

DESIGNAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. UMA PROPOSTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A EMPRESA DE PEQUENO PORTE SÓ FITAS LIMITADA

Luiz Fernando Fernandes Pontes¹
Thalita Souza e Souza²
Wallace Oliveira Nunes Júnior³
Elisângela Leitão de Oliveira⁴

RESUMO

A reciclagem e a logística reversa tem se tornado, imprescindíveis no processo de reutilização dos resíduos plásticos, uma vez que seu processo de decomposição natural é longo e crítico ao equilíbrio ecológico, pois leva em média 100 anos para total decomposição, causando impactos ambientais. Este trabalho teve por objetivo realizar um estudo do processo de reciclagem do plástico Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), para ao final sugerir um modelo de gestão de resíduos sólidos à empresa Só Fitas Comércio De Embalagens E Materiais Plásticos Limitada, baseando-se em modelos existentes, que vise a redução dos impactos ambientais, utilizando da logística reversa. Para isso, realizou-se uma pesquisa exploratória, com abordagem quali-quantitativa e quanto aos procedimentos a pesquisa foi bibliográfica, documental e estudo de caso. Para a coleta de dados, realizaram-se as pesquisas bibliográficas em páginas da Internet, além de livros e artigos encontrados em forma digital. Quanto a pesquisa documental, foi utilizado o Certificado de Destinação de Resíduos e o Relatório de Formação de Preços para elaboração das tabelas. Com os resultados obtidos, conclui-se que o modelo mais adequado para empresa é o de fabricação de filme stretch reciclado, o que ocasionaria numa redução de custo de matéria prima, a implantação de um novo produto, além de poder ser utilizado como estratégia de imagem e influenciar outras empresas a aderirem ao desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Logística reversa. Reciclagem. Polietileno de baixa densidade. Gestão ambiental.

¹ Bacharel em Ciências Contábeis e Pós Graduando em Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pela Universidade do Estado do Amazonas. Universidade do Estado Amazonas. E-mail: luizffpontes@gmail.com

² Graduando em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado do Amazonas. Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: thalitasouzaes@gmail.com

³ Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado do Amazonas. Universidade Do Estado do Amazonas. E-mail: wonj.cic16@uea.edu.br

⁴ Bacharel em Ciências Contábeis pelo Centro Integrado de Ensino Superior do Amazonas. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora no curso de Ciências Contábeis na Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: eloliveira@uea.edu.br

SOLID WASTE DESIGNATION: A PROPOSED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROPOSAL FOR THE SMALL COMPANY SÓ FITAS LIMITADA

ABSTRACT

Recycling and reverse logistics have become essential in the process of reusing plastic waste, since its natural decomposition process is long and critical to the ecological balance, since it takes an average of 100 years for total decomposition, causing environmental impacts. This work aimed to carry out a study of the recycling process of Low-Density Polyethylene (LDPE) plastic, in order to suggest a solid waste management model to the company Só Fitas Comércio de Embalagens e Materiais Plásticos, based on existing models, aimed at reducing environmental impacts, using reverse logistics. For this, an exploratory research was carried out, with qualitative and quantitative approach and as for the procedures the research was bibliographic, documentary and case study. For data collection, we conducted bibliographic searches on Internet pages, as well as books and articles found in digital form. As for documentary research, the Waste Destination Certificate and the Price Formation Report were used to prepare the tables. With the obtained results, it is concluded that the most suitable model for the company is the manufacture of recycled stretch film, which would lead to a reduction of raw material cost, the implantation of a new product, besides being used as an image strategy. and influence other companies to adhere to sustainable development.

Keywords: Solid Waste. Reverse logistic. Recycling. Low density polyethylene. Environmental management.

1 INTRODUÇÃO

No último século, com a primeira e segunda revolução industrial, plástico vidro e papel passaram a ser fabricados massivamente, contudo, a poluição do meio ambiente aumentou proporcionalmente. Sendo assim, é crescente a preocupação com os recursos da natureza.

Segundo uma pesquisa da Câmara de Comércio Brasil-Alemanha (2001), no Brasil foram gerados cerca de 2,7 milhões de toneladas de resíduos industriais perigosos. Sobretudo, pelo fato de os resíduos sólidos possuírem destinação inadequada, evidenciando a necessidade de melhorias na questão dos resíduos.

A preocupação com a má gestão dos resíduos sólidos por parte das empresas tem ganhado destaque, em vista de que não apenas o público, como também a legislação ambiental têm contribuído para a visão de que uma empresa que apresenta

uma boa gestão ambiental tem maior potencial competitivo, além de alinhar a lucratividade e a preservação ambiental no mesmo sentido.

Segundo a Secretária Municipal de Limpeza Urbana (2017), a geração média mensal de resíduos em Manaus foi de aproximadamente 72 mil toneladas. Sendo que esses resíduos quando descartados de forma errada, podem acabar nas margens de igarapés e até mesmo no Rio Negro.

