

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

FRANCISCO DOMINGOS TAVARES ANDRADE

**RECICLAGEM DE MATERIAIS PLÁSTICOS:
UM ESTUDO DE CASO DA EMPRESA CENTRAL DE PLÁSTICOS DE SERGIPE
EM NOSSA SENHORA DO SOCORRO/SE**

**São Cristóvão -SE
2017/2**

FRANCISCO DOMINGOS TAVARES ANDRADE

**RECICLAGEM DE MATERIAIS PLÁSTICOS:
UM ESTUDO DE CASO DA EMPRESA CENTRAL DE PLÁSTICOS DE SERGIPE
EM NOSSA SENHORA DO SOCORRO/SE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para o curso de Graduação em Administração da Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, Sergipe.

Orientador: Prof.^o Dr. Marcos Eduardo Zambanini

Área: Sustentabilidade e produção

**São Cristóvão -SE
2017/2**

FRANCISCO DOMINGOS TAVARES ANDRADE

**RECICLAGEM DE MATERIAIS PLÁSTICOS:
UM ESTUDO DE CASO DA EMPRESA CENTRAL DE PLÁSTICOS DE SERGIPE
EM NOSSA SENHORA DO SOCORRO/SE**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em.....de.....de 2017, ao
Departamento de Administração da Universidade Federal de Sergipe, para
obtenção do título de bacharel em Administração.**

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Dr. Marcos Eduardo Zambanini
Orientador

Profª Drª Maria Helena Leon Olave
Examinadora

Prof.ª Drª Rúbia Oliveira Corrêa
Examinadora

“Dedico essa pesquisa a Deus, meu pai
(*in memoriam*), e a minha mãe”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir chegar onde cheguei, por todo livramento e por seu amor infinito.

Ao meu pai in memoriam, que sempre zelou pelo meu bem, pelo seu amor e pelo seu exemplo de dignidade onde me mostrou com seus exemplos a andar reto fazendo o que é certo.

À minha mãe que sempre cuidou de mim, pelo seu amor e pelo seu cuidado, sempre me orientando e me dando animo.

À minha tia Neu por todo seu cuidado, atenção e orientação, sempre disposta a me ajudar.

À minha família que sempre tão presente me acolhe nos momentos da vida andando em comunhão. Minha vida não seria a mesma sem a minha família, agradeço a Deus pela família que tenho.

À minha noiva, Edilene Santos. Obrigado por cuidar de mim, por me dar ânimo e energia para lutar, sua presença traz alegria para minha vida, graças a Deus nos conhecemos.

Aos meus primos Cesar, Ancelmo e a meu tio Fábio por todo o suporte, orientação e cuidado que tem por mim. Sem vocês não poderia realizar esse trabalho.

Ao meu orientador Marcos Eduardo Zambanini, pela oportunidade de me orientar nesse estudo, sempre com seriedade, competência e clareza e ainda mais com atenção.

A todos meus amigos e professores do curso de Administração da UFS. Graças a todos consegui chegar onde cheguei em meu trabalho.

À empresa CPS – Central de Plástico de Sergipe, por ter aberto suas portas para que esse trabalho pudesse ser realizado.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a conclusão desse trabalho. Todos que fizeram parte de minha vida acadêmica, muito obrigado.

*“Perca com classe e vença com ousadia,
por que o mundo pertence a quem se
atreve”.*

Charlie Chaplin

RESUMO

O presente trabalho traz uma análise sobre o fluxo de materiais recicláveis desenvolvido pela Central de Plásticos de Sergipe – CPSLTDA, em Nossa Senhora do Socorro/SE. O estudo partiu da premissa de que as empresas de reciclagem se mostram indispensáveis para a sociedade, pois elas reaproveitam grande parte de produtos industrializados para fabricar novos produtos gerando novos meios de renda, um novo mercado. Em Sergipe, a reciclagem ainda é pouco expandida e as empresas que a desenvolve, enfrentam diversos desafios e dificuldades, pois dependem da matéria-prima. Com o intuito de investigar a reciclagem de materiais plásticos, este trabalho verificou como os materiais são obtidos, quais são os métodos, processos, os pontos de coleta de material e as técnicas para a reciclagem. O procedimento metodológico correspondeu a um estudo de caso. A pesquisa é caracterizada como exploratória e descritiva sendo ainda qualitativa. Foram feitas observações dos procedimentos na empresa, a saber o processo de coleta e transformação dos materiais obtidos para a reciclagem, visando atingir os objetivos geral e específicos. Foram utilizados também o registro fotográfico e a entrevista semiestruturada, com o gerente da empresa. Como resultado foi observado que o tipo de reciclagem utilizada pela empresa é a mecânica, sendo os materiais limpos, selecionados e passam para as demais etapas: trituração, por meio do aglutinador, depois para a extrusora, granulador e recepcionados no ensacador e, em seguida, destinados para a venda. Entre os problemas de maior impacto no fluxo de materiais foram encontrados: relação empresa-fornecedor, problemas na negociação e fidelização do fornecedor (sucateiro) para com a empresa, falta de um planejamento estratégico e de modelo de controle de estoque e a falta de investimento em estratégias de marketing.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem. Fluxo de Materiais.

ABSTRACT

The present study presents an analysis on the flow of recyclable materials developed by the Plastics Plant of Sergipe - CPSLTDA, in Nossa Senhora do Socorro / SE. The study was based on the premise that recycling companies are indispensable for society, as they reuse large part of industrialized products to produce new products generating new income, a new market. In Sergipe, recycling is still underdeveloped and the companies that develop it face different challenges and difficulties, as they depend on the raw material. In order to investigate the recycling of plastic materials, this work verified how the materials are obtained, what are the methods, processes, the collection points of material and the techniques for recycling. The methodological procedure corresponded to a case study. The research is characterized as exploratory and descriptive being still qualitative. Observations were made on the procedures in the company, namely the process of collecting and processing the materials obtained for recycling, in order to achieve general and specific objectives. Photographic registration and semi-structured interviews were also used with the company manager. As a result it was observed that the type of recycling used by the company is the mechanics, the materials being clean, selected and passed to the other stages: grinding, through the agglutinator, then to the extruder, granulator and received in the bagger, and then, intended for sale. Among the problems with the greatest impact on the flow of materials were: company-supplier relationship, problems in negotiation and supplier loyalty (scrap yard) to the company, lack of strategic planning and inventory control model and lack of investment marketing strategies.

KEY WORDS: Recycling. Flow of Materials.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cadeia de Suprimentos.....	18
Figura 2 - Processo Logístico.....	22
Figura 3 - Pallets Armazenados.....	24
Figura 4 - Compostagem.....	24
Figura 5 - Aterro Sanitário Convencional.....	25
Figura 6 - Processos Logísticos Reversos.....	29
Figura 7 - Atividades do Processo Logístico Reverso	29
Figura 8 - Produção e consumo de plásticos no Brasil (2000-2010).....	37
Figura 9 - Demanda brasileira por tipo de resina em 2010.....	38
Figura 10- Fluxograma das etapas da reciclagem mecânica.....	39
Figura 11 - Fluxograma das etapas da reciclagem química.....	41
Figura 12 - Organograma da Empresa.....	55
Figura 13 - Fluxograma das etapas da reciclagem da CPS.....	58
Figura 14 - Material Plástico – Recebimento de Material	59
Figura 15 - Material Organizado para Processamento e Armazenamento.....	60
Figura 16 - Separação dos Materiais Plásticos	61
Figura 17 - Classificação dos Materiais Plásticos.....	63
Figura 18 - Aglutinador dos Materiais Plásticos.....	64
Figura 19 - Máquina Extrusora dos Materiais Plásticos.....	64
Figura 20 - Moinho e Lavadora, Proces. de Material, Lavar e Ensacar	65
Figura 21 - Máquina Granuladora.....	66
Figura 22 - Material Pesado e Ensacado Pronto para Venda.....	67
Figura 23 - Carregamento de Material Processado, Saída de Material.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias Analíticas e Elementos de Análise.....	51
--	----

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABIPLAST Associação Brasileira da Indústria do Plástico

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE Associação Brasileira de Empresas de Limpeza e Resíduos Especiais

CPS Central de Plásticos de Sergipe

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

EVA Etil Vinil Acetato

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PE Polietileno

PET Polietileno Tereftálico

PP Policarbonato e Polipropileno

PS poliestireno

PVC Cloreto de Polivinila

RSU Resíduo Sólido Urbano

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA E PROBLEMA DA PESQUISA.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 LOGISTICA	18
2.2 LOGISTICA REVERSA.....	23
2.3 RECICLAGEM.....	31
2.4 A INDÚSTRIA DE RECICLAGEM DE PLÁSTICO NO BRASIL.....	33
2.4.1 Processo de Classificação da Reciclagem de Plásticos.....	39
2.5 OS IMPACTOS DA RECICLAGEMDE PLASTICOS.....	43
3 METODOLOGIA.....	46
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	46
3.2 QUESTÕES DE PESQUISA.....	47
3.3 MÉTODO DE PESQUISA.....	48
3.4 UNIDADE DE ANÁLISE.....	48
3.5 FONTES DE EVIDÊNCIA.....	48
3.6 PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO.....	49
3.7 CRITÉRIO PARA ESCOLHA DO CASO.....	50
3.8 DEFINIÇÕES CONSTRUTIVAS.....	50
3.9 CATEGORIAS ANALÍTICAS E ELEMENTOS DE ANÁLISE.....	51
3.10 PROTOCOLO DE ESTUDO.....	51
3.11 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS.....	52

4 A CPS INDÚSTRIA LTDA.....	54
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	54
4.2 MERCADO.....	55
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	57
5.1 ETAPAS DO PROCESSO DE COLETA DOS MATERIAIS.....	57
5.2 ETAPAS DE RECICLAGEM DE PLÁSTICOS.....	63
5.3 AS ESTRATÉGIAS PARA A OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS.....	68
6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES.....	74
6.1 RESPONDENDO AS QUESTÕES DA PESQUISA.....	74
6.2 SUGESTÃO PARA A EMPRESA.....	75
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
REFERÊNCIAS.....	78
APÊNDICE A – Roteiro de entrevista.....	84
APÊNDICE B – Termo de livre consentimento.....	86

1 INTRODUÇÃO

As crescentes inovações tecnológicas e transformações comportamentais da sociedade ocasionaram um aumento considerável na produção de bens de consumo e quando não são gerenciados adequadamente por meio de canais de distribuição reversos, provocam desequilíbrio e um acelerado crescimento de resíduos sólidos (DIAS, 2012).

Por sua vez, a produção industrial, independentemente da área, material utilizado ou finalidade de uso, gera um impacto ainda maior no meio ambiente, seja este da própria produção, ou das matérias-primas consumidas, seu uso ou disposição final (CHEHEBE, 2011).

Estudos mostram que há um descompasso entre a produção industrial e a proteção ambiental; por isso a relação entre produção e consumo passou a exigir a construção de uma conscientização ambiental, determinado a partir do avanço da crise ambiental, que culminou em preocupação com o gerenciamento de resíduos sólidos e os impactos decorrentes (COLTRO, GASPARINA, QUEIROZ, 2008; MACHADO, 2010; COSTA, 2005).

No caso específico dos materiais plásticos, o aumento do descarte desses materiais após seu primeiro uso, como também o número expressivo da produção mundial, quando não encontram canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provocam desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas gerando um enorme crescimento de produtos pós-consumo (LEITE, 2013).

O processo de movimentação dos produtos, a princípio descartados, se dá por meio de canais de distribuição, ou seja, inicialmente esses produtos podem retornar ao ponto de origem ou assumir outro destino. No primeiro aspecto tem-se a logística reversa e no segundo, a reciclagem. A logística reversa é de responsabilidade da empresa que produziu a mercadoria que está sendo recolhida; a reciclagem é o reaproveitamento dos materiais que compõem os resíduos, transformando estes materiais, em novos produtos (SOUZA, 2015).

É importante destacar a confusão que comumente acontece entre os pesquisadores em considerar a logística reversa como reciclagem, tratando-as como se fosse uma coisa só. A logística reversa é destinada à recuperação de produtos, cujo objetivo é a redução, a disposição e o gerenciamento de resíduos tóxicos e não

tóxicos (SANTOS et al., 2010), ou seja, do retorno ao ciclo do produtivo de embalagens, bens de pós-venda e de pós consumo, agregando-lhes valores de diversas naturezas. Já a reciclagem é uma estratégia empresarial utilizada por empresas que adquirem determinado produto como matéria prima para sua linha de produção, com a finalidade de retorno financeiro (SOUZA, 2015).

Diante do exposto, este trabalho de conclusão de curso busca analisar o gerenciamento do fluxo de materiais recicláveis desenvolvido por uma empresa recicladora de plásticos em Nossa Senhora do Socorro/SE.

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA E PROBLEMA DA PESQUISA

Contemporaneamente, o ritmo acelerado do desenvolvimento urbano e industrial amplia a produção de resíduos sólidos, modificando as condições ambientais e afetando a qualidade de vida das sociedades futuras.

A esse respeito enfatiza Moitrel (2014) que o lixo oriundo pelas atividades urbanas e industriais traz sérios problemas ambientais para as sociedades, e como agravante seu crescimento excessivo gera alta toxicidade.

A produção de resíduos sólidos desordenada ocupa um papel relevante na degradação ambiental. Todavia, o gerenciamento destes resíduos industriais requer um compromisso com o meio ambiente e maiores investimentos nesta área, a fim de minimizar ou superar os impactos ambientais (DIAS, 2012).

Diversos estudos de nível nacional e internacional vêm defendendo a necessidade de integrar esforços nas várias áreas para o desenvolvimento de intervenções de conscientização ambiental (TACHIZAWA, 2012; DIAS, 2012). Assim, a seriedade da degradação ambiental está transformando a discussão das questões ambientais em matéria obrigatória em diversas áreas do conhecimento humano.

Entre os resíduos sólidos industriais destacam-se os materiais plásticos, que a cada ano a produção vem aumentando, conforme Cuccato (2014), a crescente utilização de artefatos de plásticos, tem acentuado problemas com o descarte desses materiais, pois ocupam grande volume nos aterros sanitários, dificultando a compactação e a degradação de materiais biologicamente degradáveis, criando camadas, e impedindo a troca de líquidos e gases.

Apesar dos problemas oriundos do descarte desses materiais, os resíduos plásticos possuem alta capacidade de reciclagem, o que gera efeitos positivos tanto ao meio ambiente e quanto à economia através da geração de renda.

Em virtude do exposto, há uma preocupação em conciliar o processo produtivo com a conservação e qualidade ambiental, sendo este um dos maiores desafios que as empresas enfrentam: investir em estratégias de gerenciamento dos resíduos plásticos que podem trazer benefícios para o meio ambiente e a sociedade em geral.

Sendo assim, o problema abordado, neste trabalho, está relacionado ao modo como a reciclagem de materiais plásticos tem sido efetivada. Apresenta-se focado, especificamente, para o estudo de uma empresa de reciclagem de plástico, situada no município de Nossa Senhora do Socorro/SE.

Empresas de reciclagem se mostram indispensáveis para a sociedade, pois elas reaproveitam grande parte de produtos industrializados para fabricar novos produtos gerando novos meios de renda, um novo mercado. Para essas funcionarem, precisam trabalhar diretamente com canais de distribuição reversos. Elas procuram captar as carcaças dos produtos utilizados que não apresentam mais valor para o consumidor inicial.

Em Sergipe, a reciclagem segue em desenvolvimento por empresas que enfrentam diversos desafios e dificuldades, pois dependem da matéria-prima para reciclar. Diante disso, questiona-se nesse estudo: Como funciona o fluxo de materiais recicláveis desenvolvido pela Central de Plásticos de Sergipe – CPS LTDA?

1.2 OBJETIVOS

De modo a facilitar a compreensão do problema de pesquisa, foram definidos alguns objetivos para o estudo, estão representados pelo objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Apurar como funciona o fluxo de materiais recicláveis desenvolvido pela Central de Plásticos de Sergipe – CPS LTDA, em Nossa Senhora do Socorro/SE.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever o fluxo de materiais recicláveis nos procedimentos de coleta e transformação empregado pela CPS Indústria LTDA;
- Apresentar as etapas de reciclagem de plásticos desenvolvidas pela empresa estudada;
- Verificar as estratégias utilizadas pela empresa para a otimização do fluxo de materiais recicláveis;

1.3 JUSTIFICATIVA

A logística reversa e a reciclagem são temas ainda pouco abordados em material bibliográfico em Sergipe, entretanto apresenta uma importância singular para empresas de diversos setores. Por conta disso, a escolha do tema é relevante para gerar material de referência para pesquisas posteriores.

Além disso, o tema em estudo é atual e de grande relevância social e econômica, em virtude da seriedade da questão ambiental, que vem sendo discutida com grande intensidade nos últimos anos, quando pesquisadores vêm mostrando os efeitos nocivos decorrentes do descompasso entre a atividade econômica, o processo de urbanização desordenado e o meio ambiente, causador de desequilíbrios socioambientais (TACHIZAWA, 2012).

Problemas ambientais como, a disposição inadequada de resíduos conduz à poluição águas e solos tem causado grandes impactos ambientais, cerca de 70% dos resíduos plásticos são jogados em lixões e nos rios, e vem alcançando proporções alarmantes que tornam este assunto uma das principais preocupações de especialistas e do poder público (SOUZA, 2015). Outro problema é a emissão de gases na atmosfera, decorrentes do acelerado processo de urbanização, sendo o maior poluente o dióxido de carbono (CO₂), alcançando 65%, seguido pelo óxido nitroso (N₂O) com 45%, metano (CH₄), 37% e óxidos de nitrogênio (NO_x) com 36%. Esses Gases são potencialmente geradores do efeito estufa (SOARES, 2013).

Em virtude da gravidade dos problemas ambientais, temas como gestão ambiental, desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, eco desenvolvimento e outros vêm ganhando maior intensidade em pesquisas e debates internacionais e nacionais (SOUZA, 2015).

No cenário organizacional, a produção industrial vem gerando resíduos prejudiciais ao meio ambiente decorrente do processo de fabricação, do uso e do descarte no meio ambiente. Por conta disso, minimizar ou reparar os problemas gerados pela produção acelerada de resíduos sólidos implica investimentos e custos operacionais nos mais diversos ramos de atividade industrial ou comercial. Contudo, grande parte dos resíduos industriais possui valor econômico que pode e deve ser recuperado. Esta recuperação pode ser realizada de forma direta, sem a transformação biológica, física ou físico-química do produto, através da revenda, reutilização e redistribuição do mesmo ou pela reciclagem (FREIRES; PINHEIRO, 2013).

Com o intuito de investigar a reciclagem de materiais plásticos, este trabalho buscará analisar como os materiais são obtidos, quais são os métodos, processos, os fluxos reversos, os pontos de coleta de material e as técnicas para obtenção de material reciclado em uma empresa recicladora em Nossa Senhora do Socorro/SE.

