

## **Gestão de resíduos sólidos em uma empresa de embalagens metálicas: uma análise dos benefícios econômicos e ambientais**

**Glauceiny Souza da Silva (Universidade nove de Julho) [glauciney.souza@gmail.com](mailto:glauciney.souza@gmail.com)**

**Paulo Cesar da Silva (Universidade nove de Julho) [paucess@uninove.edu.br](mailto:paucess@uninove.edu.br)**

**Oséias do Prado Soares (Universidade nove de Julho) [opsoares@gmail.com](mailto:opsoares@gmail.com)**

**Geraldo Cardoso Oliveira Neto (Universidade nove de Julho) [geraldo.neto@uninove.br](mailto:geraldo.neto@uninove.br)**

*Resumo: O objetivo dessa pesquisa é mapear o processo de descarte de resíduos sólidos e líquidos de uma empresa fabricante de embalagens metálicas, e analisar a vantagem econômica e ambiental, considerando a planta fabril e a destinação correta aos agentes terceirizados para reciclagem, reuso, incineração e aterro sanitário, abordando toda a cadeia produtiva. Para tanto, foi calculado todo o volume, preços, custos, armazenamento, transporte e destinação. Foi concluído que devido à variedade de insumos necessários para a fabricação de embalagens metálicas e os resíduos gerados durante o processo produtivo é necessário que o tratamento dos resíduos seja realizado em empresas terceirizadas com capacidade demonstrada e que tenha responsabilidade ambiental. Foi verificado que com o tratamento e destinação correta dos resíduos sólidos e líquidos, a empresa pode se beneficiar de ganhos econômicos e ambientais e ao mesmo tempo eliminar materiais obsoletos para do seu processo produtivo.*

*Palavras-chave: Resíduo; tratamento; litografia; destinação; ganhos ambientais; ganhos econômicos.*

### **1. Introdução**

Nas últimas décadas do século XX inicia-se a necessidade de destinação correta dos resíduos sólidos e líquidos pelas organizações, entretanto, a atividade de redução da poluição no sistema de produção ou rede de suprimentos resulta em investimento financeiro, e muitas organizações não investem em recursos para reduzir o impacto ambiental, estas ações tendem a agredir de forma irreversível o meio ambiente.

As questões ambientais tornaram-se um fator econômico de competitividade entre as organizações (TACHIZAWA, 2011). Antes as empresas não possuíam uma política de tratamento e descarte dos resíduos sólidos e líquidos, hoje as empresas utilizam a proteção ambiental como um objetivo estratégico, com implantação de projetos de tratamentos e reciclagem dos resíduos e medidas ecológicas (TACHIZAWA, 2011).

A nova maneira de administrar priorizando a gestão ambiental tem por finalidade melhorar as imagens das empresas com os cumprimentos das leis, muitas empresas utilizam dos seus recursos sustentáveis como instrumentos de marketing ecológico (TACHIZAWA, 2011).

Diante destas constatações o objetivo dessa pesquisa é mapear o processo de descarte de resíduos sólidos e líquidos de uma empresa fabricante de embalagens metálicas, e analisar a vantagem econômica e ambiental, considerando a planta fabril e a destinação correta aos agentes terceirizados para reciclagem, reuso, incineração e aterro sanitário, abordando toda a cadeia produtiva. Com o intuito de responder a seguinte pergunta: Quais as vantagens econômicas e ambientais proporcionada pela política de gestão de resíduos destinada a beneficiamento em agentes terceiros?

Para responder esta questão será realizada uma pesquisa em documentos por meio indicadores de desempenho, uma observação participante e entrevista semiestruturada para um estudo de caso. Em primeiro momento será revisada a literatura para o levantamento de dados técnicos, em seguida será realizada a entrevista semiestruturada e a observação participante para coleta de dados no campo, obtendo informações suficientes para finalizar esta pesquisa.

## **2. Referencial teórico**

Nessa sessão serão conceituadas algumas formas de tratamento, manipulação, destinação e gestão dos resíduos sólidos e líquidos.