Um dos resíduos gerados é o plástico, um material produzido a partir do petróleo, sendo uma matéria prima bastante explorada, em função de ser barato, durável e versátil, o que facilita o desenvolvimento de produtos, além de beneficiar a sociedade. Entretanto, seus resíduos são prejudiciais, pois podem causar danos à saúde dos seres humanos e animais, principalmente devido ao uso de aditivos e químicos durante sua fabricação.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305, que trata, entre outros, dos resíduos plásticos estabelece procedimentos que devem ser adotados para a aplicação do desenvolvimento sustentável e impõe o sistema de logística reversa, que além de tratar do ciclo de vida dos produtos e incentivar o reuso e a reciclagem de materiais, desincentiva a disposição em aterros sempre que haja outra destinação mais favorável.

O tema abordado, juntamente às ideias obtidas com o estudo científico, justificou-se na suma relevância exposta, pois se trata de um problema emergente da sociedade e das empresas, que está atrelado à cultura consumista.

Esta pesquisa teve como objetivo principal realizar um estudo dos processos de reciclagem do plástico Polietileno de Baixa Densidade, para ao final sugerir um modelo de gestão de resíduos sólidos à empresa Só Fitas Comércio De Embalagens e Materiais Plásticos Limitada, baseando se em modelos existentes, que vise a redução dos impactos ambientais, utilizando se da logística reversa.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, 2010), resíduo sólido é todo material, substância, objeto ou bem descartado que se originam de atividades humanas em sociedade, sendo que esses podem se encontrar nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas

particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004, p. 1):

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos 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 corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Para a ABNT (2004, p. 3), “os resíduos são classificados em duas classes, sendo elas: Resíduos classe I – Perigosos; Resíduos classe II – Não perigosos, sendo esse subdividido em A (Não inertes) e B (Inertes)”.

Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem descartados, reparados ou reaproveitados. A vida de um produto, da perspectiva logístico, não termina com a sua chegada ao consumidor final, já que a responsabilidade de atribuir uma destinação adequada a esses produtos que vem a se tornar resíduos, compete a empresa que o produz, diferentemente dos resíduos urbanos que são responsabilidade do município.

Segundo Schalch et al. (2002), quanto a sua origem, os resíduos sólidos são classificados como urbanos e industriais. Os resíduos urbanos correspondem ao resíduo domiciliar, o resíduo comercial e os resíduos de serviços. Enquanto, os resíduos industriais são aqueles gerados nos diversos tipos de indústrias.

2.2 RESÍDUOS DE POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE

O Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) pode ser processado por extrusão, moldagem por sopro e moldagem por injeção. Assim sendo, é aplicado como filmes para embalagens industriais e agrícolas, filmes destinados a embalagens de alimentos líquidos e sólidos, filmes laminados e plastificados para alimentos, embalagens para produtos farmacêuticos e hospitalares, brinquedos e utilidades domésticas, revestimento de fios e cabos, tubos e mangueiras.

2.3 DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA

Os plásticos possuem diferentes propriedades e características logo para que a reciclagem seja um sucesso é necessário a identificação do tipo de plástico que se está trabalhando para que se possa adotar o procedimento de reciclagem adequado. Dessa forma, o plástico deve ser selecionado em tipos iguais respeitando as propriedades dos materiais antes do início efetivo do processo.

Segundo Canevarollo Júnior (2002), na reciclagem de plásticos se deve observar que ao derreter polímeros diferentes, estes não se misturam facilmente, pois é necessário que sejam de um mesmo material para que o processo de mistura seja homogêneo e devido as diferentes cadeias e propriedades.

Segundo a empresa VG Resíduos (2017), existem quatro formas de reciclar plástico:

- a. Reprocessamento por refusão ou remoldagem: Nesse processo os resíduos plásticos passam por lavagem, fragmentação e trituração. A intenção é que os materiais sejam limpos e possam novamente serem utilizados para outros produtos derivados do plástico.
- b. Despolimerização: A intenção da despolimerização é recuperar os monômeros do plástico a partir de processos químicos ou térmicos, de forma que possam ser polimerizados novamente.
- c. Transformação do plástico: A ideia é transformar o plástico em uma substância de baixa qualidade para produzir outros materiais derivados;
- d. Queima para obtenção de energia (reciclagem de energia).

Segundo Castro (2013), “a fabricação de plástico reciclado economiza 70% de energia, considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima primária até a formação do produto final”. Além disso, se o produto descartado permanecesse no meio ambiente, estaria causando impactos ambientais

2.4 FILME STRETCH

O filme *stretch* é produzido com polietileno de baixa densidade, é um produto utilizado para a plastificação de produtos, mantendo a carga firmemente protegida e atada à base do carregador. Dessa forma, a carga fica protegida da umidade, permanecendo limpa até a entrega ao destinatário final. Além disso, por conta da visibilidade, o filme permite que se perceba qualquer violação da mercadoria.

Segundo a Paperplast (2018), o filme *stretch* possui 6 funções, sendo elas:

- a) Estabilidade melhorada de produtos ou embalagens, formando uma carga única;

- b) Manuseio e armazenamento mais eficientes de cargas unitárias;
- c) Alto grau de proteção contra poeira e umidade;
- d) Resistência a adulteração e furtos de embalagens;
- e) Proteção solar em envoltórios elásticos Anti-UV;
- f) Prolongar a validade de certos alimentos.