Os aspectos descritos justificam a escolha do tema por verificar que a indústria de materiais plásticos é uma produtora de resíduos sólidos e, estes sendo bem gerenciados, são capazes de produzir oportunidades de melhoria, através da geração de renda e redução dos impactos ambientais. Assim, a necessidade de pesquisar o gerenciamento do fluxo de materiais plásticos desenvolvido pela empresa estudada, é fator primordial na valorização da questão ambiental, a fim de incentivar o processo produtivo dentro da perspectiva que alia produtividade e sustentabilidade (SANCHEZ, 2008).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste estudo tem como finalidade fazer uma revisão da literatura sobre o funcionamento do fluxo de materiais recicláveis, através do processo de coleta e transformação dos materiais, em diversos estudos nas áreas de Logística Reversa, Fluxo de Materiais e Reciclagem, trazendo informações de maneira prática e objetiva, visando facilitar o entendimento e assimilação do assunto abordado. Para tanto, são clarificados os temas logística reversa e reciclagem.

Assim, foram tratados, neste capítulo, os conceitos de Logística, Logística Reversa e Reciclagem e Reciclagem de Plásticos, com a finalidade de esclarecer os conceitos e suas principais particularidades.

2.1 LOGÍSTICA

A Cadeia de Suprimentos ou *Supply Chain Management* desenvolveu-se no início da década de 1980, cujo enfoque foi o planejamento dos processos de negócios, visando à integração das áreas funcionais das empresas, bem como “a coordenação do gerenciamento dos custos, buscando a redução dos mesmos, otimizando o valor ao cliente final e a rentabilidade da empresa” (SCHIER; LOMBARDO; CARDOSO, 2012, p. 3).

A cadeia de suprimentos abarca vários elementos, como demonstrado na figura 1.

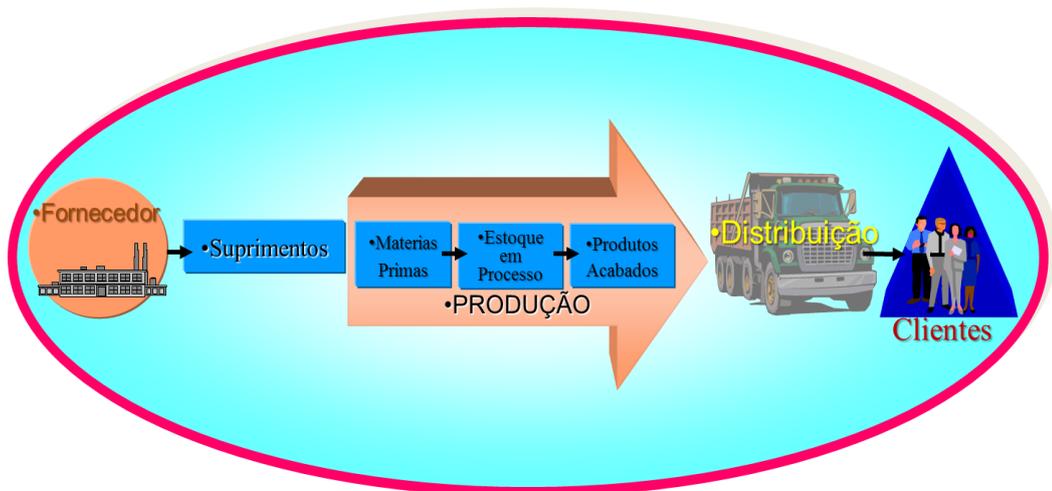


Figura 1: Cadeia de Suprimentos
Fonte: (OLIVEIRA, 2012).

A cadeia de suprimentos descrita na Figura 1 evidencia a divisão de vários grupos do processo logístico, como: fornecedor, produção, centros de distribuição e consumidores finais.

Schier, Lombardo e Cardoso (2012, p. 3) descrevem com bastante propriedade cada grupo como:

Fornecedores: são quem fornece matérias-primas, materiais, produtos acabados ou serviços. Agentes de grande importância no processo logístico, o que implica em criteriosa seleção no desenvolvimento dessas parcerias inclusive com observância dos procedimentos de qualidade exigidos pelo mercado, que são premissas básicas para a manutenção da empresa em constante atividade e expansão.

Produção: onde se vai produzir ou instalar a planta de fabricação e determinar quanto e quando produzir determinado produto. Aplica-se nesse caso o princípio do planejamento de materiais, que é condição básica para definição da política de estoques de qualquer organização.

Centros de distribuição: têm a missão de responder as seguintes questões: Onde se devem armazenar produtos acabados? Onde se devem armazenar peças de reposição? Quanto se deve armazenar de peças de reposição e produtos acabados? Tais questões têm a preocupação de delimitar o nível de serviço a ser repassado ao cliente. Um estoque muito alto e locais alternativos de armazenagem melhoram a disponibilidade do serviço ao consumidor, mas em contrapartida isso exige um aumento nos custos que, se repassados aos preços pode implicar em diminuição no volume de vendas.

Consumidores: dentro da cadeia de suprimentos é o ponto central e objetivo final dos grupos descritos anteriormente, todo o fluxo de atividades é planejado e desenvolvido com vistas a satisfação das necessidades e exigências dos clientes.

Portanto, o gerenciamento da cadeia de suprimentos tem a finalidade de agregar mais valor ao produto ou serviço, como também reduzir os custos, a fim de aumentar os lucros nas operações da empresa. Essa compreensão se deu, especialmente, com o reconhecimento e valorização da logística, que, ao longo das décadas, foi evoluindo e está em constante processo de mudança.

Na concepção de Pires (2010, p. 29), a cadeia de suprimento refere-se a um conjunto de atividades envolvendo fornecedores e cliente desde a matéria-prima até o consumo do produto acabado. Mangabeira (2009, p. 52), por sua vez, entende o processo da relação cliente e fornecedor como sendo: “um planejamento quanto o gerenciamento de compra, produção e as demais operações logísticas, incluindo, a coordenação entre os parceiros do canal”.

Sinteticamente é possível inferir que a cadeia de suprimentos envolve um elenco de atividades maior do que a logística, embora, compreendendo que a função

da logística é ser o elo entre o fornecedor e um cliente, apresentado uma complementariedade à cadeia de suprimento.

Porém, a gestão de estoques e distribuição se fez necessária desde a Antiguidade, pois a fabricação não era realizada, necessariamente, no mesmo local do uso, consumo ou aplicação. Nessa época, por não existirem modais para transporte em longas distâncias, a maior parte das mercadorias e materiais, principalmente perecíveis, demandava formas de armazenagem eficazes visando não só a conservação para uso posterior, mas também a acomodação de maiores volumes em menores espaços.

Ainda assim, a aplicabilidade empresarial da logística só vem ganhar ênfase muito após a Segunda Guerra Mundial, e, principalmente, com o advento da difusão dos avanços tecnológicos, especialmente, a informática, dos microcomputadores e dos sistemas de informação, que se tornaram as mais poderosas ferramentas de operação e gestão logística, sobretudo, da gestão de materiais e estoques.

Muitos autores já tentaram conceituar a logística, entretanto, destacando-se a definição do *Council of Logistics*, (BALLOU, 2010, p. 27), como um processo de “planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e dar informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes”.

Essa definição, apesar de não abranger todas as aplicabilidades da logística, leva a entender um pouco da sua amplitude e integração com diversas áreas organizacionais, deixando evidente que a logística faz não só o intermédio do fluxo de informações entre essas áreas como também atua do início (aquisição de matéria prima) ao final do processo (gestão de estoques e distribuição de produtos acabados), com o propósito de atender de maneira eficaz as exigências dos clientes internos e externos (BALLOU, 2010).

Diante do exposto, o que se observa enquanto função da logística é ser a ligação em um processo que começa com um fornecedor e encerrar com um cliente. Em virtude da compreensão acerca do papel da logística como diferencial competitivo para as empresas, cresceu a oferta de cursos e especializações na área de logística. Esse crescimento foi oriundo de diversos aspectos, dentre eles, a necessidade de tornar as empresas competitivas, bem como a compreensão no tocante as contribuições da logística para o crescimento da empresa, já que os cursos nessa

área possibilitam a preparação de gerentes e executivos para atuar em um mercado cada vez mais competitivo (TABOADA, 2008).

Hoje muitas empresas brasileiras vêm dando maior atenção à logística em decorrência do seu potencial nas atividades integradas e, dentro de estruturas organizacionais ainda que em escala reduzida, ressaltando que as empresas que mais investem na logística estão ligadas a setores de indústria automobilísticas e grandes varejistas, tais como redes de supermercados (MARTINS, 2010).

Taboada (2008, p. 03) traz uma série de benefícios que a logística oferecer às empresas, tais como: “maior agilidade, flexibilidade e confiabilidade, por meio de sistema adequado, que pode ser utilizado como pilares para a estruturação de estratégias competitivas da empresa, que sua vez agregarão mais valor à empresa”.

O processo logístico possui uma diversidade de fins, ele não se limita apenas à operação e controle de mercadorias, mas também a fornecer informações às empresas e aos consumidores.

Assim compreendido, verifica-se que a logística é indispensável à gestão empresarial, pois ela está presente desde o planejamento até a distribuição dos produtos. Vale salientar que a estratégica da logística começa com o planejamento, tomando como base a oferta e a demanda. Logo em seguida, há o gerenciamento das fontes de suprimento, para que se possam efetuar as compras. De posse dos materiais necessários, inicia-se o fazer, a produção. Depois de pronto, o produto precisa ser transportado e distribuído. A última fase não trata apenas da venda ao consumidor, mas sim de gerenciar o relacionamento da empresa com ele.

As grandes transformações sociais, econômicas e estruturais possibilitaram maior emprego da logística no cenário organizacional brasileiro, mostrando sua grande importância para as organizações, uma vez que está relacionada a todos os departamentos empresariais auxiliando em cada atividade, conforme demonstra a figura 2:

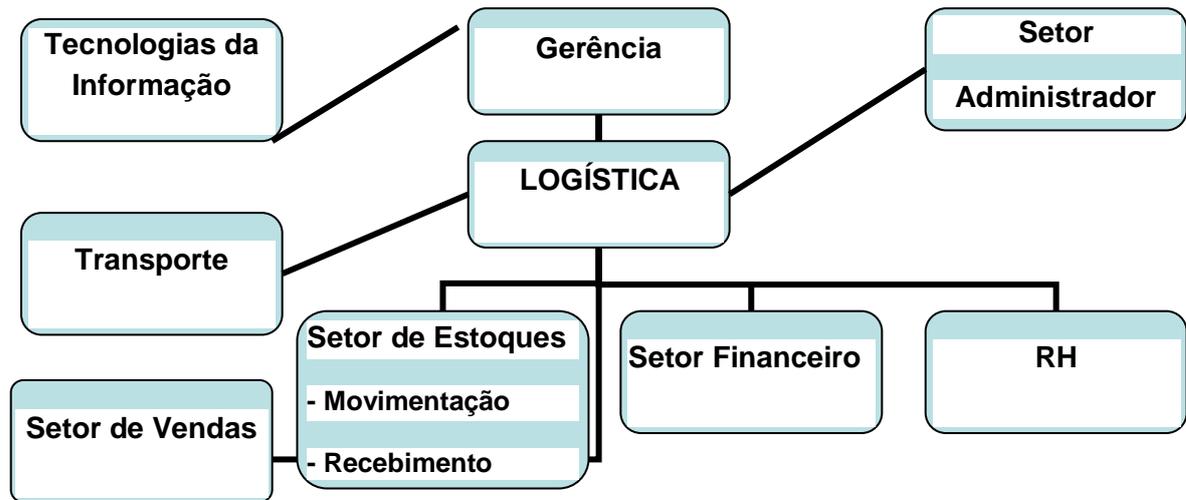


Figura 2: Processo Logístico
Fonte: (Autoria do autor)

Observa-se que cada setor da organização realiza suas atividades em estreita relação com o processo logístico. Assim, a logística auxilia os setores para o desenvolvimento da empresa, suprimindo sempre as necessidades da corporação.

É importante destacar que a logística está relacionada ao gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de obtenção até o seu ponto de consumo. Todavia, estudiosos enfatizam que esse conceito é restrito e fechado, pois há também um fluxo logístico reverso, que vai do ponto de consumo até o ponto de origem, que precisa ser gerenciado (MARTINS, 2012).

Martins (2012, p. 233) concebe o processo logístico ligado ao “a planejamento, operação e controle de todo o fluxo de mercadorias, desde a fonte fornecedora até o consumidor”. Sendo a logística responsável por tudo isso, é mister associar logística ao estoque. Completa o autor que: “a gestão do fluxo de materiais, serviços e informações, desde o fornecedor até o consumidor final, consiste a essência da logística”, e como a empresa visa sempre ascender seus lucros, a logística é responsável por demonstrar como tirar vantagens do estoque, obtendo o máximo de retorno e benefícios em relação ao que foi investido.

Portanto, a implantação da logística oferece vantagens para as empresas, uma vez que minimizará as chances de geração de gastos para mitigar impactos na produção, além de auxiliar os gestores na condução das estratégias na prática gerencial.

Assim, ao longo de sua evolução, a logística ampliou seu foco descobrindo o sistema produtivo no campo gerencial e ambiental, apoiando-se em mudanças tecnológicas e gerenciamento dos processos, visualizando as atividades, diagnosticando-as, e efetuando procedimentos pautados em estratégias logísticas dos fluxos reversos.

Como observado, a logística está relacionada ao gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de obtenção até o seu ponto de consumo. Todavia, esse conceito é restrito e fechado, pois há também um fluxo logístico reverso, que vai do ponto de consumo até o ponto de origem, que precisa ser gerenciado (LACERDA, 2012; CHAVES, 2010; RIBEIRO, 2013), ou seja, originou-se, a partir daí, a logística reversa.

2.2 LOGÍSTICA REVERSA

O fluxo logístico reverso é bastante comum em diversas empresas, já que muitas dessas possuem produtos que utilizadas uma enorme diversidade de embalagens, que por sua vez, precisam ser gerenciadas. Por exemplo:

[...] fabricantes de bebidas têm que gerenciar todo o retorno de embalagens (garrafas) dos pontos de venda até seus centros de distribuição. As siderúrgicas usam como insumo de produção em grande parte a sucata gerada por seus clientes e para isso usam centros coletores de carga. A indústria de latas de alumínio é notável no seu grande aproveitamento de matéria prima reciclada, tendo desenvolvido meios inovadores na coleta de latas descartadas. A indústria de eletrônicos, varejo e automobilística também têm que lidar com o fluxo de retorno de embalagens, de devoluções de clientes ou do reaproveitamento de materiais para produção (LACERDA, 2012, p. 16).

O processo logístico reverso não é fenômeno novo, foi evoluindo em virtude do aumento considerável da produção material e do consumo. Tal aspecto vem trazendo uma série de problemas para o meio ambiente, já que o aumento de resíduos sólidos industriais representa, hoje, um grande problema ambiental. Daí a importância do investimento em logística reversa, por meio de estratégias de reciclagem e reaproveitamento de produtos e embalagens.

De acordo com Donaire (2012), o Brasil produz cerca de 150 mil toneladas de resíduos sólidos por dia. Cada brasileiro gera, em média, um quilo desse lixo, que vai para aterros, misturando todo tipo de material. Tal problemática é decorrente de um enorme crescimento e acelerado processo de urbanização, industrialização e crescimento da população. Assim, esses fatores resultaram em uma demanda

crescente de bens de consumo, aumentando cada vez a produção de resíduos sólidos.

Kuhnen (2014, p. 56) entende que a elevada produção de resíduos sólidos é um dos responsáveis por graves problemas ambientais da atualidade. Seu volume é enorme e vem aumentando intensa e progressivamente, principalmente nos grandes centros urbanos, atingindo grandes quantidades, trazendo sérias consequências para a sociedade, dentre elas: “a transmissão de doenças, poluição biológica, física e química do solo, da água e do ar, submetendo as pessoas às variadas formas de exposição ambiental”.

Pelo exposto, observa-se a importância da participação das indústrias no gerenciamento dos seus resíduos e envolve diversas ações, dentre estas: o controle da geração, coleta, segregação na fonte, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição final.

Existem algumas formas de tratamento de lixo, das quais se destacam: a reciclagem os recursos naturais renováveis, através da compostagem. E com os recursos naturais não renováveis, como os metais, vidros e derivados de petróleo, reciclá-los industrialmente, voltando às fábricas como matérias-primas. Além dessas formas de tratamento existem alternativas como aterros sanitários, reutilização e a incineração, conforme figura 3 que apresenta um sistema de reutilização; já a figura 4 representa o processo de compostagem e a figura 5 um exemplo de aterro sanitário:



Figura 3 – Pallets Armazenados
Fonte: (MANSOR, 2010)



Figura 4 – Compostagem
Fonte: (MANSOR, 2010).



Figura 5 - Aterro Sanitário Convencional
Fonte: (WOLMER, 2009).

Sendo assim, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é o componente operacional e inclui as etapas de segregação, coleta, transporte, tratamentos e disposição final. Mansor et al (2010) enfatiza que esse gerenciamento precisa ser feito de forma integrada, considerando uma variedade de alternativas para atingir, entre outros propósitos, a minimização dos resíduos sólidos, com base nos eixos da gestão (4 Rs), ou seja:

Redução: a redução do lixo é uma medida que deve ser adotada no próprio local de geração, tais como a residência, o escritório ou a indústria, limitando o uso de materiais e diminuindo a quantidade de resíduos gerados.

Reutilização: é uma medida fundamentada no emprego direto de um resíduo com a mesma finalidade para a qual foi originalmente concebido, sem a necessidade de tratamento que altere suas características físicas ou químicas.

Reciclagem: refere-se ao reaproveitamento dos materiais que compõem os resíduos, transformando estes materiais, por meio da alteração de suas características físico-químicas, em novos produtos, o que a diferencia da reutilização. Neste processo são consideradas as características e composição do resíduo, podendo este ser reciclado para posterior utilização na fabricação de novos produtos, concebidos com a mesma finalidade distinta da original.

Recuperação: medida adotada em vários países da Europa, como a Alemanha e Portugal. No Brasil, ela ainda é muito dispendiosa, pois depende de tecnologia importada, as instalações requerem controladores de processo “*on-line*” e filtros que garantam que os níveis de emissão de gases e materiais particulados

obedeçam aos padrões estabelecidos por legislação específica (MANSOR et al, 2010).

Pelos aspectos descritos, percebe-se a necessidade de os resíduos sólidos serem bem tratados e acondicionados de modo adequado, uma vez que a disposição inadequada de tais resíduos conduz às poluições das águas e solos têm causado grandes impactos ambientais, fazendo-se necessário buscar meios de acomodação final dos resíduos sólidos, o que representa um desafio para as indústrias atualmente, haja vista que a produção de resíduos vem alcançando proporções alarmantes que tornam este assunto uma das principais preocupações de especialistas e do poder público.