### **2.1. Gestão de resíduos sólidos e líquidos**

“Resíduos nos estados sólido e semi sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços, ficam também incluídos nessa definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível” (ABNT NBR, 10.004)

O tratamento dos resíduos gerados durante os processos produtivos deve conter práticas de reduzir, tratar e reutilizar, solucionando o que era um problema o tornando em uma forma de renda sustentável econômica (PHILIPPI, 2005).

Segundo Siqueira (2001) é de responsabilidade das empresas geradoras, a gestão, separação e destinação aos resíduos gerados pelo seu processo produtivo. A separação dos

resíduos gerados no processo visa minimizar qualquer tipo de contaminação e propagação de futuros incidentes que podem ocorrer durante a fabricação (LEITE, 2003).

Um dos maiores desafios dos gestores é fazer com que as organizações desempenhem suas atividades de acordo com as leis, mas com o desafio e busca de uma melhoria contínua de seus processos superando as metas e exigências ambientais (BARBIERI, 2004). As empresas devem ter uma política interna de tratamento dos resíduos gerados, com locais adequados, coletores identificados, coletas seletivas e o tratamento seguro (PAULELLA E SCAPIM, 1996). A gestão de resíduos esta ligada diretamente as estratégias das organizações, se tornando assim um fator de competitividade no mercado (LEITE, 1997).

A gestão de resíduos busca o desenvolvimento de um fluxo, mapeando todos os volumes de acordo com os setores das empresas e a forma de tratamento. O tratamento ou reciclagem tem a finalidade de transformar todos estes resíduos antes descartados, em insumos utilizados novamente no processo de produção.

## **2.2. Vantagens econômicas e ambientais de implantação de gestão de resíduos sólidos e líquidos**

As práticas de gestão ambiental têm como objetivo prevenção nos seus processos produtivos, demonstrados todos os impactos ambientais gerados e futuros riscos com indicações de procedimento e medidas para conter as não conformidades (BARBIERI, 2007).

A reciclagem de alguns resíduos como: plástico, papel, metais, etc. têm como objetivo a redução dos impactos ambientais e minimizando o custo da produção com recursos vindo da comercialização destes resíduos e minimizando os riscos ambientais (MOURA, 2000). Os resíduos podem ser recuperados para um retorno financeiro e de recursos para as organizações, este processo de recuperação passa pelo processo de separação, de acordo com as classes dos materiais, para que a recuperação dos resíduos seja viável e necessária que o material esteja livre de impurezas (SEWEEL, 1933).

As questões ambientais vêm sendo discutidas e estudadas dentro das organizações e instituições de ensino (Tauchen e Brandli, 2006).

Foi analisado que existem diversos benefícios com a gestão de resíduos: benefícios econômicos como a redução de custos, redução de retrabalho com a separação, transporte em volume previamente estabelecido, mapeamento da geração dos resíduos e tratamento dos resíduos gerados, assim como benefícios ambientais com terceirização do tratamento dos resíduos e redução dos impactos ambientais, para tanto, as organizações devem ter estratégias bem definidas: organizando os setores da empresa, melhorando o modo de trabalhar,

melhorando a gestão de resíduos, reduzindo as inflações ambientais e melhorando a visão da organização no mercado.

### 3. Metodologia

A metodologia que será utilizada é de origem exploratória e de natureza qualitativa e quantitativa. O método utilizado será pesquisa em documentos por meio indicadores de desempenho, observação participante e entrevista semiestruturada para um estudo de caso.

A pesquisa exploratória visa em primeiro momento revisar a literatura para o levantamento de dados técnicos (GIL, 2002).

A entrevista semiestruturada e observação participante são instrumentos para coleta de dados no campo (BOGDAN E BIKLEN, 1992).

O estudo de caso único permite compreender o objeto estudado por demonstrar constatações empíricas, sendo elemento importante para pesquisas exploratórias (EISENHARDT; YIN, 1989,2003).