2.5 RESPONSABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL

Para o Instituto Ethos, “responsabilidade social é uma forma de conduzir os negócios da empresa de tal maneira que a torna parceira e corresponsável pelo desenvolvimento social”. Isso significa que as empresas tem o importante papel de beneficiar e desenvolver a região onde se encontram instaladas, pois uma empresa que faz as pessoas que a cercam prosperar, também prospera junto delas.

Segundo Moreira (2009), “a preocupação com o meio ambiente não é um tema recente. Sua primeira legislação que regulamentava padrões foi na década de 60 na Inglaterra, porém só está ganhando impulso nos dias atuais devido a crescente degradação, sendo discutida e propagada por empresas, meios de comunicação, e toda a sociedade”.

Uma empresa é socialmente responsável quando vai além das suas obrigações fiscais e trabalhistas. Ela faz isso por acreditar que para ser uma empresa exemplar é necessário estar sempre contribuindo para uma sociedade mais justa e desenvolvida. A empresa responsável planeja muito bem suas ações porque sabe que elas geram consequências que podem impactar os seus usuários internos e externos, e também o meio ambiente. A responsabilidade social e ambiental está ligada ao respeito e a preocupação com os interesses de todos os que convivem e se relacionam com a empresa.

A empresa que busca por em pratica a responsabilidade ambiental deve conhecer da política de resíduos sólidos de sua região, que é responsável por estabelecer procedimentos a serem adotados para que ocorra o controle da geração de resíduos e dos impactos causados. Ela pode utilizar também da inovação como ferramenta de implantação de tecnologias limpas que possam minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente e ampliar os positivos.

A empresa tem também o papel de disseminar os conhecimentos adquiridos com a experiência da gestão ambiental, assim como as práticas, para outras entidades, isso é muito importante, pois dessa forma ela desempenha a solidificação do desenvolvimento sustentável na sua região

2.6 IMPACTO AMBIENTAL

O impacto ambiental pode ser conceituado como um efeito que afeta o equilíbrio ecológico de forma positiva ou negativa. Ele decorre da atividade humana e, apesar de ter esses dois tipos de efeito, o termo impacto ambiental é constantemente utilizado em referência a efeitos negativos.

Segundo Tinoco e Kraemer (apud, LAURINDO, 2013), “o impacto ambiental é a alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade. Essas alterações precisam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, que podem ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas”.

O estudo sobre os impactos ambientais vem se tornando mais comum, devido a necessidade de se promover a conscientização da população e de governantes sobre a necessidade de se praticar um desenvolvimento sustentável, conjuntamente com o desenvolvimento econômico sem comprometer o meio ambiente e a oferta de recursos naturais para o futuro.

De acordo com a Resolução nº 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), impacto ambiental é definido como:

Art. 1º Para efeito dessa Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V – a qualidade dos recursos ambientais

Segundo Okmazabal (1988 apud CANTO; PEREIRA; ROCHA, 2005, p. 8), o verdadeiro significado dos impactos ambientais se refere às mudanças benéficas ou prejudiciais ao meio ambiente, que são observadas quando se comparam os efeitos das ações de um projeto.

Dessa forma, é importante saber avaliar as consequências da ação humana sobre o meio ambiente, uma vez que é possível prevenir grandes danos ao ecossistema, assim como também, monitorar os impactos a natureza.

2.7 GESTÃO AMBIENTAL

A maioria dos impactos ambientais na atividade industrial decorre da falta de planejamento quanto a gerência de seus resíduos. Uma vez que o descaso dessas empresas é o maior causador de danos ao meio ambiente. Dessa forma, se faz necessário a implantação de um modelo de negócio que possibilite a redução e o controle dos resíduos.

Para Braga (2007), “gestão ambiental significa incorporar à gestão estratégica da organização princípios e valores que visem alcançar um modelo de negócio focado no desenvolvimento sustentável”.

Segundo Valle (2002), a gestão ambiental é um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos que quando aplicados de forma adequada, possibilitam a redução e controle dos impactos causados pelas empresas ao meio ambiente.

Para North (1992, apud DONAIRE, 1999), a gestão empresarial pode trazer dois tipos de benefícios: econômicos e estratégicos. O primeiro se refere aos econômicos, que são voltados para a redução de custos e despesas, assim como também, o aumento de receitas. Enquanto os estratégicos, enriquecem a imagem da empresa, melhoram a relação com os seus stakeholders através da adequação aos padrões ambientais.

É perceptível que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis vem se tornando uma tendência entre as grandes empresas, mas ainda assim há aqueles que tratam com indiferença o desenvolvimento sustentável. A adoção dessas práticas sustentáveis em conjunto com o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, é capaz de reduzir significativamente os impactos negativos ao ambiente e à saúde.

2.8 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

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”.

Outro apontamento sobre a definição de desenvolvimento sustentável é apresentado por Carvalho e Pozzetti (2019, p. 7) que afirmam:

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 143-162, mai. 2021.