Assim, as políticas comprometidas com a minimização dos agravos decorrentes da produção de resíduos industriais começaram a ser implementadas em muitos países, com a finalidade de diminuir os impactos causados por causa da sua geração, sobretudo, aqueles que são perigosos.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) editou a Resolução nº 6 de 1988, estabelecendo a obrigatoriedade de se fazer um inventário dos resíduos sólidos industriais em todo o país, com vistas a identificar quais são os pontos de origem de tais resíduos, bem como seus aspectos quantitativos e qualitativos, sendo estas ações fundamentais para o delineamento da política adequadas à sua realidade.

Ainda segundo Ribeiro (2013), num primeiro momento, essa iniciativa não teve êxito, uma vez que grande parte das agências estaduais responsáveis por desenvolver esse trabalho não designou os recursos financeiros e humanos necessários para este fim.

Passados alguns anos, o Ministério do Meio Ambiente elaborou um projeto no âmbito nacional, prevendo o levantamento qualitativo e quantitativo da geração de resíduos sólidos industriais por meio de inventários em todos os estados da Federação. Nesse sentido, a Resolução CONAMA n. 313/02 atualizou os procedimentos e obrigações dos geradores visando:

Conhecer e caracterizar os resíduos industriais, de modo a estabelecer o procedimento mais adequado, seja na reutilização, reciclagem ou até o tratamento para descarte final.

Identificar as fontes geradoras de resíduos industriais que apresentam riscos para a população e para o meio ambiente, de modo a incentivar as empresas

ao uso da produção mais limpa, como uma maneira de redução destas fontes geradoras e conseqüentemente uma diminuição dos resíduos.

Fazer uma identificação dos resíduos industriais quanto à periculosidade, forma de armazenamento e a gravidade do impacto ao meio ambiente; quando os mesmos não seguirem a destinação final correta conforme legislações ambientais pertinentes.

Uma vez atingidos os objetivos acima elencados, o estado ou até mesmo os municípios poderão viabilizar de forma mais eficiente os novos empreendimentos de gerenciamento, bem como a reutilização de resíduos. Para Oliveira (2015) o inventário estadual é uma ferramenta fundamental, pois além de contribuir para o projeto nacional, serve de auxílio no gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.

Em 2010, foi promulgada a Lei nº. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando combater a problemática da ausência de regulamentação para o tratamento adequado do lixo.

A Lei nº. 12.305 se associa a outras políticas referentes à questão ambiental, como a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Educação Ambiental e a Política Federal de Saneamento Básico cujo objetivo é o estabelecimento de diretrizes para gestão dos resíduos sólidos. Assim, o Distrito Federal, Estados e Municípios passam a ter a obrigatoriedade de elaborar planos de gerenciamento dos resíduos sólidos.

As políticas de Meio Ambiente, Educação Ambiental e Saneamento Básico ganharam relevância como estratégias educacionais para a resolução dos desafios colocados pelo próprio desenvolvimento econômico capitalista, com a finalidade de conscientizar a sociedade para a mudança das ações quanto ao uso racional dos recursos naturais, redução e tratamento dos resíduos sólidos.

O que se percebe é que a produção de resíduos sólidos desordenada ocupa um papel relevante na degradação ambiental. Todavia, o gerenciamento destes resíduos industriais requer um compromisso com o meio ambiente e maiores investimentos nesta área, a fim de minimizar ou superar os impactos ambientais.

Freires e Pinheiro (2013) explicam que grande parte dos resíduos industriais possui valor econômico que pode e deve ser recuperado. Esta recuperação pode ser realizada de forma direta, sem a transformação biológica, física ou físico-química do produto, através da revenda, reutilização e redistribuição do mesmo, ou passar por processo de acordo com as características e estado em que se encontra o produto.

Estes processos podem ser a reparação, reforma, refabricação, canibalização, reciclagem, recuperação energética e compostagem.

Ao processo de restituição dos resíduos à indústria dá-se o nome de Logística Reversa, que se concentra nos “fluxos onde existe certo valor a ser recuperado nos resíduos e estes podem entrar novamente em uma cadeia de abastecimento, podendo também ser aplicada para evitar que determinado resíduo perigoso tenha um destino final inadequado ao ambiente” (FREIRES; PINHEIRO, 2013, p. 230).

Desse modo, todo processo de recuperação dos resíduos sólidos industriais, a logística reversa entra como ferramenta capaz de garantir a destinação e disposição ambientalmente adequada destes. Freires e Pinheiro (2013) enfatizam que a logística reversa é concebida como instrumento essencial à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O art. 3º, inciso XII, da Lei 12.305/2010 dispõe sobre o tratamento adequado dos resíduos sólidos, por meio da logística de reserva, concebendo-a como: um 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.

Assim, a logística reserva representa o aproveitamento através do esforço da indústria e do comércio e em colocar os produtos no mercado retirando, posteriormente, os resíduos decorrentes do seu uso, utilizando o sistema de distribuição e recolhimento.

O processo de logística reversa gera materiais reaproveitados que retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição (Figura 6).

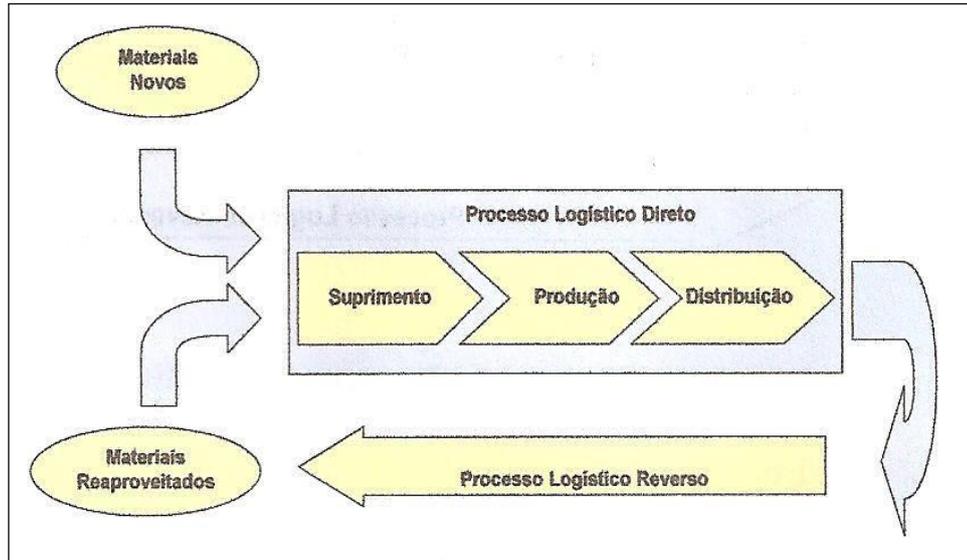


Figura 6: Processos Logísticos Reversos
Fonte: (LACERDA, 2012).

Observa-se na figura 6 que o processo logístico é composto por uma série de atividades que uma empresa realiza para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou de descarte.

No reaproveitamento das embalagens, o descarte final obedece ao seguinte procedimento: os materiais secundários retornam ao fornecedor que são revendidos ou recondicionados e vão para reciclagem ou descarte, conforme demonstrado na figura 7:

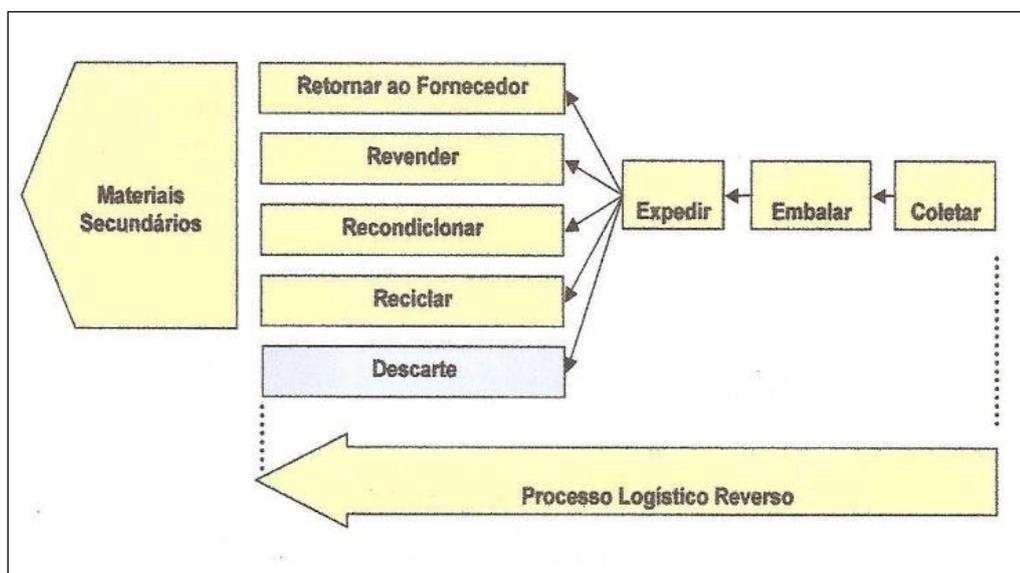


Figura 7: Atividades do Processo Logístico Reverso
Fonte: (LACERDA, 2012, p. 116)

Salienta-se que as atividades do processo logístico dependem do tipo de material e do motivo pelo qual estes entram no sistema (LACERDA, 2012). Para Chaves e Batalha (2010), o principal foco da logística de reversa é a reintrodução dos produtos ou materiais na cadeia de valor pelo ciclo produtivo ou de negócios. Portanto, o descarte do produto deve ser a última opção a ser analisada.

A logística reversa oportuniza a agregação de valor, tanto por meio da coleta ou do processamento de resíduos, como também pela destinação a bens já utilizados, que ainda possuem algum tipo de valor (LEITE, 2013). Logo, ela traz benefícios incontáveis, para a empresa, cliente, meio ambiente e para a sociedade como um todo.

Os canais de distribuição reversos visam agregar valor ao sistema logístico. Sobre essa questão comenta Chaves e Batalha (2010, p.425) que a “logística reversa de pós-venda, em conjunto com a de pós-consumo, propicia benefícios à imagem corporativa, competitividade e redução de custos da empresa”.

Constata-se que o principal benefício da logística reversa se dá nas economias relacionadas ao aproveitamento das matérias-primas secundárias ou provenientes de reciclagem, bem como na revalorização dos bens pela reutilização e reprocesso.

As pesquisas de Leite (2013), Ribeiro (2013) e Chaves e Batalha (2010) apontam as vantagens competitivas advindas do investimento em logística reversa, tais como: restrições ambientais, redução de custo, razões competitivas, e diferenciação da imagem corporativa.

Portanto, a implantação da logística reversa oferece vantagens para as empresas, uma vez que minimizará as chances de geração de passivos ou gastos para mitigar impactos ambientais ou potenciais multas por descumprimento de legislação, além de auxiliar os gestores na condução das estratégias ambientais na prática gerencial e melhor tratamento dos resíduos sólidos.

Verifica-se que a logística reversa se adorna aos preceitos do desenvolvimento sustentável, haja vista que apregoa o gerenciamento dos recursos e insumos disponíveis para as futuras gerações através da aplicação de medidas e procedimentos de gestão ambiental.

O gerenciamento de resíduos a partir da logística reversa visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao

cumprimento das etapas previstas na legislação, nos programas e planos (BRASIL, 2010).

Salienta-se que o gerenciamento dos resíduos oriundos da indústria não deve ter ação corretiva, mas sim uma ação educativa, criando condições para que as empresas envolvidas na cadeia produtiva possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos (SCHIMDHEINY, 2009).

Portanto, evidencia-se que a atividade industrial ordenada ocupa um papel relevante para o desenvolvimento social e ambiental de qualquer região. Todavia, este processo requer compromisso com o meio ambiente e maiores investimentos das empresas nesta área, a fim de minimizar ou superar os impactos ambientais causados pela produção de resíduos sólidos.

É neste cenário que as estratégias para um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos ganham relevância, principalmente, a reciclagem, por ser um instrumento focalizados na sustentabilidade, conciliando o processo produtivo e geração de renda com a conservação e qualidade ambiental.

2.3 RECICLAGEM

A reciclagem tem sido uma estratégia cada vez mais utilizada em diversos países do mundo, destacando-se no Brasil pelo seu crescimento anualmente. Lacerda (2012), calcula que 10 a 20% dos resíduos industriais podem ser perigosos aos ecossistemas e à população, mas apresenta potencial para a reciclagem que precisa ser mais estimulada pelos governos.

Lopes (2013) ao analisar aos números da reciclagem no Brasil, assinala que, apesar dessa estratégia está sendo muito utilizada, principalmente, na geração de renda, o país perde cerca de R\$ 8 bilhões anualmente por deixar de reciclar uma variedade de resíduos, sendo estes encaminhados aos aterros e lixões nas regiões do país.

Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA (2013) estimam que o volume do lixo urbano reciclado vem aumentando a cada ano. De acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem-Cempre(2012), de 5 milhões de toneladas em 2003 passou para 7,1 milhões de toneladas em 2008, um percentual de 13% dos resíduos gerados nas cidades. Analisada a fração seca (plástico, vidro, metais, papel e borracha), o índice é ainda maior, 17% em 2004 para 25% em 2008.

Lopes (2013) ao averiguar os dados do DATASUS (2011), a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza e Resíduos Especiais - ABRELPE (2010) e a Associação Brasileira de Celulose e Papel - BRACELPA (2010), sobre a reciclagem no Brasil, no período de 2000 e 2008, constatou que houve um aumento de 120% no número de municípios com coleta seletiva, principalmente, os municípios localizados nas regiões Sul e Sudeste do país. Todavia, apesar de crescente esse percentual, ainda não ultrapassa 18% dos municípios brasileiros.

Dados recentes da Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST (2014) revelam que são produzidas aproximadamente 54,38 milhões de toneladas por ano de Resíduo Sólido Urbano (RSU). O plástico representa 13,5%, o principal produto reciclável, contudo, apesar de sua capacidade de reciclar, ainda é enterrado ao invés de ter a destinação correta da reciclagem. Corroborando com esses dados, a pesquisa de Silva revela as seguintes informações:

O percentual de material reciclável presente nos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil, em 2010, era de 40,9%, sendo que 20,3% correspondem a plásticos pós-consumo. Estima-se que das 63 milhões de toneladas RSU geradas em 2012, cerca de 13 milhões de toneladas correspondiam a plásticos pós-consumo. No ano de 2012, 57 milhões de toneladas de RSU foram coletadas. Desse total coletado, 58% foram destinados de forma adequada para aterros sanitários e à reciclagem, e 42% de forma inadequada, ou seja, para aterros controlados e lixões, que são lugares ambientalmente inadequados para disposição de RSU. Com isso, calcula-se que por volta de 7 milhões de toneladas de plásticos pós-consumo receberam destino final inadequado no de 2012. Pesquisas estimam que a geração e o destino dos resíduos plásticos presentes nos RSU no Brasil no ano de 2011, ano em que aproximadamente 5 milhões de toneladas de resíduos plásticos receberam destino inadequado (SILVA, 2014, p. 67).

O importante a se destacar é o fato dos crescentes índices de reciclagem no Brasil não se deve apenas às questões ambientais, mas sim ao crescimento do desemprego e, conseqüente, elevação dos empregos informais gerados pela reciclagem (CHEHEBE, 2011).

Dados do Governo Federal, de pesquisa realizada em 2013, revelam que cerca 10% dos resíduos gerados nos centros urbanos do país são reciclados. O setor de reciclagem movimenta por ano quase R\$ 12 bilhões, contudo, mais de R\$ 8 bilhões são perdidos a cada ano pelos resíduos não são reciclados, em virtude da maioria dos municípios não possui serviços de reciclagem (PEREIRA, 2015).

Pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2013) revelou que um em cada três lares brasileiro separa o lixo. Além disso:

O Brasil possui cerca de 4 mil lixões e apenas 30% a 40% do lixo coletado é depositado em aterros sanitários regulamentados. Dentre os produtos reciclados, o alumínio tem um papel representativo, 90% destes são reciclados. Isso se deve ao alto valor de mercado da sucata, além do grande número de latinhas de alumínio consumidas no país, que contribuem para esse número elevado. O país é líder mundial em reciclagem de embalagens de agrotóxicos, Nos últimos 13 anos o país reciclou mais de 246 mil toneladas de embalagens. O Brasil recicla 80% das embalagens de agrotóxicos, enquanto outros países não conseguem alcançar 75%.

Corroborando com esse dados, é necessário destacar que os resíduos industriais exigem cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Visando o enfrentamento da sua produção desordenada, tratamento inadequado e os agravos ao meio ambiente, estratégias de tratamento e estocagem, instalação de aterros e para sua disposição dos resíduos e, notadamente, a reciclagem que se apresenta como uma das possíveis soluções para minimizar os problemas ambientais e garantir um sustentável desenvolvimento ambiental, econômico e social.

Um dos materiais que apresenta grande potencial de reciclagem é o plástico, que vem aumentando sua produção no mundo, devido a sua versatilidade, variedade de aplicações, preço e durabilidade, mas, gera grandes problemas pelos seus resíduos visíveis. E por isso, precisa ser melhor gerenciado esse material, a fim de reduzir os impactos causados pela sua produção de plásticos, é preciso reciclá-lo, visando gerar ganhos financeiros e ambientais.

2.4 A INDÚSTRIA DE RECICLAGEM DE PLÁSTICO NO BRASIL

A utilização dos resíduos plásticos não é um fato recente, desde os primórdios, antes mesmo de Cristo, os seres humanos foram utilizando os polímeros e a borracha natural na construção de vários objetos. Com o passar dos séculos, as pessoas continuaram usando o plástico e a borracha, inicialmente, foram sendo experimentados os polímeros naturais, cera, borrachas naturais e resinas, mais tarde, já no século XIX, foram desenvolvidos quando os termoplásticos modernos (OLIVEIRA, 2012).

Os experimentos com polímeros naturais e sintéticos continuaram durante todo o século XIX e novos materiais foram desenvolvidos, tais como: o PVC (cloreto de polivinila), que possui diversas aplicações, e a viscose, utilizada na fabricação de roupas (ANDRADE, 2009).

No século XX a indústria dos plásticos foi evoluindo e com o desenvolvimento tecnológico criou novos materiais plásticos para atender às novas demandas da sociedade pós-moderna e consumista, facilitando o desenvolvimento de produtos e beneficiando a sociedade em diversas maneiras.

Parente (2006, p. 67) classifica os polímeros plásticos em dois grupos distintos pelo comportamento térmico durante o processamento: Os termoplásticos e os termofixos.

Os termoplásticos são moldáveis, pois amolecem quando aquecidos. Esse processo pode ser repetido inúmeras vezes e a degradação do polímero será mínima. Já os termofixos, não são facilmente moldáveis por aquecimento. Durante o processamento, esses polímeros são moldáveis, mas tornam-se rígidos ao final do processo e resistentes ao aumento de temperatura. Assim, os plásticos termofixos são, normalmente, mais rígidos que os termoplásticos.