Segundo Siqueira (2011) para reduzir a geração de resíduos é necessário adotar alguns princípios: redução na emissão, reutilização, redução dos processos mais agressivos ao meio ambiente, ter uma política ambiental no processo e ter medidas sócio educativa para funcionários e para a população.

Será realizada a coleta dos resíduos e destinados para uma área fora da empresa onde vai ser armazenada e separada de acordo com suas classes. A Separação dos resíduos será feita de acordo com a sua natureza, ou seja, os resíduos já são retirados no setor onde foi gerado de forma separada para evitar assim um retrabalho acarretando perda de tempo e mão de obra. Os resíduos foram separados da seguinte forma:

- **Metais** – são cantoneiras, fita de aço, capa de bobinas, folhas metálicas e retalhos.
- **Papel:** Utilizado nas impressoras no cilindro porta chapa, papelão na embalagem de fardos e relatórios da litografia.
- **Plástico:** Cantoneira utilizada na amarração dos fardos e plásticos que envolvem os fardos.
- **Água:** água utilizada no processo de litografia e água dos compressores.
- **Solventes sujos:** utilizado na lavagem das impressoras e envernizadoras.
- **Toalhas industriais:** utilizada na limpeza das máquinas e na lavagem de folhas.

- **Poliuretano:** resíduos gerados durante o processo de retifica dos cilindros de poliuretano(PU).

Todos os resíduos deveram ser separados, pesados, etiquetados e agrupados em paletes identificados de acordo com o setor gerador e após esse processo destinado ao depósito aguardando embarque para tratamento em terceiros. Em todas as instâncias do armazenamento dos resíduos deverá ser praticada a segregação de resíduos a fim de evitar a potencialização do risco de contaminação, facilitando as possíveis formas de reciclagem, reutilização ou reuso dos mesmos.

Todas as atividades deverão ter responsáveis: as áreas geradoras são responsáveis por armazenar nos locais de geração, segregar e acondicionar corretamente seus resíduos, e providenciar seu encaminhamento para a destinação final ambientalmente adequada. No caso de resíduos de obras (contaminados ou não), o responsável é a área Manutenção Geral. As áreas geradoras poderão desenvolver procedimentos internos de modo que as embalagens que acondicionam os resíduos (tambores, latas, caixas) estejam sempre limpas na sua face externa. Isso além de facilitar o manuseio dos resíduos irá também, evitar impactos ao meio ambiente e à saúde. A seguir estão as responsabilidades de acordo com o departamento:

- **GRH - Gerência de Recursos Humanos** é responsável pela coleta e transporte interno de resíduos sociais. Essa atividade poderá ser realizada por empresas terceiras para essa finalidade pela área geradora.
- **MA - Meio Ambiente** é responsável pelo apoio técnico em questões relativas a resíduos e pela classificação e avaliação da destinação de resíduos.
- **GVS - Gerência de Vendas Especiais** é responsável pela comercialização de resíduos externamente à EMPRESA FABRICANTE DE EMBALAGENS.
- **O Setor de Armazenagem e Distribuição de Materiais** – é o setor responsável pela operação, manutenção e destinador final de Materiais Recicláveis ou Não Recicláveis.

O maior percentual dos materiais que serão destinados para a reciclagem via agentes terceirizados serão reaproveitados, retornando em forma de matéria prima em outros processos, desta forma deixaram de impactar o meio ambiente proporcionando vantagens ambientais e ao mesmo tempo, geram receitas, ou seja, vantagens econômicas.

Para analisar e mensurar as vantagens ambientais foi utilizado o método Wuppertal (WUPPERTAL, 2008). Este método foi criado pelo instituto Wuppertal da Alemanha, que consiste em avaliar as mudanças ambientais em relação à extração de recursos do meio

ambiente (OLIVEIRA NETO et al, 2011). Conforme observado na tabela 1, para o processo de um fluxo de material no sistema, uma quantidade maior de material foi utilizada nos compartimentos; de material abiótico, de material biótico, de água e de ar. Esta quantidade total de material nos compartimentos é denominada intensidade de material. Para o seu cálculo foi utilizado o MIF (*mass intensity factor*), onde se multiplica o fluxo de entrada de material pelo fator MIF, obtendo a quantidade de matéria necessária na produção de uma unidade do fluxo de entrada.