Desenvolvimento sustentável é, em si, a capacidade que os habitantes do planeta terra têm, de se desenvolver em harmonia e respeitando as limitações ecológicas do planeta, utilizando e conservando os recursos e deixando-os ainda utilizáveis para as gerações futuras; aplicar-se com o uso consciente, os recursos naturais pelas empresas, sem a destruição do ambiente, protegendo esse meio, considerando-o como parte integrante do processo de desenvolvimento.

O desenvolvimento sustentável pode ser utilizado como uma ferramenta da gestão ambiental para que a empresa possa se desenvolver limitando se a utilizar apenas os recursos necessários, cumprindo com seu dever para com a natureza sem ter que deixar de gerar riqueza, logo cabe a cada empresa encontrar uma forma de se desenvolver sustentavelmente, beneficiando todos que se relacionam com ela, seja essa relação interna ou externa.

De acordo com a WWF [21-] a definição mais aceita para desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.

2.9 ISO 14001

No mercado atual, as empresas que valorizam a sustentabilidade, ganham destaque aos olhos dos clientes. Dessa forma, utilizando a ISO 14001 para tornar suas operações diárias mais sustentáveis, as empresas conseguem reduzir custos e desperdícios, além de estar preparada para as mudanças que ocorrem no mercado.

Segundo Silva (2019), “a Norma ABNT ISO 14001 tem como objetivo principal especificar os requisitos para a implementação de um sistema de gestão ambiental possibilitando que todas as organizações, independentemente do seu porte, desenvolvam práticas sustentáveis em seus negócios: produtos e serviços”.

Segundo José et al. (2015), “a ISO 14001, que se refere à implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e é a única norma certificável da série, organizou, padronizou e sistematizou o gerenciamento ambiental nas empresas, trazendo vários resultados positivos”.

A ISO 14001 traz inúmeros benefícios para a empresa, sendo que segundo Lima (2019), podem ser agrupados em dois grupos, sendo eles: Competitividade de mercado e credibilidade com investidores e clientes e o grupo de crescimento sustentável.

O primeiro agrupamento envolve tanto a imagem da empresa, quanto a competitividade no mercado. Nesse grupo, com o certificado ISO 14001, a empresa comprova a preocupação com o meio ambiente, um dos diferenciais que andam se destacando nas últimas décadas. Além disso, aumenta a credibilidade com investidores e impacta diretamente nos hábitos da equipe, influenciando no comportamento externo.

O segundo grupo se refere ao crescimento sustentável, onde a empresa tem uma menor chance de processos e multas, além de um ter um melhor desempenho na linha de produção, seja devido ao uso de materiais naturais, mas também reaproveitáveis. Outros benefícios desse agrupamento são a menor redução de lixo e resíduos ao meio ambiente, assim como também, a redução de desperdícios e custos operacionais reduzidos.

2.10 LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) define logística reversa como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Para Rogers e Tibben-Lembke (1999 apud Leite, 2002), logística reversa é um processo que envolve planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo e produto acabado, com o objetivo de recuperação do valor ou descarte apropriado para a coleta e tratamento de lixo.

Segundo Leite (2002), logística reversa é definida como:

A área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de natureza: econômica, ecológica, legal, logístico, de imagem, corporativa, entre outro.

Conforme Mueller (2005), as principais razões para as empresas usarem a logística reversa são:

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 143-162, mai. 2021.

- 1) Legislação Ambiental que força as empresas a retornarem seus produtos e cuidar do tratamento necessário;
- 2) benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo;
- 3) a crescente conscientização ambiental dos consumidores;
- 4) Razões competitivas – Diferenciação por serviço;
- 5) limpeza do canal de distribuição;
- 6) proteção de Margem de Lucro;
- 7) recaptura de valor e recuperação de ativos.

Os materiais em condições de reaproveitamento, encontram na logística reversa um meio para serem reinseridos no processo produtivo como matéria prima secundária, obtendo o maior aproveitamento de sua vida útil, fazendo assim uma circularização na cadeia produtiva.

Esses resíduos podem ser reaproveitados de forma completa ou parcial, e os produtos resultantes da logística reversa retornam ao mercado correspondente.

O investimento em logística reversa pode vir a ser uma oportunidade de expansão para novos mercados, tendo em vista que os materiais reaproveitados podem ser utilizados para produzir novos produtos, o que também é uma oportunidade de captar novos clientes.

Essa prática de expansão para os mais diversos setores da economia é muito comum entre as grandes empresas que buscam o desenvolvimento constante.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 MÉTODOS DE PESQUISA

Em relação aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como exploratória, pois possui a finalidade de desenvolver e esclarecer conceitos, que visam a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses para estudos futuros (GIL, 2008).

Quanto aos procedimentos, optou-se pelo estudo de caso, em razão de possibilitar reunir informações numerosas e detalhadas, dessa forma auxiliando num maior conhecimento e numa possível resolução de problemas relacionados ao assunto estudado (BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE, 1977). O estudo de caso foi realizado na empresa de pequeno porte Só Fitas Ltda, localizada em Manaus, no estado do Amazonas.

Além disso, em relação aos procedimentos, também foram utilizados os métodos do tipo documental e bibliográfico. A pesquisa documental utiliza de materiais que

ainda não receberam nenhuma análise aprofundada. Esse tipo de pesquisa visa, assim, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir lhe algum valor, podendo desse modo contribuir com a comunidade científica. (SILVA; GRIGOLO, 2002).