Contemporaneamente, a produção mundial de plástico subiu exponencialmente. Dados do *Plastics Europe* (2011 apud OLIVEIRA, 2012) revelou que 265 milhões de toneladas de plásticos foram produzidos em 2010 em todo mundo. No Brasil, pesquisas revelam a evolução deste setor, e em constante processo de transformação da economia nacional. Rodrigues (2011) explica que tal desenvolvimento desse ramo é decorrente do processo de globalização da economia que trouxe maior produtividade e competitividade para a indústria de materiais plásticos, como também modernização, inovação em produtos, processos e serviços.

Albuquerque et al., (2009) explicam que além do processo de modernização do setor, contribuíram para a expansão do setor, o consumo crescente dos produtos pela população, sendo fator determinante para o desenvolvimento acelerado do setor.

Estudos realizados por essa instituição descreve os benefícios que os materiais plásticos trazem para a sociedade, tais como a diminuição do consumo energético e as emissões de gases de efeito estufa (PLASTICS EUROPE, 2011 apud OLIVEIRA, 2012).

Nos últimos anos, os materiais plásticos passaram a revolucionar o dia a dia da população mundial, em virtude da sua aplicabilidade em diversas áreas industrial, comercial, residencial, hospitalar, enfim em vários setores da sociedade, como: em roupas, artigos esportivos, edificações, automóveis, aviões, aplicações médicas, entre outras. A diversidade de aplicação dos polímeros passou a ser essencial na produção de múltiplos produtos que possibilitaram avanços tecnológicos, economia de energia entre outros benefícios para a humanidade (ANDRADE, 2009).

Todavia, indo na contramão dos benefícios citados sobre os materiais plásticos, os seus resíduos são prejudiciais. A esse respeito comenta Oliveira (2012, p. 27) que, “o grande volume dos materiais plásticos, a enorme quantidade de descarte pós-consumo e os impactos ambientais causados pela disposição incorreta dos resíduos, que não são biodegradáveis”.

Dados do ABIPLAST (2014) estimam que em 2013 foi produzido um total de resinas termoplásticas de aproximadamente 250 milhões de toneladas no mundo, sendo a participação brasileira na produção mundial 6,5 milhões de toneladas, representa 2,7%, sendo a mais significativa da América Latina.

A viabilidade do gerenciamento de resíduos plásticos e o aperfeiçoamento contínuo dos processos industriais, proporcionam a harmonização dos impactos oriundos desses resíduos sobre o meio ambiente, na medida em que são introduzidos procedimentos que permitam uma administração adequada das relações entre suas atividades e o meio-ambiente.

A preocupação com os resíduos sólidos gerados pela indústria de plásticos é decorrente dos agravos ao meio ambiente que esses resíduos podem ocasionar e a falta de programas de gestão adequada de resíduos pós-consumo, resultando no descarte inadequado e na sua disposição nos ambientes terrestres e aquáticos, causando inúmeros impactos ambientais e afetando, inclusive, a saúde humana (OLIVEIRA, 2012, p. 30).

Diante dos aspectos descritos, verifica-se a necessidade de conhecer as dificuldades e os avanços no gerenciamento dos resíduos plásticos, aspecto que se constitui uma estratégia competitiva focada na gestão ambiental, a partir da implantação de procedimentos mais específicos para mitigar os impactos ambientais causados pelas diversas atividades produtivas desenvolvidas por esse setor, conforme enfatiza Sanchez (2008).

É importante considerar que uma parte dos resíduos plásticos pode e deve ser reaproveitada em um novo ciclo produtivo, seja por recuperação direta ou por processamento. A coleta e reaproveitamento dos plásticos representam uma forma de recuperação direta (reuso se usada para o envase do mesmo tipo de produto e reutilização se usada para envase de outro produto), enquanto as garrafas plásticas podem ser recicladas, sendo um processo de recuperação por processo.

O Brasil ainda possui uma gestão inadequada desses resíduos, uma vez que a maior parte dos resíduos plásticos segue para aterros ou lixões, sendo os principais

polímeros termoplásticos: Acrílicos, celulósicos, etil vinil acetato (EVA), polietileno tereftálico (PET), poliamidas (*nylons*), polietileno (PE), poliestireno (PS), cloreto de polivinila (PVC), policarbonato e polipropileno (PP) (ANDRADE, 2009). Os PET, PVC, PE têm maior volume de produção e menor preço.

O PET é um dos termoplásticos mais produzidos no mundo com aplicação em diversos produtos, como: fibras têxteis, embalagens processadas, filmes biorientados e polímeros de engenharia. No Brasil, o PET apresenta um dos maiores índices mundiais de reciclagem, alcançando em média de 53%. Esse sucesso deve-se à sua diversidade de aplicações, desde a indústria têxtil (multifilamento) até as indústrias de alimentos (ROMÃO, et al., 2009).

Pimenta e Marques (2006) esclarecem que os resíduos sólidos produzidos por este setor têm alto poder de reciclagem. Para tanto, faz necessário a realização da segregação, cuja finalidade é evitar que a mistura daqueles incompatíveis, visando, “contribuir para o aumento da qualidade de resíduos que possam ser reaproveitados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto, isto é, minimizando a quantidade dos enviados para aterros” (PIMENTA; MARQUES, 2006, p. 56).

Romão et al., (2009, p. 22) descrevem dados da aplicação do PET na indústria de embalagens no Brasil:

[...] a principal aplicação do PET é na indústria de embalagens (71%). O segmento do mercado nacional da indústria alimentícia e de embalagens corresponde a 32% do mercado brasileiro de polímeros envolvendo diretamente o uso do PET para embalagens de bebidas carbonatadas. Essa é a explicação sobre a diferença observada entre o cenário mundial e o nacional em relação à produção e reciclagem de PET.

Conforme a Lei n. 12.305/2010 o gerenciamento dos resíduos industriais não deve ter ação corretiva, mas sim uma ação educativa, criando condições para que as empresas envolvidas na cadeia produtiva possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos.

A Lei também prevê para as empresas a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em razão dos resíduos gerados em seus processos produtivos, como também visa à redução, a reutilização e o tratamento de resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Assim, reduzir o uso de recursos naturais no processo produtivo, intensificar ações de educação ambiental, aumentar a reciclagem no país, promover a inclusão social, a

geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis são a metas da referida Lei.

A Figura 8 apresenta a produção e o consumo de plásticos no Brasil entre 2000 e 2010.

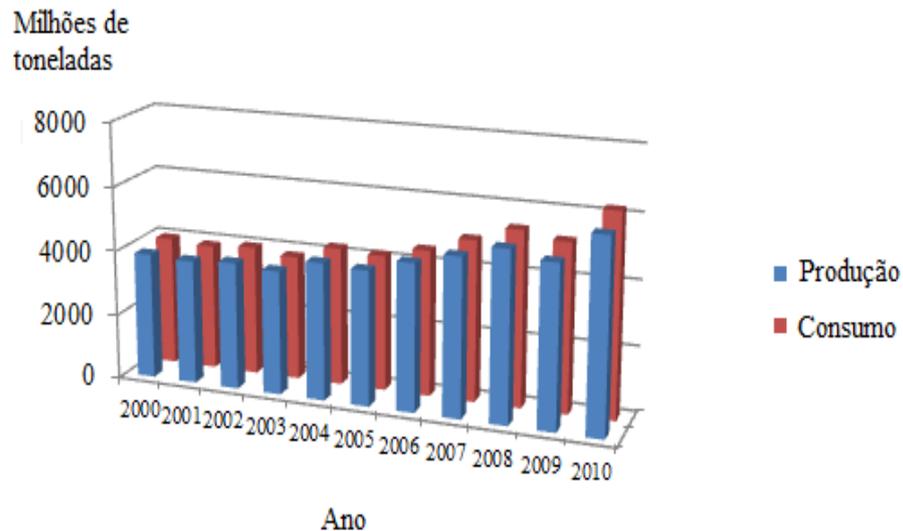


Figura 8: Produção e consumo de transformados plásticos no Brasil (2000-2010).

Fonte: (OLIVEIRA, 2012).

Oliveira (2012) explica que em 2010 a produção foi elevada, quando comparada aos demais anos analisados, chegando a 5,9 milhões de toneladas de transformados plásticos, perfazendo um aumento de 4,3% ao ano desde 2000. O consumo (produção + importação – exportação) dos transformados plásticos a 6,2 milhões de toneladas, sendo considerado um recorde, pois foram importados aproximadamente, 616 mil toneladas de transformados plásticos e exportados aproximadamente 311 mil toneladas.

O relatório da ABIPLAST (2010, p. 39) considera que a demanda por “resinas como sendo igual à produção de transformados plásticos, ou seja, de 5,9 milhões de toneladas, valores recordes, com uma importação aproximada de 1,4 milhão de toneladas e uma exportação de cerca de 1,2 milhão de toneladas de resinas”.

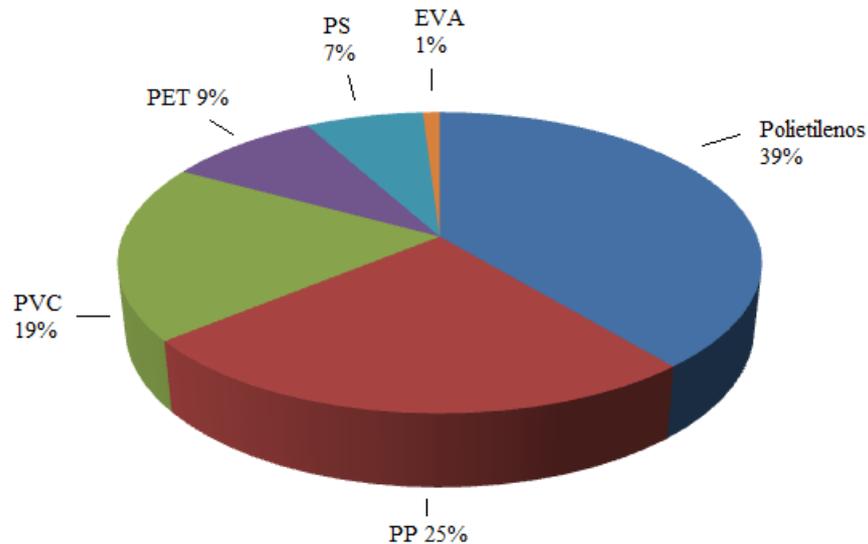


Figura 9 - Demanda brasileira por tipo de resina em 2010.

Fonte: (ABIPLAST, 2010).

A demanda do BRASIL segue os padrões internacionais, especialmente, a Europa e Os Estados Unidos, sendo o polietileno o mais consumido (2,3 milhões de toneladas), seguido pelo polipropileno (1,475 milhões de toneladas) e PVC (1,12 milhões de toneladas), conforme apresentado na figura 9 (ABIPLAST, 2010).

Ainda segundo o relatório da ABIPLAST (2010), em 2009, haviam 11.465 empresas no setor de transformados plásticos no Brasil, a maior parte, localizadas nas regiões sul e sudeste (85%) com 349.453 pessoas trabalhando nesse setor, um aumento de 7,7% em relação ao ano anterior.

Os dados descritos revelam que o Brasil possui potencial para aumentar a sua produção de plásticos (OLIVEIRA, 2012), e conseqüentemente, a indústria de reciclagem, que, apesar de sua crescente expansão, a reciclagem no país ainda tem muito a alcançar. Segundo Santos (2010), há muitos desafios e dificuldades para o seu crescimento, como bem ressalta Oliveira (2012, p. 37), as dificuldades da reciclagem no país esbarram na “falta de programas de coleta seletiva, falta de incentivos às recicladoras e aos catadores, além do descaso dos governos e da população”.

Sendo assim, os resíduos sólidos da indústria de plásticos demandam uma gestão adequada para minorar seu impacto ao ambiente, numa inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros e legais, cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciências e tecnologias provenientes das diversas áreas (FREIRES; PINHEIRO, 2013).

2.4.1 Processo de Classificação da Reciclagem de Plásticos

Há um consenso entre os estudiosos sobre o grande desafio para as organizações promoverem ações que visam uma convivência coerente possível com o meio ambiente como um todo, seja no gerenciamento e controle dos processos produtivos, nos aspectos ambientais significativos adversos, ou mesmo nas ações compensatórias quando não há como evitar o impacto ambiental para o meio ambiente.

No caso da indústria de plásticos a estratégia mais utilizada é a reciclagem, podendo ser desenvolvida através de várias maneiras, ou seja, a reciclagem de plásticos pode ser classificada em reciclagem primária, secundária, terciária e quaternária. Segundo Romão et al., (2009) tanto a reciclagem primária como a secundária também são conhecidas como reciclagem mecânica, a diferença entre elas é que na primária utilizam-se polímeros pré-consumo e na secundária, polímeros pós-consumo.

A reciclagem pré-consumo refere-se “a reintrodução de sucatas e fragmentos de polímeros no ciclo para a produção de produtos de materiais similares. São utilizados plásticos com características semelhantes aos produtos originais” (OLIVEIRA, 2012, p.42).

A Figura 10 mostra o reprocessamento de materiais poliméricos utilizando meio mecânicos:

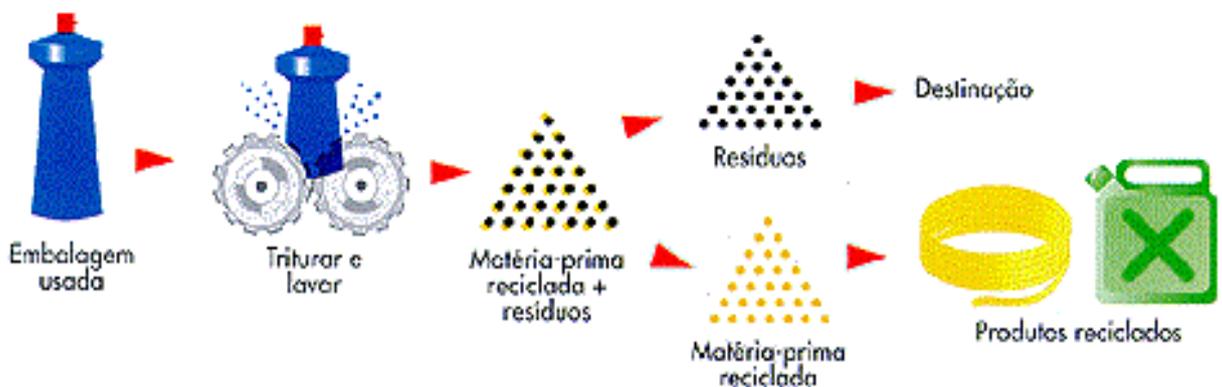


Figura 10: Fluxograma das etapas da reciclagem mecânica
Fonte: (PLASTIVIDA, 2009).

A figura 10 descreve os passos da reciclagem mecânica: coleta da embalagem usada, separação, trituração, em seguida, transformação em matéria prima e, finalmente, produtos reciclados. Para Oliveira (2012), esse tipo de reciclagem é a mais utilizada e representa uma das soluções para o tratamento dos plásticos pós-consumo no Brasil, em concordância com a pesquisa de Romão et al.

A reciclagem mecânica implica o processamento de materiais semi limpos e com características semelhantes, ela contribui para a redução dos resíduos plásticos e/ou seu tratamento inadequado e conseqüente, agravo ao meio ambiente.

Portanto, a reciclagem mecânica, em escala industrial, demanda uma série de tratamentos e etapas de preparação, tais como:

- **Separação:** de acordo com o aspecto visual ou com a identificação, é feita uma triagem para separação dos diferentes tipos de plásticos. É uma tarefa essencialmente manual, e, portanto, depende da competência das pessoas que estão fazendo a triagem, cujo objetivo é separar materiais diferentes, metálicos, tampas de garrafas, produtos compostos por mais de um tipo de plástico, etc. Se o material for oriundo de coleta seletiva, será muito mais limpo do que aquele que provém de aterros e lixões, facilitando, assim, sua reciclagem.
- **Moagem:** envolve a redução do tamanho do material, transformando-o em fragmentos menores, como grânulos, pó ou flocos.
- **Lavagem:** para retirar os contaminantes, o material é lavado com água, que depois deve receber um tratamento para sua possível reutilização ou descarte como efluente.
- **Aglutinação:** depois de lavado e seco, o material plástico é compactado em um aglutinador, para que o volume enviado ao processador final, normalmente uma extrusora, seja reduzido. Forma-se então uma massa plástica a partir do atrito dos fragmentos plásticos com as paredes do equipamento, devido a uma elevação da temperatura do conjunto.
- **Processamento:** a última etapa do processo é a que forma os pellets que serão mandados para as indústrias transformadoras. A massa plástica vai ser fundida e homogeneizada na extrusora. Na saída do processo, encontra-se um cabeçote do qual saem filamentos contínuos que serão resfriados em água. Em seguida, um granulador irá picotar esses filamentos, formando grãos de plásticos, os pellets (OLIVEIRA, 2012, p. 27-8, sem grifo no original).

Sendo assim, é muito importante que as empresas desenvolvam estratégias logísticas, ou seja, defini que uma parcela dos produtos retorne ao ciclo produtivo ou de negócios, pelo reuso ou reciclagem, desenvolvendo esses procedimentos permitindo administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio-ambiente que as abriga, atentando para as expectativas das partes interessadas, nesse caso: clientes, acionistas, financiadores, empregados e comunidades. Essas categorias estão e estarão cada vez mais exigindo qualidade ambiental de seus processos produtivos.

Por sua vez, a reciclagem terciária é conhecida como química e a reciclagem quaternária de energética. A reciclagem terciária refere-se a reciclagem de produtos químicos ou de matéria prima (Figura 11), e envolve processos de despolimerização (ROMÃO et al., 2009).

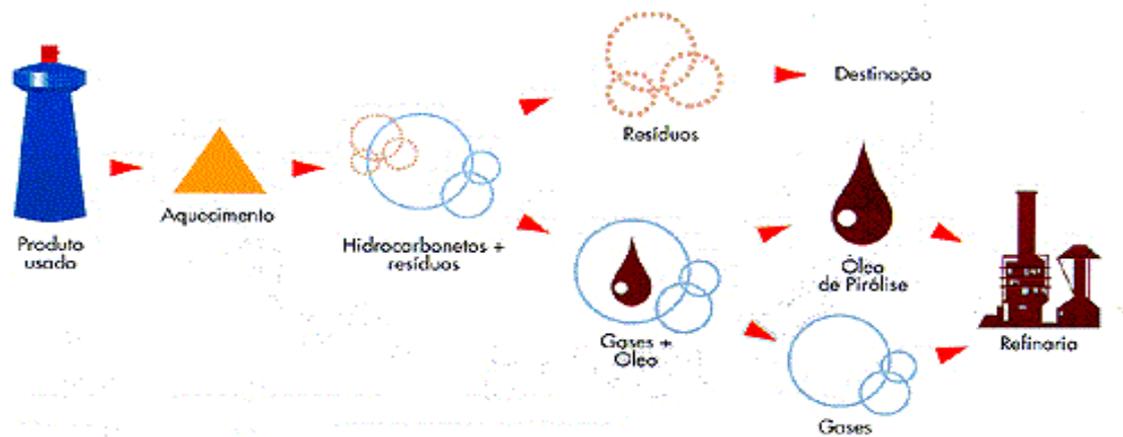


Figura 11: Fluxograma das etapas da reciclagem química.
Fonte: (PLASTIVIDA, 2009).