TABELA 1 - Fatores de Intensidade de Material (Kg/Kg)

	Material Abiótico	Material Biótico	Água	Ar
<b>Aço (sucata-metal-tambor)</b>	9,36		93,6	0,772
<b>Alumínio ( chapa térmica)</b>	18,98		539,21	2,93
<b>Borracha (SBR )</b>	5,7		176,57	1,69
<b>Plástico ( Polipropileno PE)</b>	2,52		105,85	1,9
<b>Madeira</b>	0,86	5,51	10	0,129
<b>Papelão</b>	1,86	0,75	93,6	0,325
<b>Solvente (acetona, éteres)</b>	3,19		18,72	1,89
<b>Tecidos (algodão)</b>	8,6	2,9	278	2,74
<b>Poliuretano ( resíduos )</b>	7,52		532,39	3,42

Fonte: Wuppertal (2008)

Para avaliar as vantagens ambientais e econômicas das práticas de gestão de resíduos sólidos e líquidos por meio de agentes terceirizados, a presente pesquisa pretende demonstrar que a gestão correta dos resíduos sólidos no âmbito interno da empresa, bem como sua correta destinação atendendo as regulações, iniciativas próprias de redução de impacto ao meio ambiente, pode gerar não só benefícios ambientais, mas também benefícios econômicos para as empresas. Para tal, foi utilizado a metodologia conforme Oliveira Neto (2014) para avaliação ambiental e econômica.

Inicialmente foi realizado o levantamento de dados, ou seja a quantidade de resíduos a serem reciclados, incinerados e ou descartados, denominado como massa (M), na sequencia foi detalhado o balanço de massa, quantificando os materiais para calcular o material total economizado (MTE). Após o levantamento dos dados, realizou a avaliação econômica quantificando as receitas e os custos ocorridos para identificar o ganho econômico (GE) com o repasse dos resíduos aos agentes terceirizados. A diferença obtida entre a receita com a venda de material para reciclagem e as despesas ocorridas com o descarte e destinação corretos dos resíduos, foi analisado para a verificação da ocorrência ou não dos ganhos econômicos.

Para a avaliação dos ganhos ambientais, foi empregado o MIF conforme descrito acima, inicialmente foi analisado a intensidade de material em cada um dos compartimentos (MIC) para a redução do impacto. Assim foi avaliado o MIT que contabiliza a redução do impacto total ou seja a soma de todos os MICs.

Uma vez analisados os GE e GA, pode se verificar os índices de ganho econômico (IGE) e o índice do ganho ambiental (IGA) ocorridos por meio das práticas da gestão de resíduos sólidos e líquidos da empresa em questão, alvo desta pesquisa.

#### **4. Estudo de caso e resultados**

A empresa estudada é uma das grandes fabricantes de embalagens metálicas do Brasil, com 79 anos de mercado se destaca na produção de latas para envase de alimentos e químicos. Possui três unidades de produção com o volume de produção de mais de 1,2 bilhão de latas de aço ao ano, um desempenho que se deve a uma associação de atributos como: tecnologia, inovação, pontualidade, competência e preocupação com o meio ambiente.

Os insumos utilizados na fabricação de embalagens metálicas são de elevados valores comerciais, com a política de tratamento destes resíduos gerados durante o beneficiamento, o estudo apresentado mostra que podemos ter retorno econômico que reduz o impacto direto da produção. Devido à falta de treinamentos, conhecimento e valor dos insumos, ocorrem muito desperdícios na produção e a maioria destes resíduos ainda podem ser tratados e reutilizados (ROSNER, H. et al.; TECNOLOGIA GRÁFICA, 2000, 2005).

