabalho realizado pela recicladora. Portanto, se torna emergente que se invista em uma infraestrutura de gerenciamento dos Resíduos sólidos no estado de Mato Grosso, para que facilite a atuação das cooperativas, catadores de materiais recicláveis e recicladoras, buscando além de contribuir com a logística reversa aplicada na empresa estudada, como também disponibilizar ao setor produtivo matéria prima reciclada para atender a demanda de outros segmentos, o que consequentemente estaria realizando a coleta de resíduos e amenizando o impacto ambiental.

Diante disso considerando o estudo realizado na empresa RECICLAMAX, subentende-se que o grupo empresarial que antes era visto como vilão da poluição, hoje vem realizado um trabalho de suma importância para sociedade em geral, por ter investido na logística reversa além de realizar a reciclagem dos seus produtos que antes eram descartados deliberadamente, colaboram também significativamente com a geração de empregos e principalmente com o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ABNT, NBR 10004, NBR 10006- **Resíduos Sólidos**, ABNT, 2004.

ABIPET. **Associação Brasileira da Indústria do Pet**: Disponível em <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=49>>. acessado em 21/11/2013.

ABLP. **Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza**: Disponível em <<http://www.ablp.org.br/conteudo/escolas.php?row=4>>. Acesso em 20/10/2013.

BRASIL. Lei nº 12.305/10, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>, acesso em 10/12/2013.

CARVALHO, Emilia Maria Araujo. SILVA, Ivana Aparecida Ferrer. **Análise Diagnóstica sobre a gestão dos Resíduos sólidos: um Estudo de caso no Aterro Sanitário de Cuiabá/MT**. Disponível em : <<http://www.aedb.br/seget/artigos2011.php?pag=121>>. acesso em 12/02/14.

CEMPRE, Compromisso empresarial para reciclagem. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/ft\\_pet.php](http://www.cempre.org.br/ft_pet.php)> acesso em 02/12/2013.

ETHOS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos, Desafios e oportunidades par empresa**. Disponível em: <[http://www3.ethos.org.br/wpcontent/uploads/2012/08/Publica%C3%A7%C3%A3o-Residuos-Solidos\\_Desafios-e-Oportunidades\\_Web\\_30Ago12.pdf](http://www3.ethos.org.br/wpcontent/uploads/2012/08/Publica%C3%A7%C3%A3o-Residuos-Solidos_Desafios-e-Oportunidades_Web_30Ago12.pdf)> acesso em 22/11/2013.

FEHR, M. Castro. M. dos R. **A coleta diferenciada do lixo domiciliar funciona**. Revista Saneamento Ambiental. São Paulo, n. 66, p.24-28, 2000.

FLEURY, Paulo Fernando (Coord) **Logística Empresarial: A perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas 2000. (Coleção Coppead de administração).

GIL, A.C, **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo : Ed. Atlas, 2002.

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa**. Revista Tecnológica. IV. 74, nº 46-50, jan.2002.

GLOBO, G1 MT. Disponível em : <<http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2011/06/mato-grosso-tem-o-4-pior-indice-de-destinacao-do-lixo-no-brasil.html>>, acessado em 10/12/2013.

HARLAND, C.M. (1996) **Gestão da cadeia de suprimentos, Compras e Gestão de Suprimentos, Logística, Integração Vertical, Gestão de Materiais e Dinâmica da Cadeia de Suprimentos**. In: Slack, N (ed.) Blackwell Encyclopedic Dictionary of Operations Managementkkkk. UK: Blackwell.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.**Anuário estatístico do Brasil**.Anuário estatístico 2000, 2011.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

NUNES, K.R.A.; MAHLER, C.F. and VALLE, R.A. Reverse logistics in the Brazilian construction industry. **Journal of Environmental Management**. v. 90, 2009,3717-3720.

PIMENTEIRA, C.A.P.; CARPIO, L.G.T.; ROSA, L.P. and TOLMANSQUIM, M.T. Solid wastes integrated management in Rio de Janeiro: input-output analysis.**Waste Management**.v.25,2005.

RAZZOLINI, Edelvino Filho; BERTÉ, Rodrigo. **O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil**. Curitiba: IBPEX, 2009.

RAZZIOLINI FILHO, Edelvino. **Logística: evolução na administração-desempenho e flexibilidade**.Curitiba:Juruá,2006.

REIS, Manoel de Andrade e Silva. **Logística: diferenciação competitiva**.ERA. Vol.6- Nº 4- jul./ago.2007.

UNIFESP. **Tempo de decomposição**. Disponível em:<[http://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16&Itemid=11](http://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=11)>, acesso em 12/03/2014.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

VITORINO, Kelma Maria Nobre, XAVIER Lúcia Helena JUCÁ, José Fernando Thomé. **A educação ambiental como um instrumento para a implantação da logística reversa**. Aracaju, SE, 2010.

ZIRBEMAN, Isaac. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Canoas: Ulbra, 1997.