Observa-se na figura 10 um processo diferente nesse tipo de reciclagem, quando comparado com a reciclagem mecânica, sendo dois processos diferentes como bem assinala Oliveira (2012, p.55), ao analisar dados da *British Plastics Federation* considera a reciclagem química e a de matéria prima como duas categorias diferentes, cuja diferença reside na utilização do produto final: na reciclagem de matéria-prima, “a estrutura química do material residual é alterada, de modo que os produtos químicos resultantes podem ser usados para outros fins que não a produção do material original; já na reciclagem química, o produto resultante só é utilizado para produzir o material original”.

E, finalmente, a reciclagem quaternária ou energética de resíduos plásticos consiste na “queima dos resíduos para gerar calor, vapor ou energia tem representado de modo crescente uma alternativa, seja para a destinação dos resíduos urbanos como um todo, seja para os resíduos de plásticos” (OLIVEIRA, 2012, p. 59).

Em conclusão, a revisão da literatura revela que o método mais utilizado na reciclagem é o mecânico, contudo, este só poderá ser utilizado em produtos que contenham apenas um tipo de resina. Isso revela que, quanto mais misturado e contaminado o resíduo estiver, mais difícil será reciclá-lo. Portanto, é primordial a coleta seletiva do material plástico (PEREIRA, 2015).

Importante destacar também que, independentemente do tipo de reciclagem utilizada, sua aplicação visa à redução e reutilização dos resíduos plásticos, e isso inclui planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em cada processo.

O Brasil possui um perfil bem diferenciado da indústria de reciclagem de polímeros, formada é constituída por centenas de empresas recicladoras, a maior parte concentrada na região sudeste, cujo faturamento anual chega a mais de R\$ 1 bilhão, gerando milhares de empregos diretos (ROMÃO et al, 2009).

Através da reciclagem os polímeros plásticos passam a ter várias aplicações, como descreve Romão et al.,

No Brasil não é encontrada uma aplicação mais nobre para esse material, que apresente propriedades de engenharia e preço de *commodity*. Na indústria têxtil, o PET é usado na fabricação de fios para tecelagem, forrações, tapetes, carpetes e mantas de TNT (tecido não tecido), 34 wt. (%). Outra parte é destinada a fabricação de cordas (7 wt. %) e cerdas de vassouras e escovas (monofilamento), 2 wt. (%). Um outro mercado em ascensão para aplicação de PET é a fabricação de resinas alquídicas, usadas na produção de tintas e também resinas insaturadas para produção de adesivos e resinas poliéster, 16 wt. (%). O restante é destinado à produção de laminados, fitas de arquear, tubos, termoformados, e fabricação de novas embalagens para produtos não alimentícios (ROMÃO et al, 2009, p. 122).

Apesar deste amplo mercado consumidor, a indústria de reciclagem de plásticos precisa crescer, através de um aperfeiçoamento contínuo dos processos industriais, proporcionando a harmonização dos impactos oriundos dos resíduos sobre o meio ambiente, na medida em que serão introduzidos procedimentos que permitam uma administração adequada das relações entre suas atividades e o meio-ambiente.

A maior consequência consiste na sensibilização e adoção de novas práticas de responsabilidade ecológica através de uma postura ética frente ao controle dos impactos ambientais, que, por conseguinte, vivenciarão ações que modificam o meio em que vivem, cumprindo assim, com o seu papel na preservação ambiental. Para tanto, são necessários programas de coleta seletiva e logística reversa, coletando a maior quantidade possível de plásticos e os encaminhando às recicladoras, uma vez que a reciclagem dos materiais plásticos gera impactos para a sociedade.

2.5 OS IMPACTOS DA RECICLAGEM DE PLASTICOS

A elevada produção de resíduos possibilita verificar relevante ineficiência nos processos produtivos de tratamento adequado. Como consequência observa-se como afetam diretamente a qualidade de vida da população.

No caso específico dos resíduos plásticos, muitos desses resíduos são gerados a partir dos polímeros e seus derivados, que podem ocasionar danos ao meio ambiente, em virtude de alguns resíduos produzidos apresentarem elevado nível de toxicidade. Contudo, apesar dos danos ambientais que esses podem ocasionar, nem sempre as empresas desse ramo desenvolvem estratégias de gerenciamento adequado dos mesmos, aspecto que acarreta menos impactos ambientais.

Torna-se importante para a sociedade e para a continuidade de operação dos sistemas produtivos em geral a proteção ao meio ambiente. As razões que justificam tal afirmação são numerosas: estabelecimento de marcos legais, melhora da imagem da empresa, reposta do mercado e principalmente a possibilidade de retorno financeiro.

Em virtude do exposto, há uma preocupação em conciliar o processo produtivo com a conservação e qualidade ambiental, sendo este um dos maiores desafios que as empresas enfrentam: investir em desenvolvimento sustentável, por meio de estratégias de gerenciamento dos resíduos que podem trazer benefícios para o meio ambiente e a sociedade em geral.

Diversos estudos de nível nacional e internacional vêm defendendo a necessidade de integrar esforços nas várias áreas para o desenvolvimento de intervenções de conscientização ambiental (TACHIZAWA, 2011; DIAS, 2012). Assim, a seriedade da degradação ambiental está transformando a discussão das questões ambientais em matéria obrigatória em diversas áreas do conhecimento humano.

Importante salientar que a disposição inadequada de tais resíduos conduz à poluição águas e solos tem causado grandes impactos ambientais, fazendo-se necessário buscar meios de acomodação final dos seus resíduos, o que representa um desafio para as indústrias atualmente, haja vista que a produção de resíduos plásticos sendo jogado em lixões e nos rios que vem alcançando proporções alarmantes que tornam este assunto uma das principais preocupações de especialistas e do poder público.

Em virtude dos benefícios econômicos advindos das técnicas de reciclagem, foram implementadas políticas comprometidas com a reciclagem de tais resíduos, em muitos países com o objetivo de diminuir os impactos causados por da sua geração, sobretudo, aqueles que são perigosos.

Em Sergipe também ocorre o crescimento de lixeiras. Em muitos municípios, o povo sergipano convive com a maioria do lixo que produz, representando uma séria ameaça à saúde e a qualidade de vida e, o potencial de desenvolvimento é afetado pelo manejo inadequado dos resíduos plásticos (HIDROESB, 2010).

Outro fator que deve ser levado em consideração é o problema dos resíduos lançados nos rios, uma vez que contribui significativamente com a degradação de vários rios sergipanos, não somente pela contribuição da carga orgânica mais também, pela poluição das águas, mortes de animais de vivem em suas águas, além da poluição visual (HAMMES; FERRAZ, 2003).

Em sua grande maioria, os rios sergipanos vêm recebendo uma grande carga poluidora decorrente da industrialização e do crescimento urbano desordenado, acarretando diversos problemas de degradação ambiental, já que nos corpos d'água da região são lançados efluentes urbanos e industriais sem tratamento adequado (ALVES, 2014).

Um estudo realizado pelo HIDROESB (2010) revelou que as fontes de poluição dos rios são bastante difusas para quantificar a contribuição individual de cada pessoa, porém, pode-se confirmar a maior presença de esgotos sanitários, uso indevido por pessoas residentes aos rios, que lançam resíduos sólidos as margens ajudando a degradação dos rios.

Pelos aspectos descritos, neste capítulo, ficou evidenciado que, os elevados índices de resíduos industriais possibilita verificar relevante ineficiência nos processos produtivos. Como consequência observa-se como estes resíduos afetam diretamente a qualidade de vida da humanidade. Por essa razão, torna-se importante para a sociedade e para a continuidade de operação dos sistemas produtivos em geral a proteção ao meio ambiente. As razões que justificam tal afirmação são numerosas: estabelecimento de marcos legais, melhora da imagem da empresa, reposta do mercado e, principalmente, a possibilidade de retorno financeiro através de métodos de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Os métodos de gerenciamento dos fluxos reversos recicláveis visam conciliar o processo produtivo com a conservação e qualidade ambiental, sendo este um dos

maiores desafios que as empresas enfrentam: investir em estratégias de gerenciamento dos resíduos que podem trazer benefícios para o meio ambiente, a sociedade em geral e para própria empresa, visando melhor acondicionamento e tratamento adequado para os resíduos produzidos. Vários são os métodos de tratamento dos resíduos sólidos que são praticados como um meio de se implantar alternativas, sendo um deles, a reciclagem, como estudada nesta pesquisa.

Ao final dessa fundamentação teórica foi possível perceber que, como fruto da atuação do homem sobre o meio ambiente, surge também o problema dos resíduos altamente poluentes, devido ao uso de substâncias químicas utilizadas na produção de bens de consumo, aumento expressivo do descarte de produtos em geral e tratamento inadequado destes, aspectos que podem ocasionar desequilíbrio ambiental. Em razão disso, é necessário desenvolver estratégias que visem minimizar esses impactos, principalmente, essas estratégias focalizam a sustentabilidade.

Portanto, os processos organizacionais devem estar focalizados em uma política de sustentabilidade considerando as crescentes preocupações com o ambiente e a melhoria da qualidade de vida da sociedade e a percepção das alterações que o mau gerenciamento dos resíduos plásticos provoca nas relações socioambientais, a fim de que os processos produtivos ocorram nos moldes da sustentabilidade.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo traz um embasamento teórico metodológico que deu sustentabilidade a esta pesquisa, fundamentado em diversos autores. Nele são descritos os procedimentos metodológicos aplicados no presente estudo.

Gil (2012, p. 90) diz que metodologia, “[...] é caracterizada pela investigação profunda e exaustiva de um ou poucos objetos, de maneira que propicie um amplo e detalhado conhecimento acerca do problema detectado”.

Definido a concepção adotada de metodologia, buscou-se escolher o método, partindo do pressuposto de que: “O método constitui característica tão importante da ciência que, não raro, identificamos ciência com seu método. [...]” (RUIZ, 2011, p.139).

Em presente seção foram evidenciadas as questões que nortearam a pesquisa, caracterização e método de estudo, fontes de evidências, unidades de análise, critério para escolha do caso, definições construtivas e das categorias de análise, protocolo de estudo, a análise e interpretação dos dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Ruiz (2011, p. 48) descreve que a pesquisa científica se refere a “realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagradas pela ciência [...]”. Sendo assim, pesquisar cientificamente é utilizar métodos que oriente o pesquisador a planejar, coordenar e analisar as informações acolhidas dos sujeitos envolvidos para que o resultado final da pesquisa seja relevante.

Uma pesquisa pode ser caracterizada: quanto aos *objetivos ou fins*; quanto aos *meios ou objeto* (modelo conceitual); quanto à *abordagem* (tratamento) dos dados coletados (RUIZ, 2011, p. 48).

Com relação aos objetivos ou fins, a pesquisa também pode ser considerada como: exploratória, descritiva e explicativa. Segundo Lakatos e Marconi (2013), as pesquisas de campo são divididas em quantitativo-descritivo, exploratórias e experimentais. A partir dos tipos citados, optou-se pela pesquisa exploratória-descritiva, por entendê-la como uma investigação cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com finalidade de: desenvolver hipóteses, aumentar a

familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno, para desenvolver uma pesquisa mais precisa no futuro.

Lakatos e Marconi (2013) acrescentam que os estudos exploratório-descritivos combinados são estudos exploratórios que têm por objetivos descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas.

Desta maneira, esta pesquisa é considerada exploratória e descritiva. Exploratória, devido explorar os conceitos relacionado ao tema logística reversa e reciclagem, e ainda não houve outra pesquisa relacionada ao tema dentro da organização em estudo. Descritiva, porque apresenta as características do fenômeno estudado.

Quanto ao objeto ou meios, a pesquisa pode ser bibliográfica, documental, de campo. Neste estudo foram adotadas as pesquisas bibliográfica e a de campo que consiste na busca de informações, *in loco*, acerca de um problema que se quer resolver. Sendo assim, a pesquisa é considerada bibliográfica, pois foi desenvolvida a partir de livros, artigos, periódicos coletados em bancos de dados; de campo por ser realizada dentro da instituição coletando dados *in loco* e experimental no momento em que se aplicam os instrumentos de coleta de dados.

3.2 QUESTÕES DE PESQUISA

Yin (2010, p. 25) caracteriza como questionamentos de estudo “[...] um fundamento lógico justificável para se conduzir um estudo exploratório”, e evidenciar um problema. No caso do presente trabalho, o problema refere-se ao fluxo de materiais recicláveis de uma empresa da cidade de Nossa Senhora do Socorro/SE que presta serviços de reciclagem de plásticos. Como também:

Como funciona o fluxo de materiais recicláveis empregado pela CPS Indústria LTDA?

Como são efetivadas as etapas de reciclagem de plástico: tipos de plásticos recicláveis, coleta, separação e distribuição da empresa?

Quais as estratégias utilizadas pela empresa para a otimização do fluxo de materiais recicláveis?

3.3 MÉTODO DE PESQUISA

Para Ubirajara (2013), tendo em vista tratar-se de um estudo particular, uma análise de um fato ou fenômeno, ou problema unitário, um caso específico de uma empresa ou de um setor dela, o trabalho final, relatório e de monografia, recebe a denominação de *estudo de caso*.

Gil (2012, p.97) afirma que o estudo de caso “é um estudo que investiga um fenômeno atual dentro de seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno não são claramente definidas, e no qual são utilizadas várias fontes de evidência”. Ele ainda apresenta alguns propósitos pelos quais os pesquisadores utilizam este método: “[...] explorar situação da vida real cujos limites não estão claramente definidos; descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação e explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas (ibid).

3.4 UNIDADE DE ANÁLISE

A Unidade de Análise é a CPS Indústria LTDA-ME, empresa objeto do estudo de caso do presente trabalho, situada no Distrito Industrial de Nossa Senhora do Socorro/SE, Rua 08, Quadra 20, que atua no mercado nacional produzindo plástico granulado (pellets) de polietileno de baixa densidade e de alta densidade obtido a partir da sucata pré-selecionada obtida de indústrias, cooperativas e lixo domiciliar.

3.5 FONTES DE EVIDÊNCIA

“Existem vários meios ou instrumentos de coleta de dados que pode ser apresentado como: entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários, entre outros” (UBIRAJARA, 2013, p. 124).

Para Lakatos e Marconi (2013), para que um estudo ofereça boas perspectivas científicas, certas exigências precisam ser levadas em consideração: fidelidade dos aparelhos, precisão e consciência dos testes.

Partindo dessa concepção, foram feitas observações dos procedimentos na empresa, a saber o processo de coleta e transformação dos materiais obtidos para a reciclagem, visando atingir os objetivos geral e específicos. Foram utilizados também

o registro fotográfico e a entrevista semiestruturada (Apêndice A), com o gerente da empresa. Segundo Lakatos; Marconi (2013) a entrevista visa obter respostas válidas e informações pertinentes sobre determinado assunto ou problema, visando averiguar fatos, conhecer o que as pessoas pensam e acreditam, bem como conhecer a conduta de pessoas, descobrir quais fatores podem influenciar as opiniões, sentimentos e condutas e por que, dentre outros aspectos.

3.6 PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO

O protocolo de observação em Creswell (2010) refere-se a um documento que aborda todos os aspectos mais importantes para alcançar os objetivos da pesquisa, respondendo a problemática do estudo. É o momento em que o pesquisador conhecerá a realidade estudada, fazendo a leitura dos fatos que estão ligado ao tema estudado.

O protocolo de observação na concepção de Creswell (2007), refere-se a um procedimento de registro dos dados observados pelo pesquisador. Para tanto, o pesquisador realiza observações múltiplas durante a realização de um estudo qualitativo. Através das observações são descritos os indicadores, e estes são agrupados de acordo com as variáveis da pesquisa.

Seguindo-se os itens definidos no protocolo, o pesquisador realiza visitas locais ou nos portais eletrônicos e faz anotações de todas as informações disponíveis. Portanto, por meio do protocolo de observação, o pesquisador vai definir as características a serem observadas no fenômeno estudado, bem como definir os critérios, as modalidades e técnicas de registro para a realização final de observação (CRESWELL, 2007).

Inicialmente, foi feita uma pré-análise, por meio de uma observação participativa. Nessa etapa teve-se por objetivo “sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (BARDIN, 2010, p. 121). Foram definidos então, entre os sujeitos da pesquisa, quem seria o entrevistado, considerando-se que o estudo enfocou o fluxo de materiais recicláveis através do processo de coleta e transformação dos materiais obtidos pela empresa. Esse entrevistado foi escolhido com base no conhecimento acerca do funcionamento da empresa, tanto operacional quanto gerencial. Sendo que a esse compete coordenar e orientar os funcionários em

todas as áreas da empresa. As entrevistas aconteceram em 15 de junho e 27 de julho de 2017, onde o entrevistado respondeu as questões em seu escritório durante aproximadamente quarenta minutos.

3.7 CRITÉRIO PARA ESCOLHA DO CASO

A escolha do caso foi decorrente da importância da empresa para a região por gerar mais de 50 empregos diretos e fazer parte de uma cadeia que permite o surgimento de muitos mais empregos indiretos. Assim se torna importante para a região ajudando no quadro social e econômico da localidade. Outro fator importante para a escolha desse caso é o fato dessa empresa existir a mais de dez anos no estado de Sergipe, como também pela experiência pessoal do pesquisador que atua na área de reciclagem e tem interesse pelo tema em questão, sendo o mesmo atual e de grande relevância social, ambiental e econômica, uma vez que a questão ambiental deixou de ser um tema exclusivo dos ambientalistas, mas de toda sociedade e comunidade acadêmica. A problemática ambiental assumiu uma posição de destaque entre as preocupações que afligem a sociedade e, nas últimas décadas, vem passando por um processo constante de reavaliação.

3.8 DEFINIÇÕES CONSTITUTIVAS

Gil (2012, p. 79), conceitua as definições construtivas como sendo um “processo em que sofre uma variável (ou um conceito) a fim de se encontrar os correlatos empíricos que possibilitem sua mensuração ou classificação”. A partir desse conceito, o referido estudo define os seguintes conceitos:

- 1. Logística Reversa:** é o processo de retorno originado no cliente final e percorrendo o sentido inverso da cadeia de suprimentos em direção aos fornecedores originais dos componentes ou da matéria prima (MARTINS, 2010).
- 2. Reciclagem:** processo, de transformação dos resíduos sólidos, que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (ROMÃO et al., 2009).
- 3. Fluxo de Materiais:** refere-se a um conjunto de atividades através da movimentação de produtos e de materiais, envolvendo fornecedores, cliente, desde a matéria-prima até o consumo do produto acabado (PIRES, 2010).