##### **4.1. Mapeamento do sistema produtivo**

Os funcionários da fabricante de embalagens alocam os resíduos gerados nos devidos coletores espalhados pelos setores, evitando assim retrabalho após a retirada do setor para o depósito onde vai ser etiquetado com as seguintes informações:

- **Resíduo** - setor gerador, telefone do responsável;
- **Volume** - data, destino.

A seguir são mostrados os setores geradores e os resíduos gerados por cada um deles:

- **Linha de Corte** - A empresa possui duas linhas de corte, a Lenta 4.000 folhas por hora e uma outra com 7.000 folhas por hora. Os resíduos gerados são: Madeira, metal, plástico e papel.
- **Setor de litografia** - A litografia é o setor responsável pela impressão e envernizamento das folhas metálicas. Os resíduos gerados pela litografia são: Madeira, metal, plástico, tolhas, caucho, chapas térmicas, papel, poliuretano, tambores, solventes sujos e água.

- **Setor de Montagem** - Os fardos de folhas impressas na litografia recebem o procedimento de corte nas guilhotinas em corpos, para assim as latas ganharem forma adequada. Os resíduos gerados pela montagem são: Madeira, papel, metal, plástico, tolas e água.
- **Setor de Estamparia** É o processo de corte das folhas em tiras, através de guilhotinas, tendo uma medida determinada. Os resíduos gerados pela estamparia são: Madeira, metal, plástico e toalha de limpeza.
- **Setor de recursos humanos** É responsável pela coleta e transporte interno de resíduos sociais. Essa atividade poderá ser realizada por empresas contratadas para essa finalidade pela área geradora.

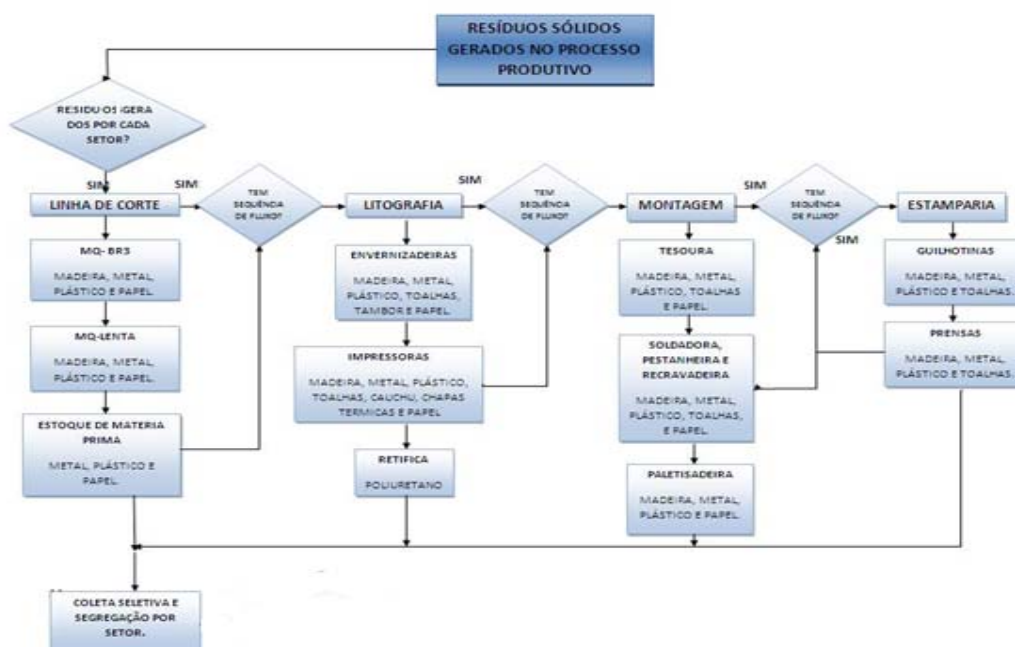


FIGURA 1 – Fluxo do volume e a distribuição de resíduos gerados por cada setor da produção.