Em relação aos documentos da empresa, foi utilizado o certificado de destinação de resíduos (CDR), que consta a quantidade por kg de plástico destinado a reciclagem Manaus Eco Cidadão. Além disso, foram utilizados relatórios de custos da empresa.

Já o método bibliográfico, consiste no levantamento de teorias já estudadas e publicadas em livros, jornais, periódicos, páginas da web, entre outros. Desta forma, a pesquisa baseia-se no levantamento de dados já estudados e divulgados por outras autorias e instituições, a fim de trazer informações que possam refletir os problemas mencionados e a busca da resposta do mesmo.

Os dados foram levantados, principalmente em páginas da web, sendo esses: o custo do PEBD no mercado, tanto os valores da resina virgem como os da reciclada; assim como também, os custos do filme stretch no mercado, tanto o filme virgem, quanto o reciclado.

Quanto a abordagem do problema a pesquisa classificou-se como quantitativa e qualitativa, na abordagem qualitativa, o pesquisador procurou aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente e contexto social interpretando-os segundo a perspectiva dos participantes da situação enfocada (ALVES, 1991; GOLDENBERG, 1999; NEVES, 1996; PATTON, 2002).

Nos estudos organizacionais, a pesquisa quantitativa permitiu a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente (DENZIN; LINCOLN, 2005; NEVES, 1996; HAYATI; KARAMI; SLEE, 2006).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

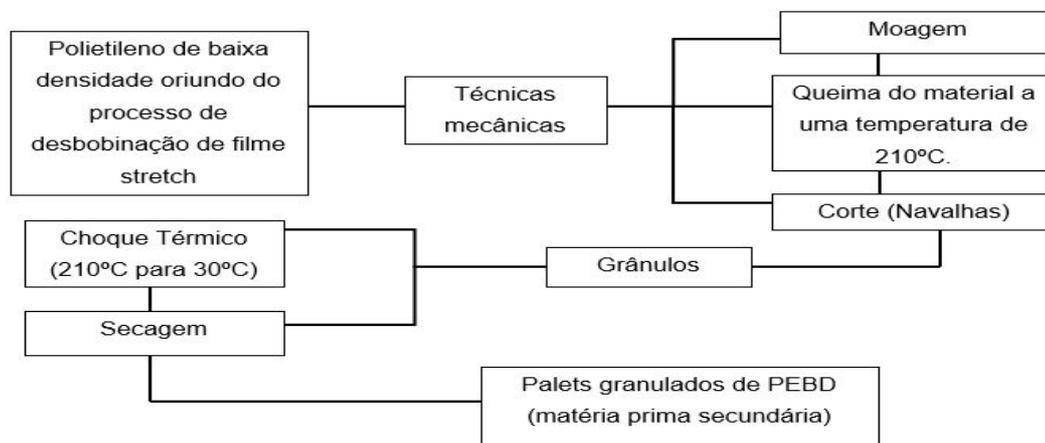
4.1 MODELO DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE PEBD

As empresas brasileiras utilizam o mesmo processo de reciclagem, no tocante ao resíduo de PEBD, pois esta resina possui propriedades bem particulares, quanto a sua flexibilidade, tenacidade e resistência. Dessa forma, essa pesquisa obteve como resultado um modelo de reciclagem que é padronizado, pelas empresas que vendem

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 143-162, mai. 2021.

o maquinário necessário para o processo de reciclagem destes resíduos. Assim sendo, o que difere nas empresas é a aplicação da matéria prima secundária.

Figura 1 – Processo de reciclagem de PEBD



Fonte: Adaptado de Wermann & Mallmann, 2013.

A figura 1 faz a demonstração do processo de reaproveitamento do PEBD, desde a origem do resíduo até a conversão em matéria prima secundária. Os processos de reciclagem mecânica são mais comuns, eles consistem em moagem, queima do material, corte.

O plástico selecionado passa pelo processo de queima onde é adicionado dentro de um aglutinador que tritura os plásticos em filetes bem pequenos, após passa por um funil que o leva para uma rosca a uma temperatura de fundição de 190°C a 210°C, neste processo, como o plástico tem aplicação de tinta, é retirado um gás muito forte por um sugador e enviado a um local apropriado.

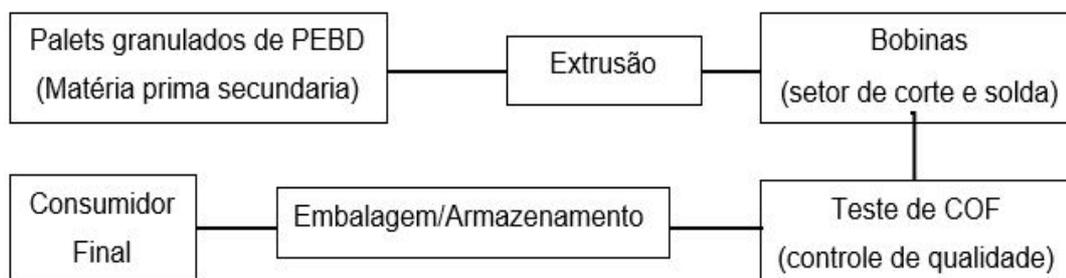
Após este aquecimento, o material passa por uma faca onde é cortado o polietileno em grânulos ainda aquecido, em seguida é conduzido ao processo de resfriamento (choque térmico) a uma temperatura ambiente, onde percorre por dentro da água alguns metros até chegar ao secador.