4. Materiais Plásticos: materiais formados pela junção de várias cadeias de polímeros, tais como: polímeros naturais, como: algodão, madeira, cabelos, látex, entre outros; e os sintéticos, como o plástico, podendo ser obtidos por meio de reações químicas (OLIVEIRA, 2012).

5. Estratégias: atividades desenvolvidas pela empresa para estimular à reciclagem no município e gerar retorno ambiental e econômico (LUONGO, 2012).

3.9 CATEGORIAS ANALÍTICAS E ELEMENTOS DE ANÁLISE

O Quadro 01 descreve as categorias analíticas e elementos de análise que constituirão o suporte para a presente pesquisa.

Quadro 01: Categorias Analíticas e Elementos de Análise

Objetivos Específicos	Categorias Analíticas	Elementos de Análise
Descrever o fluxo de materiais recicláveis empregado pela CPS Indústria LTDA.	Fluxo de Materiais	-Os procedimentos empregados; -Tipos de materiais coletados; -Os recursos disponibilizados, -Os processos de retorno;
Apresentar as etapas de reciclagem de plásticos desenvolvidas pela empresa estudada.	Etapas de Reciclagem	- Coleta; - Separação; - Tratamento; - Distribuição;
Verificar as estratégias utilizadas pela empresa para a otimização do fluxo de materiais recicláveis;	Estratégias	-Pontos de coleta; -Marketing;

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

3.10 PROTOCOLO DE ESTUDO

Yin (2010) conceitua o protocolo de estudo como um instrumento que tem a finalidade de maximar a confiabilidade do estudo de caso, bem como orientar o pesquisador da maneira em que se deve conduzir a análise. Com base na conceituação do autor, a realização da coleta de dados seguiu as seguintes etapas:

1. Seleção dos sujeitos da pesquisa para a entrevista;
2. Elaboração do instrumento de coleta de dados com base nas categorias analíticas já definidas;
3. Oficialização, junto à empresa, para realização da pesquisa e da pré-teste;

4. Aplicação do pré-análise na empresa objeto de estudo;
5. Descrição e análise das informações obtidas no pré-teste;
6. Estruturação do roteiro da entrevista semiestruturada;
7. Executar da entrevista com o gerente da empresa;
8. Descrição e análise das respostas;
9. Apresentação do resultado da análise;
10. Conclusão.

3.11 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Em relação à análise e interpretação dos dados, Andrade (2012, p.169) referindo-se à análise de dados diz que “corresponde a organizar, apresentar e descrever os resultados, demonstrando as relações existentes entre os dados obtidos do fenômeno estudado na busca da solução do problema”.

Entende-se então que, a análise de dados é realizada após o momento da coleta do conjunto de dados, visando posterior reflexão dos mesmos em detrimento das questões levantadas e objetivos pretendidos, verificando a veracidade dos mesmos e, se confirmados, tal análise caminhará na busca das conclusões desejadas.

O processo de análise, iniciou-se com a visita piloto cujo objetivo é desenvolver a Pesquisa empírica; que para Gil (2012), se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento e atividade se deseja conhecer, sendo aplicada de maneira informal ao responsável da empresa.

A análise do diagnóstico permitiu representar o processo de reciclagem de materiais plásticos, e este forneceu uma visão ampla do processo produtivo da etapa. Distinguindo-se tudo o que é utilizado na transformação do produto desde a entrada até a saída.

Posteriormente, foram feitas as análises, a partir do acompanhamento das atividades e a realização da entrevista com o proprietário da empresa, e também foi autorizado pela empresa o registro fotográfico de todas as etapas de reciclagem dos materiais.

Os dados foram tratados a partir do levantamento de informações com base na fundamentação do tema em questão. Além de acompanhamento do processo de reciclagem, as observações, a entrevista realizada pessoalmente com o proprietário,

sendo focada a realidade da empresa. Fazendo em seguida, a análise e interpretações de uma maneira descritiva, para compreender melhor os comparativos registrados. Foram utilizados gráficos e tabelas fornecidos pela empresa que ajudaram a visualizar o fluxo de materiais.

Portanto, a fase de análise e interpretação dos dados constitui-se um momento muito importante de todas as pesquisas, pois é nela que se buscam as respostas pretendidas, através da utilização dos raciocínios indutivos, dedutivos, comparativos e outros. Esse processo de interpretação dos dados subentende ainda a construção anterior das categorias analíticas dos estudos (BARROS, 2011).

Foi utilizada a Análise Qualitativa Básica (MERRIAM, 1998), etapa em que o pesquisador procura dar sentido aos dados coletados, seguindo os procedimentos de organização, consolidação e interpretação, com a finalidade de encontrar os resultados para o fenômeno estudado (MERRIAN, 1998).

4 A CPS INDÚSTRIA LTDA

A Central de Plásticos de Sergipe – CPS é uma empresa de pequeno porte, localizada no Distrito industrial, no município de Nossa Senhora do Socorro/SE, atua no ramo de atividade: reciclagem de materiais plástico, e tem como objetivo, recolher e reciclar o plástico vendendo-o como pellet para abastecer o comércio regional e nacional com agilidade e qualidade.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa iniciou suas atividades no estado da Bahia, onde no tempo era chamada de CPS – Central de Plástico do Sudoeste. De início procurou investidores para capitalizar a empresa e assim começar suas atividades, o que ocorreu em 1998, na cidade de Vitória da Conquista. Até os dias atuais ainda se encontram ativos na empresa o investidor Fábio Ferraz que implantou o capital na empresa e o engenheiro químico Augusto César de Andrade que entrou com o trabalho.

No início de suas atividades a empresa só reciclava polietileno de alta densidade, pois na época a região tinha pouco material para reciclar. Começou a funcionar com três funcionários, com o tempo evoluiu para cinco funcionários funcionando em um turno. Mais tarde foi implantado o turno da noite.

Em 2002, quando a empresa foi transferida para Sergipe, possuía 10 funcionários. Nessa época foi registrada como CPS – Central de Plástico de Sergipe. Quando a empresa chegou em Nossa Senhora do Socorro, encontrou uma grande oferta de matéria prima e assim conseguiu dar um salto em sua produção, como também encontrou parceiros, a exemplo, a empresa de produção de fraldas e absorventes que tinha dificuldade em descartar seus resíduos, sendo que antes faziam a queima desses resíduos, embora a secretaria do meio ambiente já tinha proibido, a CPS solucionou o problema dessa empresa onde esse resíduo é encaminhado para outras regiões do Brasil.

A CPS trabalha com a reciclagem física do polietileno de alta densidade e de baixa densidade, polipropileno e TNT. Outros tipos de materiais são encaminhados para serem reciclados em grandes centros, tendo por exemplo o PET, Nylon e ABS. Faz coleta de materiais em toda parte de Sergipe, Bahia e Alagoas e recebe material também de Pernambuco, que vem da Biorecycle.

Além de lidar com a reciclagem do plástico, trabalha com a coleta de outros materiais recicláveis, a exemplo papelão, para repassar para o destinatário correto que faz a reciclagem.

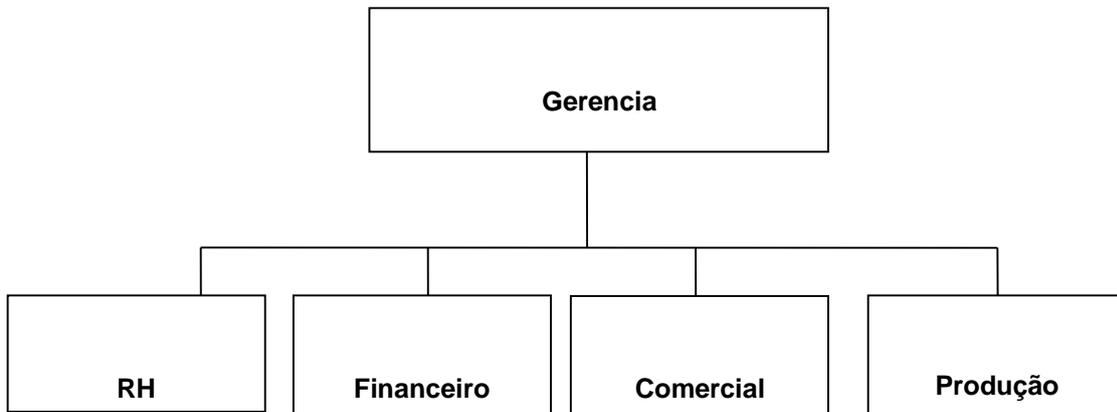


Figura 12: Organograma da Empresa
Fonte: De acordo com informações da empresa

A missão da empresa é recuperar o plástico descartado e devolvê-lo para o mercado com qualidade e agilidade, de modo, a oferecer soluções para os problemas relacionados ao descarte de materiais reciclados no mercado e no meio urbano. Trabalhando com compromisso, segurança e respeito pelas pessoas e pelo meio ambiente.

Como visão, a empresa pretende se expandir para as demais regiões do país, de modo a se tornar referência nacional em recuperação de plásticos e gestão ambiental.

A empresa está focada na responsabilidade social e trabalha para prover o desenvolvimento sustentável, procurando seu desenvolvimento econômico, social e a gestão ambiental. Para crescer é preciso trabalhar com empenho, responsabilidade e respeito com as pessoas, honrando os compromissos.

4.2 MERCADO

A CPS Ltda atua no mercado de recuperação de produtos recicláveis, reciclando, de modo físico, o plástico polietileno de alta densidade e o de baixa densidade, polipropileno e o TNT, e encaminhando outros materiais recicláveis para seu destino correto com empresas que fazem a recuperação correta

A CPS é uma indústria recicladora de plástico que atua no mercado onde tem como principal segmento de mercado a área de comercialização de matéria prima para outras indústrias produtoras de produtos finais destinados ao abastecimento do mercado e comércio de produtos aos comerciantes e cidadãos comuns. Também atua no encaminhamento dos produtos de descarte de outras empresas para o seu destino correto, solucionando assim problemas ambientais com descarte de materiais.

A CPS não possui atualmente concorrentes formais dentro do estado onde atua.

A CPS possui como fornecedores de matéria própria para reciclagem, empresas do setor industrial e comercial que precisam achar um ponto de descarte de seus resíduos, cooperativas, coletadores e indivíduos autônomos que coletam o plástico para a venda. A CPS Faz coleta de materiais em toda parte de Sergipe, Bahia e Alagoas e recebe material também de Pernambuco, que vem da Biorecycle.

Os produtos e serviços oferecidos pela CPS são para satisfazer às expectativas dos clientes industriais de pequeno a grande porte, oferecendo a qualidade necessária.

Para a empresa é fundamental manter um relacionamento contínuo e transparente com seus clientes. A CPS possui clientes em Sergipe na capital e interior, como também fora do estado na região nordeste e demais estados.

A CPS sofre influências externas da legislação nacional, exigindo adequação da empresa as leis ambientais.

A CPS possui uma cultura centralizadora de decisão, onde decisões táticas e operacionais são compartilhadas com coordenadores. É trabalhado a ideia de cooperação mútua onde todos podem propor soluções para melhorar o trabalho e produzir mais.

A CPS trabalha com maquinários pesados, usados para moer, lavar e fundir o plástico. Sempre se procura implantar novos e mais eficientes maquinários para alavancar a produção e aumentar a agilidade.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar os dados coletados durante a pesquisa de campo, que buscou verificar como funciona o fluxo de materiais recicláveis desenvolvido pela Central de Plásticos de Sergipe – CPS LTDA, apresentando as etapas de reciclagem de plásticos desenvolvidas pela empresa estudada.

A coleta de dados foi desenvolvida, a partir das categorias de análise, a saber: Etapas do processo de coleta dos materiais, Etapas de reciclagem de plásticos e as Estratégias utilizadas pela empresa para a otimização do fluxo de materiais recicláveis.

5.1 ETAPAS DO PROCESSO DE COLETA DOS MATERIAIS

A análise dos resultados empreendida tem caráter exploratório, sendo obtida por meio de entrevista com o proprietário e administrador da referida empresa. Inicialmente, foi questionado como é desenvolvido o fluxo de materiais referente às etapas de processo de coleta e transformação dos materiais:

Segundo o entrevistado, os materiais são gerados nas residências, fábricas, supermercados e seguem destinos distintos. Para os resíduos industriais e do comércio, o recolhimento é feito direto na empresa geradora, geralmente são empresas que são cobradas pelo destino final desses resíduos. Os resíduos residenciais vão para coleta seletiva ou lixeiras. Quando vão para lixeira voltam por meio dos pequenos depósitos, localizados em cada bairro da cidade e em todas as cidades pelo estado, chamados sucateiros ou ferro velho, já os de coleta seletivas vão para cooperativas que revendem para a empresa.

Os materiais são coletados por caminhões em fardos ou big bags, sacolões cheios, pois segundo o gerente entrevistado:

A empresa não tem ponto de coleta, mas tem parcerias com todos os ferros velho, empresas de reciclagem, as cooperativas vendem para a empresa, só que eles são livres, não são obrigados a vender pra gente, eles procuram a gente pela credibilidade que a gente tem, uma empresa normal, agora lógico, pela empresa ter se tornado uma empresa de referência e credibilidade eles vendem pra gente, mas não é obrigado a vender a gente.

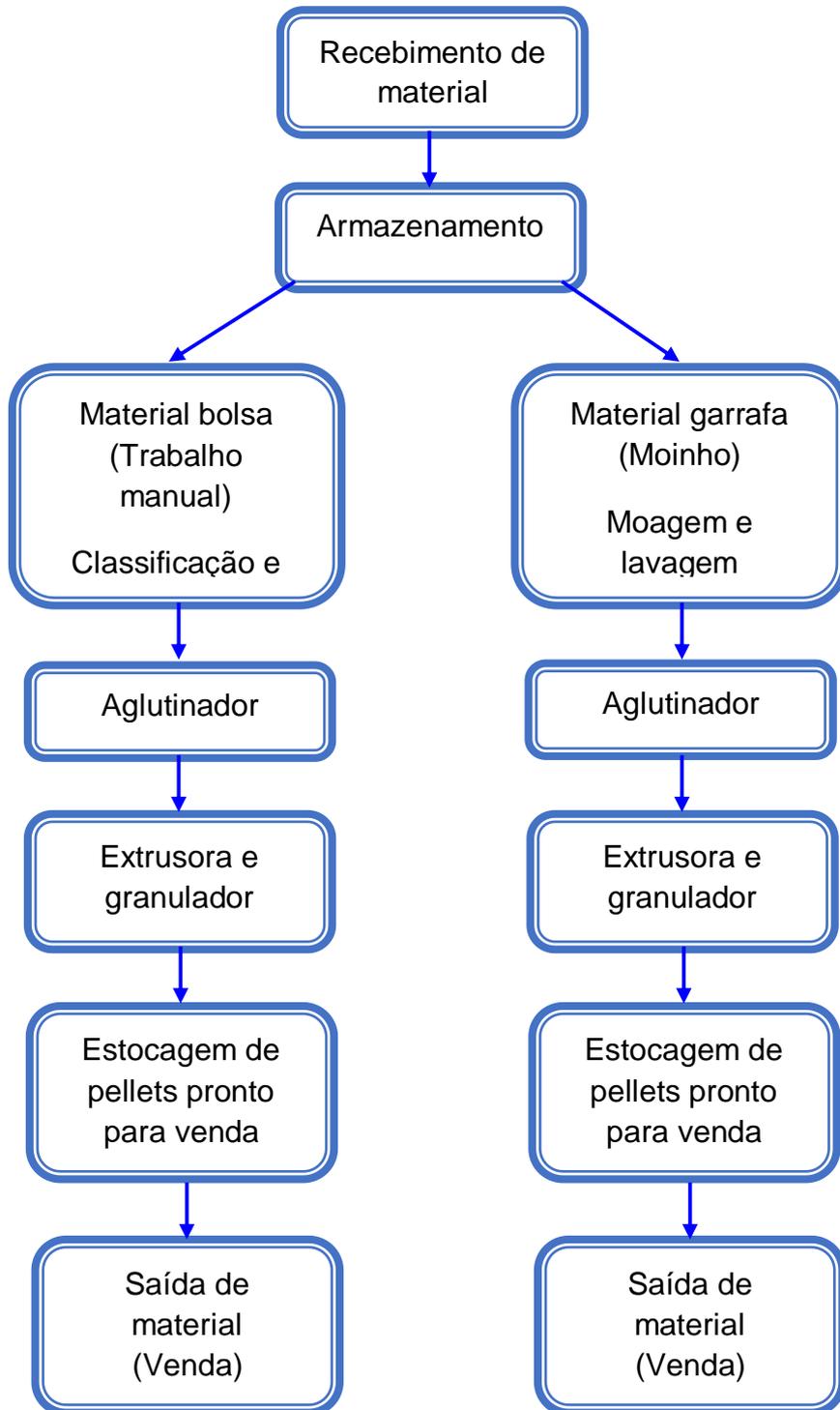


Figura 13: Fluxograma das etapas da reciclagem da CPS.
Fonte: (O autor)

De acordo com Salgado; Batista; Aires (2013), para um melhor funcionamento da reciclagem, é de vital importância que se implante um amplo sistema de coleta seletiva, no qual os recicláveis sejam separados nas residências e coletados pelas municipalidades ou empresas privadas.

Na concepção de Cuccato (2014), a coleta seletiva é um método que tem como objetivo, diminuir o desperdício de matéria-prima, praticar a reciclagem de forma racional e gerir os resíduos sólidos urbanos, mudando os conceitos, os procedimentos e atitudes, uma vez que a reciclagem é uma maneira de educar e criar nas pessoas um vínculo afetivo, um sentimento de poder mudar o meio em que vivem.

As figuras 14, 15 e 16 mostram o processo de coleta da Central de Plásticos de Sergipe – CPS LTDA, que é realizado, por meio do recebimento dos materiais para serem limpos e, posteriormente, reciclados:



Figura 14: Material Plástico – Recebimento de Material
Fonte: (O autor)

Todo processo de recebimento de material ocorre por meio de caminhões e caçambas, na maioria das vezes o material é limpo (sem muita sujeira) o que facilita seu manuseio depois de recebido, ou sujo (com sujeira), sendo necessário, limpá-lo para passar para a etapa seguinte. Também é recebido material prensado em fardos ou solto em big bags, sendo que prensado em fardos, o material ocupa menos espaço. Acontece, às vezes, que o material repassado já está pré-selecionado pelo

fornecedor, ou seja, separado por tipo (polietileno, polipropileno, entre outros). A maior parte do material pode ser dividido em dois tipos, garrafa ou plástico fino.