#### 4.3. Avaliação econômica

Após o levantamento geral das quantidades de material para o período de um ano, conforme discriminado e quantificado na tabela 2, chegou se ao valor total das receitas com material destinado para reciclagem, vendidos aos agentes terceirizados. Estes valores entram como receitas, ou seja, resultado econômico para a empresa, é importante salientar que um percentual considerável das quantidades destinada à reciclagem, será reaproveitada e reutilizada como matéria prima em outros processos.



Tabela 2 – Receita com as vendas por tipo de resíduos para terceiros.

<b>Resíduos gerados pela empresa no período de: 01/05/2013 a 01/05/2014</b>			
<b>Material vendido</b>	<b>VALOR (R\$)</b>	<b>Qtde (kg ou L)</b>	<b>Receita (R\$)</b>
Água residual de compressores e da Litografia	0,65 / L.	290.000	188.500,00
Solventes sujos	0,80 / L.	57.200	45.760,00
Metais, sucatas, recortes	0,30 / Kg	1.212.024	363.607,20
Chapa térmica	3,00 / Kg	3.000	9.000,00
Borracha caucho	0,50 / Kg	1.620	810,00
Plásticos	0,55 / Kg	11.700	6.435,00
Madeiras	0,03 / Kg	21.600	648,00
Papel, papelão	0,25 / Kg	16.920	4.230,00
Tombor	1,00 / Kg	54.000	54.000,00
<b>Total receitas com as vendas para terceiros.</b>			<b>672.990,20</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

Outra parte do material descartado pela empresa, conforme tabela 3, não possui valor comercial e necessita ser destinado à incineração, gerou uma despesa anual de R\$104.559, 00.

Tabela 3 – Despesas com o descarte de resíduos para incinerar.

<b>Material para incinerar</b>	<b>VALOR (R\$)</b>	<b>Qtde (kg, L, U.)</b>	<b>Receita (R\$)</b>
<b>Toalha industrial suja</b>	0,18 / Unid.	288.000	51.840,00
<b>Resíduo de poliuretano</b>	0,86 / Kg	3.600	3.114,00
Lixo ambulatorial	<b>0,75 / Kg</b>	<b>540</b>	<b>405,00</b>
Lixo orgânico não reciclado	<b>0,75 / Kg</b>	<b>60.000</b>	<b>45.000,00</b>
Transporte (para retirada do material)	<b>175 / Vez</b>	<b>24</b>	<b>4.200,00</b>
<b>Total de despesas com incineração</b>			<b>104.559,00</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

A partir dos resultados obtidos com as receitas de R\$ 672.990,20, oriundo da venda dos resíduos para reciclagem e ou reuso aos agentes terceirizado, e decrescido dos valores com as despesas do material destinado à incineração no valor de R\$ 104.559,00, chega se um resultado econômico positivo de R\$ 568.431,20 anuais, ganho econômico GE, obtidos com as práticas e destinações corretas da gestão de resíduos sólidos e líquidos na empresa objeto do estudo. Uma próxima etapa da pesquisa consiste em avaliar os ganhos ambientais obtidos.

#### 4.2 Avaliação ambiental

O fluxo total de material correspondente em cada compartimento MICs, conforme o fator de intensidade de material, descartado pela empresa, foi calculado e apresentado na tabela 4. Este total de massa de material, são os resíduos e desperdícios gerados em todas as etapas do processo, ou seja seria a quantidade total de material que seria descartado no meio ambiente. Para medir o grau de impacto no meio ambiente, inicialmente as quantidades de massa em

material levantada foram multiplicadas pelos valores e pelos fatores de intensidade de cada compartimento MIC, que representa a redução do impacto ambiental por compartimento. Pode se observar que o total de intensidade de material MIT seria de 219.025.427 kg por ano, caso a empresa não destinasse corretamente os descartes do sistema produtivo. O material destinado à incineração, que representa 100% dos descartados, foram consideradas dentro da quantidade total de massa, estas quantidades são integralmente descartadas sem aproveitamento gerando apenas despesas.