O próximo processo é o de peletização, sendo que neste processo o material é armazenado. Esta resina reaproveitada pode ser utilizada em outros produtos como lonas, saco para lixo, baldes, vasos de flor, rádios, fios de alta tensão, cadeiras, mesas, para-choque de automóveis, etc.

Quanto ao modelo de reciclagem percebeu se que este modelo é o mais utilizado pelas empresas que trabalham com a reciclagem do PEBD, isso pode ser uma

influência das empresas que trabalham com as vendas de maquinário para as operações de reciclagem.

Figura 2 – Transformação de Polietileno por meio de Extrusão



Fonte: Adaptado de Wermann & Mallmann, 2013.

A figura 2, refere-se a transformação de matéria prima secundária de polietileno em um novo produto, através do processo de extrusão, que, é dividido nas seguintes etapas:

Na seção da rosca, a matéria prima é introduzida ao sistema na área de alimentação, e após o material sólido ser empurrado para a zona de compressão, onde passa pela fusão e compressão do sólido. Já na última etapa da rosca, o material é fundido em sua totalidade, podendo assim ser deslocado para a próxima etapa.

Na matriz, a matéria prima passa para a forma desejada para a formação do produto, sendo que nessa etapa, ocorre o resfriamento, que varia de acordo com o material utilizado. E, por fim, a etapa do processo de corte, onde o produto é empurrado após a matriz, com o formato desejado, tendo como tamanho do produto definido pelo tempo entre cada corte.

4.2 CUSTOS RELEVANTES

Tabela 1 – Custos do modelo de sacos de lixo

Descrição	Peso(kg)	Custo(kg)	Venda(kg)	Lucro(kg)	Lucro Líquido
Apara Impressa	2000	R\$ 1,48	R\$ 1,50	R\$ 0,02	R\$ 40,00
Peletizado Impresso	2000	R\$ 2,01	R\$ 2,20	R\$ 0,19	R\$ 380,00
Saco Extrusado p Lixo (resina virgem)	2000	R\$ 7,36	R\$ 5,12	(R\$2,24)	(R\$ 4480,00)
Saco Extrusado p Lixo (resina recuperada)	2000	R\$ 4,57	R\$ 5,11	R\$ 0,54	R\$ 1080,00

Fonte: Wermann & Mallmann, 2013.

A tabela 1 elaborada por Wermann e Mallmann (2013), apresenta o modelo de reaproveitamento de PEBD originado do processo gráfico. Nele, é possível identificar que a venda do resíduo gráfico (apara impressa) gera um lucro líquido de R\$40,00, sendo que quando transformado em pelet (peletizado impresso), resulta em um valor de R\$380,00.

Na tabela 1, se aplicarmos 950% sobre R\$ 40,00 que é o lucro obtido com a venda do resíduo de apara impressa obteremos R\$ 380 que é o lucro obtido com a venda do peletizado impresso, dessa forma podemos afirmar que o lucro gerado pela venda do peletizado é 950% maior que o lucro gerado pela apara impressa.

Além disso, se a empresa utilizar resina virgem para a produção do saco de lixo, apresentaria o prejuízo de R\$4.480,00, e ao reaproveitar o resíduo gráfico como matéria prima na produção de saco de lixo, obteria o lucro líquido de R\$1.080,00.

Ao comparar a venda de matéria prima secundária que é representada pelo peletizado com a venda de sacos de lixo produzidos com resina reciclada, obtém se como resultado uma progressão de lucro de 35,18% da venda de sacos de lixo sobre a venda de peletizado.

A vantagem desse modelo é o reaproveitamento do resíduo gráfico como matéria prima, uma vez que sairia mais barato que comprar a resina virgem no mercado, que apresentaria um custo elevado para a empresa.

Tabela 2 - Custos de Matéria Prima

Matéria Prima	Peso (kg)	Custo Matéria Prima
Resina Virgem	1	6,14
Resina Reciclada	1	4,57

Fonte: Elaboração própria, 2019.

A tabela 2 demonstra que o custo com a matéria prima reciclada de R\$ 4,57 corresponde a 74,43% do custo da matéria prima virgem que é R\$ 6,14, o que resulta em uma redução de 25,67% no custo de matéria prima.

Dessa forma, além de se beneficiar em relação ao custo de matéria prima, a empresa também irá apresentar uma redução no gasto de energia no processo de fabricação de filme stretch reciclado, devemos considerar também que o filme stretch é utilizado como matéria prima pela empresa só fitas.

De acordo com a aceitação do produto reciclável existe a possibilidade de uma redução no consumo de filme virgem, o que poderia reduzir ainda mais a geração de resíduos, tendo em vista o aumento das vendas do filme reciclado.