A figura 14 mostra a importância da separação do lixo em orgânico (úmido) ou reciclável/inorgânico (seco). O material orgânico junto com o lixo comum vai ser compostos por restos de alimentos e materiais não reciclados, sendo recolhidos pelo sistema de coleta de lixo comum. O material reciclável, como papéis, metais, plásticos e vidros, será coletado pelos veículos de coleta seletiva (OLIVEIRA, 2012).



Figura 15: Material Organizado para Processamento e Armazenamento
Fonte: (O autor)

Depois de recebido o material, o mesmo é estocado e, em seguida, é processado conforme a demanda. Sua estocagem pode ser em big bags, prensado em fardos ou armazenado solto em espaços específicos. Quando o material já está limpo e pré-selecionado, ele é armazenado em big bags, caso esteja sujo e misturado, será armazenado solto para ser limpo e separado posteriormente.

Muitos materiais chegam em bom estado físico e já foram selecionados nas residências ou na coleta dos sucateiros, por terem ficado sem utilidade ou por terem sido considerados obsoletos ou antiquados. Outros chegam ao fim da sua vida útil por

avaria ou desgaste de apenas um ou outro dos seus componentes, mantendo-se os restantes em bom estado. Por essa razão, que a reciclagem engloba uma gama de atividades em que esses produtos inteiros (ou partes inteiras desses produtos) são utilizados novamente sem serem reduzidos a matéria-prima (GOMES, 2013).



Figura 16: Separação dos Materiais Plásticos
Fonte: (O autor)

Quando o material recebido é composto de plástico fino, como bolsas, filme; ele é disposto para ser tratado manualmente. O material é disposto em espaço aberto para facilitar o trabalho dos funcionários. Nesse estágio é feita a limpeza manual, que consiste em tirar poeiras dos plásticos, fitas adesivas, etiquetas e qualquer outro tipo de material que não o próprio plástico. Também nesta etapa é feita a separação do plástico pelo seu tipo. Alguns materiais parecem ser o mesmo, mas são diferentes e um contamina o outro, por isso é o que em alguns tipos de bolsas são feitas de polietileno, enquanto outras são feitas de PVC, uma pequena quantidade de PVC pode contaminar uma quantidade grande de polietileno, tornando-o inútil para diversos produtos.

O entrevistado informou também que a empresa faz parceiras, já que a mesma não possui pontos de coleta de materiais distribuídos no Estado. São os seus principais parceiros: a fábrica de fraldas absorventes Sergylene, a Biorecycle, que por

sua vez recolhe do grupo GBarbosa, e a Brando Reciclagem que recolhe todo grupo Maratá. Também recebem materiais dos sucateiros em cada bairro.

Segundo o entrevistado, a empresa trabalha com os seguintes tipos de materiais plásticos: polietileno de alta densidade, polietileno de baixa densidade, polipropileno, a PET que é o politereftalato de etila, sendo que a empresa trabalha com a PET prensada, para prensar e pré-forma, com o polietileno limpo e separa-se o sujo e prensa também e depois revende. O principal material trabalhado na empresa é o polipropileno.

O Brasil ainda possui uma gestão inadequada desses resíduos, uma vez que a maior parte dos resíduos plásticos segue para aterros ou lixões, sendo os principais polímeros termoplásticos: Acrílicos, celulósicos, etil vinil acetato (EVA), polietileno tereftálico (PET), poliamidas (*nylons*), polietileno (PE), poliestireno (PS), cloreto de polivinila (PVC), policarbonato e polipropileno (PP) (ANDRADE, 2009).

O PET é um dos termoplásticos mais produzidos no mundo com aplicação em diversos produtos. No Brasil, o PET apresenta um dos maiores índices mundiais de reciclagem, alcançando em média de 53%. Esse sucesso deve-se à sua diversidade de aplicações, desde a indústria têxtil (multifilamento) até as indústrias de alimentos (ROMÃO, et al., 2009).

O que se observa é que a empresa utilizada o tipo de reciclagem mecânica, que segundo Romão et al., (2009), a reciclagem de plásticos pode ser classificada em reciclagem primária, secundária, terciária e quaternária. Tanto a reciclagem primária como a secundária também são consideradas como reciclagem mecânica, a diferença entre elas é que na primária utilizam-se polímeros pré-consumo e na secundária, polímeros pós-consumo. Para Oliveira (2012), esse tipo de reciclagem é a mais utilizada e representa uma das soluções para o tratamento dos plásticos pós-consumo no Brasil, em concordância com a pesquisa de Romão et al., (2009).

A reciclagem mecânica implica no processamento de materiais semi limpos e com características semelhantes, ela contribui para a redução dos resíduos plásticos e/ou seu tratamento inadequado e conseqüente, agravo ao meio ambiente. A literatura revela que o método mais utilizado na reciclagem é o mecânico, contudo, este só poderá ser utilizado em produtos que contenham apenas um tipo de resina. Isso revela que, quanto mais misturado e contaminado o resíduo estiver, mais difícil será reciclá-lo. Portanto, é primordial a coleta seletiva do material plástico (PEREIRA, 2015).

As etapas da reciclagem mecânica são: coleta da embalagem usada, limpeza, separação, trituração, em seguida, transformação em matéria prima e, finalmente, produtos reciclados, como foram descritos no próximo item.

5.2 ETAPAS DE RECICLAGEM DE PLÁSTICOS

A primeira etapa da reciclagem dos materiais plásticos é a limpeza, ou seja, os materiais são limpos, sendo retiradas as impurezas, sujeiras de qualquer tipo, fitas adesivas e materiais que não são polietileno de alta e de baixa densidade vão para a esteira de separação (Figura 17).



Figura 17: Classificação dos Materiais Plásticos
Fonte: (O autor)

Quando o material recebido é composto de garrafas, é encaminhado para a esteira de separação. Nessa fase, o material é selecionado e separado, de acordo com o seu tipo, rótulos e qualquer outro tipo de etiqueta é retirada para evitar contaminação de todo o material. Após a seleção, eles são dispostos em big bags para então serem encaminhados para a próxima etapa de reciclagem, como explica

Oliveira (2012), que a limpeza dos materiais acontece mediante a retirada dos contaminantes, ou seja, o material é lavado com água, e depois recebe um tratamento para sua possível reutilização ou descarte como efluente.

Depois de classificados, os materiais vão para o aglutinador (Figura 18), em seguida, para a extrusora (Figura 19), sendo envasado para vender o grão pronto.

Observa-se nas fotos o processo de separação, limpeza e classificação dos materiais, logo após eles seguem para a moagem (Figura 20).



Figura 18: Aglutinador dos Materiais Plásticos
Fonte: (O autor)



Figura 19: Máquina Extrusora dos Materiais Plásticos
Fonte: (O autor)

O material do tipo garrafa, após recebido, se estiver limpo e selecionado, segue para o moinho. Caso esse não esteja limpo e selecionado, primeiro é selecionado na esteira de separação, depois encaminhado para o moinho. No moinho o material é triturado em pequenos pedaços, em seguida, vai para a lavadora para que sujeiras e qualquer outro tipo de resíduo seja retirado, e por fim, passa por uma secadora e é ensacado em big bags.

A moagem envolve a redução do tamanho do material, transformando-o em fragmentos menores, como grânulos, pó ou flocos, ou seja, a última etapa da reciclagem, isto é, o processamento, que, conforme Oliveira (2012), forma os pellets que serão encaminhados para as indústrias transformadoras. A massa plástica é fundida e homogeneizada na extrusora. Na saída do processo, encontra-se um cabeçote do qual saem filamentos contínuos que serão resfriados em água. Em seguida, um granulador irá picotar esses filamentos, formando grãos de plásticos, os pellets.



Figura 20: Moinho e Lavadora, Processamento de Material, Lavar e Ensacar
Fonte: (O autor)

Portanto, todo processo é feito por meio do material recebido pela empresa, é trilhado para a retirada de todo tipo de sujeiras, separado também por cores, encaminhado para o aglutinador, depois para a extrusora, um granulador (Figura 21), sendo recepcionado no ensacador e, em seguida, destinado para a venda (Figuras 22 e 23).



Figura 21: Máquina Granuladora
Fonte: (O autor)

Logo que o plástico fino e garrafa são limpos e selecionados, passam para a etapa da aglutinação. Essa máquina funciona com um liquidificador gigante, nessa etapa o material é limpo, triturado e pré-aquecido para que não tenha umidade. O material é encaminhado em sacos, sendo despejados em sua parte superior, após processado é ensacado na parte inferior.

Oliveira (2012) explica, com bastante propriedade, o processo de aglutinação, que acontece após a lavagem a seco dos materiais, ou seja, o material plástico é compactado em uma máquina aglutinadora para que sejam reduzidos e, em seguida, o volume enviado ao processador final, uma extrusora (Figura 19). A partir daí, forma-se uma massa plástica, por meio do atrito dos fragmentos plásticos com as paredes do equipamento, em decorrência de uma elevação da temperatura do conjunto.

Após o processo de aglutinação do material, esse segue para a extrusora. Essa máquina recebe o material e através de resistências elétricas dispostas em sua extensão, elevam a temperatura do material até o seu ponto de fusão. Sendo fundido

o plástico, ele torna-se líquido o que facilita seu processamento. Ainda na máquina, o plástico é novamente limpo, passando por uma rede metálica, que funciona como uma peneira, que se encontra dentro da máquina próximo a sua saída, retirando qualquer tipo de sujeira sólida.



Foto 22: Material Pesado e Ensacado Pronto para Venda
Fonte: (O autor)

Após processado pela extrusora e picotado pelo granulador, o material é ensacado e pesado para controle e estoque. Nesta fase, acontece tanto a entrada como a saída de material. Quando um material está sendo processado, o mesmo é pesado e estocado. E, conforme, a demanda dos clientes, o material é estocado e pesado para ser enviado ao cliente, ocorrendo assim a saída. Alguns fornecedores menores, pequenos coletores encaminham seus materiais para a empresa, sendo este pesado nestes tipos de balanças, ocorrendo a entrada de insumo.



Foto 23: Carregamento de Material Processado, Saída de Material.
Fonte: (O autor)

No processo de saída de material, tanto o cliente pode pegar o material na porta da empresa, como pode solicitar sua entrega. No caso de entrega de material, o volume é expressivo e é transportado por caminhões da empresa. O carregamento é feito em sacos carregados justapostos, amontoados em caminhões, sendo organizado com ajuda de cordas ou cintas. Para os caminhões abertos é utilizado lonas, com a finalidade de proteger a carga de intempéries em viagens longas.

Diante da descrição das etapas de reciclagem dos materiais plásticos, é muito importante verificar como a empresa desenvolve estratégias administrativas, para melhor gerir o fluxo de materiais, desenvolvendo procedimentos que permitam administrar adequadamente suas atividades, como poderá ser verificado no próximo item.

5.3 AS ESTRATÉGIAS PARA A OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Conforme o entrevistado, a empresa não elabora formalmente estratégias para otimizar o fluxo de materiais, sendo a única estratégia que funciona para a empresa é pagar direito, pagar bem, pagar certo e as parcerias com as empresas grandes. Com o sucateiro é muito difícil a parceria, pois esse procura aquele parceiro que oferece o melhor preço sem fidelização além do que por conta de sua baixa formação a negociação é mais difícil, então, com as empresas grandes, que possui a documentação regulamentada, muitos ficam presos e não podem vender a outro

lugar, porque não tem todo licenciamento ambiental, então a empresa faz uso disso para que ocorra fidelização com seus fornecedores e parceiros duradouros.

O que se observa no depoimento do entrevistado é a falta de estratégias organizacionais para resolver o problema entre fornecedor-empresa. Diferentemente do que sugere a literatura que as empresas invistam em estratégias organizacionais para operacionalizar ou maximizam os resultados pretendidos. Além disso, quando a empresa utiliza adequadamente os recursos físicos, financeiros e humanos ela alcançará melhores resultados e resolverá suas dificuldades.

As estratégias empresariais têm diversas funções, de acordo com Luongo (2012, p. 78), “[...] situar quais serão os caminhos, as direções, os planos de ação que devem ser abraçados para conseguir os objetivos constituídos pela empresa”. Por essa razão, Barbieri (2013) enfatiza que as empresas recicladoras precisam se desfazer de paradigmas gerenciais conservadores, pois uma é uma empresa prestadora de serviços e produtora de materiais, e representa, hoje, uma área em constante ascensão e desenvolvimento.

No caso da relação empresa-fornecedor, Gordon (2009, p. 57) explica que:

[...] o relacionamento é o processo contínuo de identificação e criação de novos valores com clientes individuais e o compartilhamento de seus benefícios durante uma vida toda de parceria. Isso envolve a compreensão, a concentração e a administração de uma contínua colaboração entre fornecedores e clientes selecionados para a criação e o compartilhamento de valores mútuos por meio de interdependência e alinhamento organizacional.

Para Gangana (2009), um bom relacionamento entre cliente e empresa por ser considerado um forte instrumento, capaz de melhorar os processos organizacionais. Ele é um conjunto de estratégias que visa identificar e satisfazer às necessidades do consumidor.

Quanto as estratégias de marketing, o administrador informou que:

Não existe estratégia direcionada ao marketing na empresa, pois o público que a gente trabalha, não entende nada de marketing, o único marketing que funciona é pagou certo, pagou em dias, o que é difícil nesse ramo, nós se consolidamos pelo fato de pagar direito, em dias, com honestidade.

A visão do entrevistado é distante da abordagem atual da administração de empresas. Para qual, conquistar, fidelizar e manter clientes e fornecedores implica

investir em qualidade nos produtos e serviços. Hoje, sabe-se que a melhor forma de alcançar a qualidade e lealdade dos clientes é utilizando estratégias organizacionais diferenciadas, tais como, as estratégias de marketing, uma vez que, por meio do marketing “[...] não se conquista apenas o cliente, mas também parceiros que no cotidiano, nortearão as mudanças indispensáveis para o melhoramento contínuo e a competitividade de qualquer empresa” (KOTLER, 2012, p. 167).

As estratégias de marketing são capazes de trazer resultados qualitativos e quantitativos para as empresas, potencializando diferentes formas de interagir, comercializar e otimizar o relacionamento entre cliente e empresa (BARBIERI, 2013).

O entrevistado informou também algumas dificuldades que a empresa possui em seu processo produtivo. Principalmente, na questão das perdas de materiais, já no início do fluxo de processamento, o estrago se dá na trituração, material pulverizado acaba se perdendo, e em razão também da má qualidade do material, material sujo e contaminante, que são retirados do lixo, chegando a um percentual de 5% de desperdício.

É preciso considerar que o desperdício no setor produtivo tem como possível consequência custos maiores com materiais necessários à produção, como também gera maior preocupação com os recursos financeiros, tais aspectos demonstram a importância de um bom gerenciamento na redução de desperdícios, já que este é capaz de aumentar o lucro e tornar a empresa mais competitiva em relação aos seus concorrentes.

Nos dias atuais, a competitividade entre as empresas é cada vez mais acirrada em virtude do partir do desenvolvimento de novos princípios e métodos, no que diz respeito ao sistema de gestão, treinamento e informações, adaptando-se a essa nova realidade, e isso vem provocando profundas transformações em seus sistemas produtivos (OLIVEIRA, 2014).

Pesquisas vêm demonstrando que a redução ou eliminação do desperdício é essencial para a otimização do processo produtivo, uma vez que diminui custos e aumenta o lucro da empresa (MOUBRAY, 2013; OLIVEIRA, 2014).

Outra dificuldade citada pelo entrevistado é a falta de materiais necessários em condições para reciclar, pois a empresa possui recursos materiais e humanos para dobrar a produção.

A falta de materiais para reciclar pode ser gerada pela deficiência nas estratégias de marketing, na falta de divulgação dos serviços prestados pela empresa

a sociedade. Kotler (2012) enfatiza que todo o esforço dos programas de marketing deve ser dirigido ao cliente, pois o marketing não se trata de uma ferramenta que gera necessidades, mas sim, as atende.

Há algum tempo, resumia-se marketing em uma ligação do executivo-chefe para a gerência administrativa em que utilizava truques para persuadir o cliente a comprar os produtos daquela empresa. Atualmente, segundo Kotler (2012), o marketing não é visto como uma função e sim como uma forma de fazer negócios, e não está restrita a um departamento, todos dentro da empresa devem ter a consciência, desde o colaborador que serve o cafezinho até o mais alto executivo. Assim, as empresas têm que estudar muito bem o mercado e, principalmente, seu público alvo, para poder atender da melhor forma suas necessidades.

Além da falta de estratégias de marketing, não foi observado método ou programa para controlar o fluxo de materiais recicláveis. O controle é manual, e de acordo com o entrevistado é feito de forma natural, em etapas rotineiras, ou seja:

[...] o material chega para a classificação, só vai para o aglutinador após a classificação, senão é, logicamente que quando chegar na máquina o material vai tá sujo e vai dar problema, não consegue se processar esse material, então o controle é obrigatório e natural, por que se pular qualquer etapa não passa, não recicla. Também, é, a gente sabe os dias, tem o meu controle diário do que eu compro e do que eu vendo.

Atualmente, as empresas buscam melhoria dos processos produtivos, mas também à procura de informações necessárias para o controle, mensuração das perdas e das atividades que não agregam valor ao produto final. Por essa razão, um dos principais desafios é a redução ou eliminação das perdas no processo produtivo (MOUBRAY, 2013).

A inexistência de um modelo ou programa de controle do fluxo de materiais também corrobora com a falta de um planejamento em relação as necessidades de materiais recicláveis:

Não, como arranjar mais não, não existe plano. Se o consumo cai, a economia não vai bem, o consumo cai, o material para ser reciclado diminui a quantidade, nós dependemos do consumo pra que gere uma quantidade maior de material para reciclar, então, é, e a rede de contatos, bom relacionamento, a gente vai tentando cada vez mais distante para poder ter a quantidade que precisamos.

E, por fim, entre as principais as dificuldades que a empresa enfrenta para manter um fluxo de materiais adequado e eficiente foram identificadas: a falta de profissionalismo dos sucateiros, que não, não obedece à regra, não tem parceria, vende para quem oferece melhor preço, não a fidelização dos sucateiros com a empresa.

É importante que a empresa desenvolva estratégias organizacionais a fim de corrigir falhas e otimizar os processos produtivos, como também busca a melhoria contínua de todos os processos organizacionais. Por essa razão, a empresa precisa aplicar estratégias visando à garantia de melhoria da qualidade de seus processos e de operações continuadas da organização (OLIVEIRA, 2014).

Verificou-se uma deficiência no controle do fluxo de materiais, já que a empresa não utiliza, na prática, um sistema de controle de materiais eficiente, caracterizando-se isso numa falha, pois a logística de uma empresa tem que ser minuciosa para que se torne uma organização com eficiência, eficácia e qualidade no controle de materiais, visando eliminar o excesso de produtos e/ou a sua falta e os custos desnecessários para organização.