Tabela 4 - Total dos fatores de intensidade de material - **Antes do tratamento**

	<b>Fatores de Intensidade de Material (Kg/Kg)</b>			
	Material Abiótico	Material Biótico	Água	Ar
<b>Aço (sucata-metal-tambor)</b>	11.344.545		113.445.446	935.683
<b>Alumínio (chapa térmica)</b>	56.940		1.617.630	8.790
<b>Borracha (SBR)</b>	9.234		286.043	2.738
<b>Plástico (Polipropileno PE)</b>	29.484		1.238.445	22.230
<b>Madeira</b>	18.576	119.016	216.000	2.786
<b>Papelão</b>	31.471	12.690	1.583.712	5.499
<b>Solvente (acetona, éteres)</b>	182.468		1.070.784	108.108
<b>Tecidos (algodão)</b>	2.476.800	835.200	80.620.000	789.120
<b>Poliuretano (resíduos)</b>	27.072		1.916.604	12.312
	14.176.590	966.906	201.994.665	1.887.266

Fonte: Elaborada pelos autores

Na tabela 5, observa se os percentuais de reaproveitamento após o beneficiamento, ou seja, após a reciclagem e ou reuso. A quantidade de material descartada, totalizou; 89.095.582 kg de massa de material por ano que consiste em 40,7 % da quantidade que seria previamente descartada, considerando o fluxo de massa em todos os compartimentos. Com esta iniciativa houve uma redução da quantidade de massa de material de aproximadamente de 59,3%.

Tabela 5 - Total de material descartado pós-reciclagem

	<b>Reciclagem</b>	<b>Descarte</b>
	% Reaproveitamento	Pós-tratamento
<b>Aço (sucata-metal-tambor)</b>	100	0
<b>Alumínio (chapa térmica)</b>	83	510
<b>Borracha (SBR)</b>	100	0
<b>Plástico (Polipropileno PE)</b>	92	936
<b>Madeira</b>	100	0
<b>Papelão</b>	95	846
<b>Solvente (acetona, éteres)</b>	70	17.160
<b>Tecidos (algodão)</b>	0	288.000
<b>Poliuretano (resíduos)</b>	0	3.600

Fonte: Elaborado pelos autores

As quantidades finais efetivamente descartadas pela empresa conforme a tabela 6, foi de 89.095.582 kg por ano, no entanto pôde se observar uma redução significativa de 129.917.155 kg por ano de material que deixou de impactar o meio ambiente. Isto representou um ganho ambiental correspondente a não utilização de aproximadamente, 11.500 toneladas de materiais no meio abiótico, 119 toneladas de material biótico, 117.179.041 litros de água deixaram de ser utilizados e finalmente 1.044 toneladas de ar correspondente em peso. Com esta quantidade de intensidade de material nos diferentes compartimentos acima citados, proporcionou ganhos ambientais relativos à redução do aquecimento global, desgaste da camada de ozônio, redução dos impactos para a vegetação, solo, ar e água.

Tabela 6 - Total de fatores de intensidade de material – Depois da reciclagem

	<b>Fatores de Intensidade de Material (Kg/Kg)</b>				<b>Total dos fatores</b>
	Material Abiótico	Material Biótico	Água	Ar	Antes/Depois
<b>Aço (sucata-metal-tambor)</b>	0		0	0	
<b>Alumínio (chapa térmica)</b>	9.680		274.997	1.494	
<b>Borracha (SBR)</b>	0		0	0	
<b>Plástico (Polipropileno PE)</b>	2.359		99.076	1.778	
<b>Madeira</b>	0	0	0	0	
<b>Papelão</b>	31.471	12.690	1.583.712	5.499	
<b>Solvente (acetona, éteres)</b>	54.740		321.235	32.432	
<b>Tecidos (algodão)</b>	2.476.800	835.200	80.620.000	789.120	
<b>Poliuretano (resíduos)</b>	27.072		1.916.604	12.312	
	2.60.122	847.890	84.815.624	842.636	89.108.272
	14.176.590	966.906	201.994.665	1.887.266	219.025.427
<b>Total de Redução do impacto</b>	-11.574.468	-119.016	-117.179.041	-1.044.630	-129.917.155