Tabela 3 – Custos dos filmes stretch virgem e reciclado

Tipo de Filme	Unidades	Custo	Venda	Lucro	Lucro Líquido
Stretch Virgem (4kg)	1520	R\$ 24,76	R\$ 32,19	R\$ 7,43	R\$ 11.293,60
Stretch Reciclado (4kg)	1520	R\$ 19,32	R\$ 25,12	R\$ 5,80	R\$ 8816,00

Fonte: Elaboração própria, 2019.

A tabela 3 apresenta dados referentes aos resultados obtidos pelos filmes stretch produzidos de resina virgem e reciclada, para estabelecer as unidades utilizou se como base a quantia de resíduos geradas que é de 6080 kg dividido pelo peso do rolo de filme stretch que é de 4 kg.

Ao compararmos os preços de venda através da porcentagem, obtém se uma redução de preço de 21,96%, deve se ressaltar que apesar desta redução, a margem de lucro entre os dois tipos de filme é de 30% aplicados sobre o preço de custo, isso pode ser explorado estrategicamente pela empresa, juntamente com a adoção de certificações ambientais.

4.3 COMPARAÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO

A vantagem da reutilização está na agregação de valor da resina e nos benefícios gerados ao meio ambiente. O modelo de sacos de lixo apresenta prejuízos se utilizada a resina virgem, pois o custo da matéria prima somado ao custo de transformação é superior ao valor de mercado do produto.

A reutilização de resíduos apresenta benefícios no processo produtivo no que tange a baixos custos, pratica de margens de lucro maiores, os resíduos utilizados no processo não estão causando impactos na natureza. A venda dos resíduos é desvantajosa pois, além de não haver a garantia da correta designação, o retorno financeiro pra empresa é insignificante.

O filme *stretch* reciclada oferta mais vantagens a empresa, por possibilitar um retorno financeiro mais atrativo conservando os benefícios ambientais e estratégicos do modelo de sacos de lixo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o estudo em questão considerando a atividade da empresa, o seu produto e o ramo em que ela atua, optou se pelo modelo de gestão, em que o PEBD será reciclado e transformado em matéria prima secundária que será utilizada na produção de filme *stretch* reciclado, o que resultará na inserção de um novo produto no catálogo da empresa.

O filme *stretch* reciclado se comparado ao filme *stretch* virgem apresenta custos de matéria prima menores, possibilitando assim um produto mais barato ou mesmo a prática de uma margem de lucro maior, o reaproveitamento dos resíduos de PEBD gerados, beneficiarão a sociedade e o meio ambiente por meio do aproveitamento máximo da vida útil desse plástico, simultaneamente com a redução de impactos ambientais, tendo em vista que o PEBD leva centenas de anos pra se decompor.

Quanto ao uso da matéria prima reciclada, pode se citar como possíveis desvantagens, a exclusão do uso hospitalar e alimentar, a dificuldade de apurar a qualidade do filme reciclado. Em função da fabricação de filme *stretch* pode se citar como possíveis desvantagens o gasto com pessoal, o gasto com máquinas e equipamentos e o gasto com alocação.

No que tange a coleta de dados da pesquisa, houve a limitação em se obter dados detalhados sobre a transformação de materiais plásticos reciclados em novos produtos. Além disso notou se a escassez de informações quanto aos preços do PEBD no Brasil, sendo que os valores utilizados na pesquisa foram convertidos do dólar norte americano.

Quanto a adoção de uma gestão ambiental, a ISO 14001 permite que a empresa melhore seu relacionamento com o meio ambiente além de ter uma imagem respeitada no mercado e pela sociedade. Dessa forma, ocorre o aumento da confiabilidade dos clientes na empresa por fornecer produtos de qualidade e também por ter a preocupação com o meio ambiente para que esses causem o menor impacto possível.

Para futuras pesquisas, recomenda-se um estudo sobre quais itens a empresa possui e quais faltam para a implantação das certificações ISO, principalmente a 14001, que aborda a gestão ambiental, conforme o padrão internacional. Recomenda se também uma pesquisa que aborde a destinação do lucro da gestão ambiental como uma ferramenta de melhoria no ambiente comunitário.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 143-162, mai. 2021.

Outro estudo possível, seria as formas de recuperar os resíduos de seus clientes. Assim, como a análise de projetos de reciclagem na região onde se localiza a empresa. Além disso, também é viável a investigação de como a filosofia, os valores, estratégias e objetivos da empresa mudariam com a gestão ambiental.

E, por fim, estudos voltados para a área da contabilidade, o primeiro voltado para um plano de contas. E um segundo voltado para os custos da implantação da gestão de resíduos, que abordaria os maquinários e até mesmo, a mão de obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. & GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004. Resíduos sólidos – classificação. Páginas 1 e 3. 2004.

BRAGA, C. (Org.). Contabilidade ambiental: ferramenta para gestão da sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305/2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636> >. Acesso em: 31 de outubro de 2019.