Por não ter adotado um sistema de controle do fluxo de materiais recicláveis comprovadamente eficiente, e empresa enfrenta um problema significativo, porém silencioso, que pode gera falhas na administração da entrada e saída de materiais. Como consequência, ocasiona o excesso ou falta de materiais estocados, gerando refugos e retrabalho.

O problema exposto acaba provocando efeitos prejudiciais tanto para as finanças da empresa, quanto para a eficiência das atividades que envolvem o fluxo de materiais. Um estoque escasso causa prejuízos, como perda para a empresa. Por isso, é importante demonstrar que o fluxo de materiais deve ser administrado de maneira eficiente, para que a organização possa atender seus objetivos (OLIVEIRA, 2012).

Na concepção de Kotler (2012), uma das formas mais importantes de reduzir o risco da administração é dispor do máximo de conhecimento e compreensão do comportamento das inúmeras variáveis externas e internas à empresa. Para se ter conhecimento e compreensão desses dois importantes aspectos são necessários à disponibilidade da informação e o seu uso correto. Muitas vezes a empresa dispõe de grande quantidade de informações, mas irrelevantes e/ou de baixa qualidade, comprometendo todo o seu processo organizacional.

Evidencia-se que, não basta uma organização ter uma boa estrutura, que utilize as técnicas mais modernas e disponha de amplos recursos financeiros. Se a gestão do fluxo de materiais e as estratégias gerenciais não satisfaçam as necessidades da empresa, e se ela não estiver imbuída de espírito de competitividade e melhoria, não haverá funcionamento eficiente.

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Este trabalho buscou verificar o fluxo de materiais recicláveis de uma empresa recicladora de plástico, sendo objetivos (geral e específicos) do trabalho atendido, uma vez que foi verificado como funciona o fluxo de materiais recicláveis desenvolvido pela CPS LTDA, em Nossa Senhora do Socorro/SE.

6.1 RESPONDENDO AS QUESTÕES DA PESQUISA

A pesquisa na CPS LTDA mostrou que o fluxo de materiais começa com o processo de coleta. A empresa não tem ponto de específico para coletar materiais plásticos, mas possui parcerias com ferros velho do estado, empresas de reciclagem e cooperativas, que vendem materiais para a empresa. Os principais parceiros da empresa são: a fábrica de fraldas absorventes Sergyene, a Biorecycle, o grupo GBarbosa, o grupo Maratá, como também sucateiros das mais diversas localidades. Os tipos de materiais plásticos recebidos são polietileno de alta densidade, polietileno de baixa densidade, polipropileno, a PET prensada, sendo o principal material trabalhado na empresa é popropileno.

Na apresentação das etapas de reciclagem de plásticos, foi verificada que o tipo de reciclagem utilizada pela empresa é a mecânica que, acontece, inicialmente, por meio do recebimento de materiais, sendo este estocado e, em seguida, o material é processado conforme a demanda. A estocagem pode ser em big bags, prensado em fardos ou armazenado solto em espaços específicos. Posteriormente, os materiais são limpos, selecionados e passam para as demais etapas, como: limpeza, separação, trituração, por meio do aglutinador, depois para a extrusora, granulador, sendo recepcionado no ensacador e, em seguida, destinado para a venda.

No tocante às estratégias utilizadas pela empresa para a otimização do fluxo de materiais recicláveis, foi observado que a empresa não desenvolve estratégias organizacionais para otimizar o fluxo de materiais, sendo a única estratégia que utilizada a negociação com os fornecedores, por meio do pagamento direito e no prazo, o que segundo a empresa garante parcerias, mas com pouca fidelização.

Entre os problemas de maior impacto no fluxo de materiais foram encontrados: relação empresa-fornecedor, problemas na negociação e fidelização do fornecedor (sucateiro) para com a empresa, falta de um planejamento estratégico e

de modelo de controle de estoque e a falta de investimento em estratégias de marketing.

É importante destacar que o investimento no relacionamento entre fornecedor-empresa está permeado por estratégias que visam o entendimento e a gestão do relacionamento em todos os pontos de contato entre organização, clientes e fornecedores, com o objetivo de aumentar a rentabilidade e competitividade ao longo do tempo.

A empresa também não elabora um planejamento dos processos organizacionais, todo trabalho é planejado conforme a demanda diária, bem como não há um modelo estratégico de controle de estoque. Além disso, foi observada também a perda elevada de materiais, desde o início do fluxo de processamento até a trituração, já que a maior parte dos danos nos materiais se dá na trituração, o material pulverizado acaba se perdendo.

Outra dificuldade é a falta de materiais necessários em condições para reciclar, pois a empresa possui recursos materiais e humanos para dobrar a produção, mas faltam materiais para reciclar. Esse problema pode ser decorrente da deficiência nas estratégias de marketing.

Os problemas descritos geram consequências para a empresa, afetando o bom desempenho no fluxo de materiais, tais como: relação com fornecedores ruins, perda de materiais, atrasos dos fluxos de trabalhos; baixa produtividade, aumento de reclamações dos clientes; insatisfação dos funcionários; baixa qualidade dos processos de trabalhos; inutilização de materiais e atrasos nos prazos.

6.2 SUGESTÃO PARA A EMPRESA

Em virtude dos problemas identificados sugere-se um plano de ação para a empresa, focado, principalmente no gerenciamento da parceria empresa-fornecedor, eficiente controle de estoques dos processos físicos, estratégias de marketing e planejamento estratégico.

A fim de obter a excelência empresarial, recomenda-se o investimento em:

- Estratégias de marketing externo, cuja aplicação deve ser periódica, a fim de aumentar o número de fornecedores e clientes externos, contribuindo para a fidelização dos mesmos.

- Criação de um plano de ação corretivo para detectar falhas no processo de fluxo de materiais, através do investimento na qualidade dos serviços e produtos, propondo um programa de treinamento técnico e motivacional para funcionários;

- Oferecer produtos/serviços diferenciados. Para isto, deve realizar um *benchmarking* com empresas do mesmo segmento, verificando as melhores práticas do mercado e aplicando à empresa

A empresa tem grandes possibilidades de obter maior otimização do processo do fluxo de materiais, através da elaboração de um planejamento estratégico bem adaptado às necessidades reais da empresa e um eficiente controle de estoques, gerando bons resultados no aumento da produtividade final.

É importante destacar que as empresas recicladoras para se manterem no mercado, devem investir em estratégias organizacionais, dentre elas, o marketing, pois é ele quem otimiza os recursos disponíveis, como bem enfatizam os pesquisadores que o marketing é a resposta para alternativas de conquistas e manutenção de clientes/fornecedores em outras bases que não apenas o preço. Significa utilizar estratégias para facilitar o processo de compra e venda, isto é, mecanismo de articulação entre a procura e a oferta.

6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, percebe-se a importância do presente trabalho de conclusão de curso em desenvolver atividades que fomentam a vivência dos alunos em situações reais do mercado, com o intuito de proporcionar aos estudantes acadêmicos uma visão ampla e estratégica, contribuindo para a formação de profissionais atualizados e aptos a atuar no mercado de trabalho em meio a todas as suas oscilações e mutações.

Sob essa ótica, é importante frisar a importância da pesquisa na empresa e da revisão de literatura, como balizadores e fornecedores de informações que dão suporte e direcionam o conhecimento do aluno, para que possam ser utilizadas as informações acumuladas ao longo da sua vida acadêmica, não só para a confecção desse trabalho, mas também, de forma a extrair resultados que possam agregar valor à formação profissional e acadêmica.

No decorrer da pesquisa houve dificuldades na entrevista do gerente da empresa. Isso ocorreu devido a rotina movimentada com poucos momentos disponíveis para a realização da entrevista.

Para contribuir com a empresa CPS é possível realizar novas pesquisas, a exemplo:

- Analisar a empresa em relação a um estudo de produção mais limpa;
- Realizar um estudo comparando outras empresas recicladoras existentes no estado de Sergipe ou fora dele;
- Analisar perfil de liderança em relação a empresa CPS.

REFERÊNCIAS

ABIPLAST, **Perfil 2014**. Disponível em: < <http://zip.net/bgtxgf>> Acesso em abr./ 2017.

ALBUQUERQUE, C. G. *et al.* Estudo de gestão ambiental no setor de panificação: uma análise de SWOT. In: **JEPEX**. Livro de Resumos. 2009.

ALVES, Andréa S. et al. **Relatório da grande Aracaju**. Aracaju: Governo de Sergipe, 2014.

ANDRADE, Maria Margarida. **Introdução a metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2012.

ANDRADE, R. O. B; AMBONI, N. **Teoria geral da Administração**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009.

AQUINO, I.F., CASTILHO JR, A.M., PIRES, T.S.L., A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor, **Gestão & Produção**, v. 16, n. 1 (jan-mar), pp. 15-24, 2009.

ABIPLAST, **Perfil Plástico- Indústria brasileira de transformação de material plástico 2010**. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br>> Acesso em abr./ 2017.

ABIPLAST, 2011, **Aplicações das principais resinas plásticas**. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br>> Acesso em abr./ 2017.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2010.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70 Ltda., 2010.

BARBIERI, Jose Carlos. **Gestão Ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2013.

BARROS, Aidil de Jesus. **Projeto de pesquisa**. Petrópolis - RJ: Vozes, 2011.

BRASIL, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2013, **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Disponível em: <http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf> Acesso em abr./ 2017.

BRASIL, **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L6938.HTM> Acesso em 1 de maio de 2017.

BRASIL. **Constituição (1988) da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002.

BRASIL, **Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei nº 6.938, de 1981, com redação dada pela Lei nº 8.208, de 1990. Brasília: Senado Federal, 1996.

COLTRO, L., GASPARINA, B. F., QUEIROZ, G. D, “Reciclagem de Materiais Plásticos: A Importância da Identificação Correta”, **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 18, n. 2, pp. 119-125, 2008.

CASTELLI, Geraldo. **Excelência em serviços**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2011.

CHAVES, Gisele de Lorena; BATALHA, Mário Otávio. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. **Gestão e Produção**. V. 13, n.3, p.423-434, set-dez-2010.

CHEHEBE, G. H. P. **Redução de emissões na disposição final**. Rio de Janeiro: IBAM, 2011.

COSTA, Manuel S. **Resíduos: como lidar com os recursos naturais**. São Leopoldo: Oikos, 2005.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes. Consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUCCATO, G. R. S. P. **A importância da reciclagem dos plásticos e a conscientização dos alunos do ensino médio**. Monografia (Especialização) - Programa de Pós-Graduação em Ciências – UTFPR-Paraná, 2014.

DIAS, Genebaldo Freire. **Gestão ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Editora Gaia, 2012.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 2012.

IBGE, 2013, **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> Acesso em abr./ 2017.

FREIRES, Francisco G.; PINHEIRO, Francisco Alves. Os resíduos sólidos e a logística reversa. In: **Gestão ambiental de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, D. D. T. C. **O r em design: a reutilização aplicada ao design**. 2013.

GANGANA, Maurício Gonçalves. **Fundamentos de marketing**. Rio de Janeiro: FGV Management. Cursos de Educação Continuada. 2009.

GORDON, Ian. **Marketing de relacionamento**. São Paulo: Editora Futura, 2009.

HAMMES, Valéria Sucena; FERRAZ, José Maria Gusman. Educação ambiental: capacitação de agentes multiplicadores e desenvolvimento de projetos. Aracaju: EMBRAPA, 2003.

HIDROESB - Laboratório Hidrotécnico Saturnino de Brito S.A. **Estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Poxim**. Relatório Final. Rio de Janeiro, 2010.

IPEA, 2013, **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Disponível em:
<http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf> Acesso em abr./ 2017.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 2012.

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa**. Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística–COPPEAD, 2012. Disponível em:
<http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf> Acesso em 01 abr. 2017.

LAKATOS, Eva M. e MARCONI, Marina de A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2013.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2013.

LOPES, Laura. **Os números da reciclagem no Brasil**. Atualizado em 12/08/2013. Disponível em:<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/os-numeros-da-reciclagem-no-brasil.html>> Acesso em abr./2017.

LUONGO J, Rocha RM, Miranda TVM, Hervás MJW, Silva RMA. **Gestão de qualidade**. São Paulo: Rideel; 2012.

KUHNEN, J. **Administração de materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Princípios da Política Nacional, Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole, 2010.

MANGABEIRA, César. Supply Chain Risk Management – Uma estrutura de gerenciamento de risco para a cadeia de abastecimento. **Revista Mundo Logístico**. Ano III, Nov./Dez. de 2009.

MANSOR, Maria Teresa C. et al. **Resíduos sólidos**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/SMA, 2010.

MARTINS, Christopher. **Logística e gerenciamento da cadeia e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2012.

MARTINS, Petrônio Garcia; CAMPOS, Paulo Renato. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2010.

MERRIAM, S. **Qualitative research and case study applications in education**. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

MOITREL, J. Alves de Souza. **Desenvolvimento sustentável e resíduos sólidos**. São Paulo: HUCITEC, 2014.

MOUBRAY, J. **Manutenção centrada em confiabilidade**. Grã Bretanha: Biddles Ltd., Guilford and King's Lynn. Edição Brasileira, 2009.

OLIVEIRA, Maria Clara Brandt Ribeiro. **Gestão de Resíduos Plásticos Pós-Consumo: Perspectivas para a Reciclagem no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2012.

OLIVEIRA, Antônio Pereira. **Desenvolvimento sustentável**. São Paulo. Atlas, 2010.

PARENTE, R. A., **Elementos estruturais de plástico reciclado**, Dissertação de M.Sc., USP, São Paulo, SP, Brasil, 2006.

PEREIRA, Patrícia Vanessa A. **A percepção dos/as catadores de materiais recicláveis sobre o processo saúde-doença**. João Pessoa: Universidade Estadual da Paraíba, 2015.

PIMENTA, H. C. D.; MARQUES JR, S. Modelo de gerenciamento de resíduos sólidos: um estudo de caso na indústria de panificação em Natal-RN. In: **XXVI ENEGEP**. Fortaleza-CE, 2006.

PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2010.

PLASTIVIDA, 2010. **Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plástico no Brasil (IRmP)**. Disponível em: <[http:// www.plastivida.org.br](http://www.plastivida.org.br)> Acesso em abr./2017.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. **Gestão de Resíduos e produtos perigosos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2005_358.pdf> Acesso em 10 de set./2017.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Inventário de resíduos sólidos industriais**. 2013. Disponível em <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/puertorico29/junqueira.pdf>> Acesso em abril/2017.

RODRIGUES, M. **Padronização de Processos e desenvolvimento de novos produtos**. Belo Horizonte, 2011.

ROMÃO, W. et al. - *PET: Uma revisão sobre os processos de síntese, mecanismos de degradação e sua reciclagem Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 19, nº 2, p. 121-132, 2009.

RIBEIRO, Rosali. **Nova lei de resíduos sólidos**. 2013. Disponível em: <<http://www.observatorioeco.com.br/integra-nova-lei-de-residuos-solidos-ja-esta-em-vigor/>> Acesso em 12 de maio de 2017.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Saraiva, 2011.

SALGADO, C. C. R.; BATISTA, L. M.; AIRES, R. F. F. Coleta seletiva e participação social: a percepção discente da universidade federal do Rio Grande do Norte-UFRN. **INTERFACE**, v. 10, n. 2, 2013.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, A. S. F. et al. Tendências e Desafios da Reciclagem de Embalagens Plásticas, **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 5, pp. 307-312, 2010.

SANTOS, G. D. S., **Análise e perspectivas de alternativas de destinação dos resíduos sólidos urbanos: o caso da incineração e da disposição em aterros**, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2010.

SCHIER, C. U. C.; LOMBARDO, A.; CARDOSO, S. **Logística Integrada: logística integrada na cadeia de suprimentos**. 2012. Disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Logistica-Integrada\383092.html>> Acesso em: 20 de abr./ 2017.

SCHIMDHEINY, S. et al. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2009.

SILVA, J. R. S. Produção sustentável na reciclagem mecânica de resíduos plásticos. **Revista Especialize On-line IPOG – Goiânia - 8ª Edição V.01, nº 09, 2014.**

SOARES, W. R. **Impacto das modificações da mudança climática-síntese do terceiro relatório do IPCC**. Condições climáticas e recursos hídricos no Norte do Brasil. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. FBMC-ANA, 2013.

SOUZA, L. F. et al. **Resíduos sólidos e educação ambiental**. Porto Alegre; SENAR, 2015.

TACHIZAWA, Takeshy: **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**. São Paulo: Atlas, 2012.

TOBOADA, Carlos. Logística: o diferencial da empresa competitiva. **Revista FAE Business**, n.2, jun. 2008.

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de Orientação**. Aracaju: FANESE, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell. Revisão técnica Cláudio Damacena. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

WOLMER, F. **Apostila de resíduos de serviços de saúde**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTA

I PERFIL DO ENTREVISTADO

- 1) Sexo:
- 2) Grau de Escolaridade:
- 3) Idade:
- 3) Cargo exercido na empresa:
- 4) Tempo de serviço na empresa:

II QUESTÕES SOBRE O TEMA

1. Como é desenvolvido o fluxo de materiais referente às etapas de processo de coleta e transformação dos materiais?

2. Quais são os tipos de materiais coletados?

3. Quais são os recursos disponibilizados na empresa para lidar com os materiais?

4. Como os materiais são coletados?

5. Descreva as etapas de reciclagem de plástico: tipos de plásticos recicláveis, separação, tratamento e distribuição:

6. Você considera a organização dos materiais adequada para a empresa?

Sim Não

Em caso negativo, quais os fatores que impedem essa organização?

7. Há perdas de materiais decorrente do processo de reciclagem?

Sim Não

Em caso afirmativo, cite os principais motivos.

8. A empresa possui recursos materiais (infraestrutura) e pessoal suficientes para atender a demanda?

Sim Não

Justifique sua resposta.

9. A empresa possui algum de método ou programa para controlar o fluxo de materiais recicláveis? Qual (is)?

10. Há algum planejamento em relação as necessidades de materiais recicláveis?

11. Quais as dificuldades que a empresa enfrenta para manter um fluxo de materiais adequado e eficiente?

APÊNDICE B**TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO (TLC)**

Eu, _____ declaro, para os devidos fins, que cedo os direitos de uso das respostas a uma entrevista realizada, em agosto/2017, pelo graduando Francisco Domingos Tavares Andrade, como parte do trabalho de seu Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Bacharel em Administração pela UFS – Universidade Federal de Sergipe, podendo, as mesmas, a partir da presente data, serem utilizadas integralmente ou em partes, sem restrições de prazos, citações e, inclusive, de reprodução em sistema de áudio, abdicando de direitos meus e de meus descendentes, ficando o controle do uso vinculado à SEC.

Aracaju (SE), ____ de _____ 2017.