Fonte: Elaborado pelos autores

## 5. Considerações finais

Diante das referencias teóricas apresentadas, e levando-se em consideração o caso avaliado em profundidade. Foi concluído que devido à variedade de insumos necessários para a fabricação de embalagens metálicas e os resíduos gerados durante o processo produtivo é necessário que o tratamento dos resíduos seja realizado em empresas terceirizadas com capacidade demonstrada e que tenha responsabilidade ambiental. Foi verificado também que com o tratamento e destinação correta dos resíduos sólidos e líquidos, a empresa pode se beneficiar de ganhos econômicos e ambientais e ao mesmo tempo eliminar materiais obsoletos para o seu processo produtivo.

## Referências

- ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR ISO 14001 - Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com a orientação para uso. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR ISO 14001 - Sistemas de gestão ambiental - especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.
- BARBIERI, J.C. *Gestão Ambiental Empresarial*. Conceitos, Modelos e Instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004
- BOGDAN, Robert, BIKLEN, Sari. *Qualitative Research for Education: an introduction to Theory and Methods*. Boston: Allyn and Bacon, 1992.
- EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, 1989.
- GIL, A. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª ad. São Paulo, Atlas, 2002.
- LEITE, W.C.A., *Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos Hídricos (UGRHI-5) como referência*. São Carlos. Tese de D.Sc., Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997.
- MANO, E. B; PACHECO, E.B.A.V.; BONELLI, C.M. *Meio ambiente, poluição e reciclagem*. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- MOURA, Luiz Antônio Abdala de. *Economia Ambiental: gestão de custos e investimentos*. São Paulo: Juarez de oliveira, 2000.
- OLIVEIRA NETO, A.M.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; GUERRA, N.; SANTOS, G.; ALONSO, D.G.; DAN, H.A.; BLAINSKI, E. *Estratégias de manejo de inverno e verão visando ao controle de Conyza bonariensis e Bidens pilosa*. Planta Daninha, v.28, n. especial, 2011.
- PAULELLA, E.D.; SCAPIM C.O.; *Campinas: a gestão dos resíduos sólidos urbanos*. Campinas, Secretaria de Serviços Públicos, Secretaria da Administração, 1996.
- PHILIPPI, J. A.; PELICIONI, M. *Educação Ambiental e Sustentabilidade*. Barueri, SP: Manole, 2005.
- ROSNER, H. et al. Artes Gráficas: transferência e impressão de informação. São Paulo: Escola SENAI” Theobaldo de Nigris”. ABTG – Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica, 2000.
- SEWELL, GRANVILLE HARDWICK- 1933- *Administração e controle da qualidade ambiental; tradução Gildo Magalhaes dos Santos Filho*. – São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo: CETESB, 1978.
- SIQUEIRA, A. Resíduos sólidos: da classificação à disposição final. *Revista Fármacos e Medicamentos*. Editorial Racine. Jan/fev 2001; 10-16.
- TACHIZAWA, TAKESHY. *Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira* -7. ed. – São Paulo: Atlas, 2011.
- TAUCHEN J. E BRANDLI L.; *A Gestão Ambiental em Instituições de ensino Superior: Modelo para implantação em Campus Universitário*.2006.
- WUPPERTAL, Institute. *Calculating MIPS, resources productivity of products and services*. Disponível: <[http://www.wupperinst.org/uploads/tx\\_wiberitrag/MIT\\_v2.pdf](http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wiberitrag/MIT_v2.pdf)> Acesso em: abr.2008;
- YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2003.