BRUYNE, Paul de; HERMAN, Jacques; SCHOUTHEETE, Marc DE. Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os polos da Prática metodológica. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977

Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha. II Guia de Tecnologias Ambientais Brasil-Alemanha 2001-2002. Coord: Ricardo Rose e Karin Chih. 2001. CARVALHO, Victor Matheus Silva; POZZETTI, Valmir César. A contabilidade ambiental como uma ferramenta eficaz a sustentabilidade. Disponível em: < <https://lnx.derechoycambiosocial.com/ojs3.1.14/index.php/derechoycambiosocial/article/view/123> > Acesso em: 06 de dezembro de 2019.

CASTRO, Marcos Daniel Gomes de. Desafios e oportunidades para reciclagem de plástico: uma análise sobre a ótica de gestão. 2013. IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Disponível em: < <http://www.excelenciaemgestao.org> >. Acesso em: 22 de outubro de 2019.

Catálogo de Produtos da OPP. 2000. In: COUTINHO, Fernanda M. B.; MELLO, Ivana L.; & MARIA, Luiz C. de Santa. 2003. Polímeros: Ciência e Tecnologia, Volume 13, nº1, p. 1-13.

DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. Handbook of qualitative research. Thousand Oaks: Sage, 2005.

DONAIRE, Denis. Gestão ambiental na empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Donato, V. Logística Verde: Uma abordagem sócio-ambiental. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/48713465/logistica-verde/16>> Acesso em: 01 de dezembro de 2019.

ETHOS - Ethos de Empresas e Responsabilidade Social. Disponível em <<http://www.ethos.org.br>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2019

GIL, Antônio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. Editora Atlas. 6ª edição. Página 27.
Harper, Charles A. (2003). Plastics Materials and Process: A Concise Encyclopedia

JOSÉ, Clodoaldo. SILVA, Gabriel de Oliveira da. PROENÇA, Leandro Gomes. JUNIOR, Luiz Antônio Martins. ISO 14000 – Gestão Ambiental. 2015.

LIMA, Tomás. ISO 14001 – Benefícios e 8 passos para obter o certificado. Sienge Plataforma. Disponível em: < <https://www.sienge.com.br/blog/iso-14001-8-passos/> >. Acesso: 12 de novembro de 2019.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: nova área da Logística Empresarial. Revista Tecnológica. 2002. São Paulo. Editora Publicare

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

MUELLER, Carla Fernanda. Logística Reversa: Meio ambiente e Produtividade. Grupo de Estudos Logísticos. Universidade Federal de Santa Catarina. 2005.

OKMAZABAL, C. Impacto ambiental y la actividade florestal. Chile Florestal, v. 13, p. 16-18, 1988. In: ROCHA, Ednaldo Cândido. CANTO, Juliana Lorensi do. PEREIRA, Pollyanna Cardoso. 2005.

OLIVEIRA, Jeanne Marguerite Molina. Contabilidade ambiental como instrumento de gestão ambiental e diferencial competitivo nas empresas. 2009. XVI Congresso Brasileiro de Custos. Disponível em <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1012>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2019.

Paperplast. Funções do filme stretch. 2018. Disponível em: <<https://www.paperplast.com.br/filme-stretch/opcoes-stretch.html> >. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

ROGERS, TIBBEN-LEMBKE. 1999. In: LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: nova área da Logística Empresarial. Revista Tecnológica. 2002. São Paulo. Editora Publicare

SCHALCH, Valdir et al. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. São Carlos. 2002

Secretária Municipal de Limpeza Urbana. In: Severiano, Adneison. Manaus gera 72 mil toneladas de lixo por mês e realidade segue como ameaça a recursos naturais. Manaus, 2017. Disponível em: < <https://g1.globo.com/am/amazonas/manaus-de-todas-as-cores/2017/noticia/manaus-gera-72-mil-toneladas-de-lixo-por-mes-e-realidade-segue-como-ameaca-a-recursos-naturais.ghtml> >. Acesso em: 26 de outubro de 2019.

SILVA, Fabrinny. Certificação ISO 14001: o que é, para que serve e como a sustentabilidade pode beneficiar sua indústria. Nomus Blog Industrial. Disponível em: < <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/certificacao-iso-14001-o-que-e-para-que-serve/> >. Acesso em: 12 de novembro de 2019.

SILVA, Marise Borba de; GRIGOLO, Tânia Maris. Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II. Caderno Pedagógico, Florianópolis: Udesc, 2002.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio. KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Contabilidade e gestão ambiental. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. In: LAURINDO, Jamile da Silva. Contabilidade ambiental como instrumento de Gestão interna nas organizações. 2014.

VALLE, Cyro Eyer do. Qualidade ambiental: Isso 14000. 4. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2002.

VGResíduos. Quais os tipos e formas de reciclagem de resíduos plásticos?. 2007. Disponível em: < <https://www.vgresiduos.com.br/blog/residuos-plasticos-tipos-e-formas-de-reciclagem/> >. Acesso em: 5 de novembro de 2019.

WERMANN, Diego Fernando. MALLMANN, Fabiana. (n.d.). Reciclagem de polietileno de baixa densidade oriundo do processo de impressão gráfica.

WWF. O que é desenvolvimento sustentável. (n.d). Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/> acesso em: 06 de dezembro de 2019.