



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO: CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

ADRIANA DA SILVA HERTZOG

**O PROCESSO DA RECICLAGEM DE GARRAFAS PET NO MUNICÍPIO DE
OSÓRIO/RS**

Tramandaí/RS

2018

ADRIANA DA SILVA HERTZOG

**O PROCESSO DA RECICLAGEM DE GARRAFAS PET NO MUNICÍPIO DE
OSÓRIO/RS**

Monografia apresentada ao Curso de Educação do Campo: Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Campus Litoral Norte, como requisito para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza.

Orientador: Roniere dos Santos Fenner.

Tramandaí/RS

2018

ADRIANA DA SILVA HERTZOG

**O PROCESSO DA RECICLAGEM DE GARRAFAS PET NO MUNICÍPIO DE
OSÓRIO/RS**

Monografia de conclusão de Curso apresentada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Campus Litoral Norte, como requisito para conclusão do curso.

Aprovada em ____/____/____.

Banca Examinadora:

Professor Doutor Jairo Bolter
Examinador

Professor Doutor Jonas José Seminotti
Examinador

Professor Doutor Roniere dos Santos Fenner
Nome do professor – instituição (orientador)

Tramandaí/RS

2018.

Aos meus filhos, Patrick, Diego Alexander e Leonardo. Ao meu marido Volnei e a minha mãe Iraci que sempre me apoiaram durante o curso, incentivando-me a continuar, apesar das dificuldades enfrentadas.

AGRADECIMENTO

Agradeço de todo o coração aos meus filhos, marido, e minha mãe, que estiveram ao meu lado na construção desse trabalho, me incentivando e compartilhando seus conhecimentos.

Agradeço a diretora da escola onde trabalho, Núbia Magalha Costa e ao vice-diretor Rafael Mauss pelo apoio e incentivo nos desafios que enfrentei no período dessa graduação.

Agradeço também ao Secretário do Meio Ambiente do Município de Osório Sr. Carlos Augusto Fontoura, aos engenheiros ambientais João Augusto de Barcellos e Silva e Cristine Pereira Cadorin pelo ótimo atendimento e pelos materiais que me disponibilizaram para pesquisa.

Ao meu Orientador, Doutor Roniere dos Santos Fenner, que acreditou na minha capacidade de construção deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Gratidão.

“Antes de pensarmos em reciclagem, precisamos reduzir a quantidade de lixo que produzimos todos os dias. Mudando hábitos e criando alternativas conscientes” (Gleiferson Gonçalves da Silva).

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIPET – Associação Brasileira da Indústria do Pet.

PET – Politereftalato de Etileno.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PGRS – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

CORI – Comitê Orientador para Implementação de Sistemas de Logística Reversa.

PEV – Ponto de entrega voluntária.

LISTA DE IMAGENS

FIGURA 1 – Feito com material reciclável	29
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Preço dos materiais reciclados da Usina Calixo – Osório/RS	36
---	----

RESUMO

No Brasil, temos a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a lei que estabelece diretrizes para os planos municipais e a maneira de como devem ser elaborados, como fiscalizações ambientais, medidas de educação ambiental junto à sociedade, incentivo as cooperativas, entre outros documentos legais de suma importância no que diz respeito à reciclagem. A coleta de dados foi a partir de observações e entrevistas na Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura do município de Osório, com o secretário Carlos Augusto Fontoura e na Calixo Cooperativa do Aterro Sanitário, com a presidente Erdariza Ferreira, localizada no município de Osório, acompanhando o trabalho de coleta e separação dos resíduos sólidos e orgânicos e, a partir de uma revisão bibliográfica com teóricos que versam sobre o assunto reciclagem. Este trabalho tem como objetivo geral conhecer sobre os processos de reciclagem do lixo seco, desde a sua coleta até a separação dos materiais na cooperativa de reciclagem e aterro sanitário do município de Osório/RS. Pretende-se, a partir de uma abordagem teórica e prática através de uma pesquisa qualitativa e de campo aproximar a teoria da realidade, da prática, e, ao mesmo tempo, compreender como acontece esse processo de reciclagem no município em estudo. Portanto, a pesquisa tem como tema: O processo de reciclagem de garrafas pet no município de Osório/RS, tendo como Objetivo Geral identificar o processo de coleta e reciclagem do lixo, com ênfase na reciclagem de garrafas pet. E, para dar conta deste objetivo geral, elencaram-se os seguintes objetivos específicos: - Conhecer os benefícios sociais, ambientais e econômicos da reciclagem da garrafa pet, no município de Osório/RS; - Identificar os produtos finais, incluindo o artesanato confeccionado a partir da reciclagem da garrafa pet. Este estudo justifica-se, pois é a partir da ideia de conscientização sobre a sustentabilidade no meio em que se vive que surgiu a curiosidade em conhecer os processos utilizados e que tipos de materiais podem ser transformados e reaproveitados com enfoque na garrafa pet, gerando renda, qualidade de vida e ao mesmo tempo contribuindo para a preservação da vida e do ambiente. Conhecer os benefícios sociais, econômicos e ambientais também é muito importante neste processo. Percebe-se que a reciclagem tem uma grande importância, tendo sua legitimação consistida, bem como nos benefícios que a mesma oferece para a população.

Palavras-chave: Reciclagem. Lixo Seco. Cooperativa Calixo.

ABSTRACT

Summary in Brazil, we the national policy of solid waste, a law establishing guidelines for municipal plans and the way in which they should be drawn up, such as environmental inspections, environmental education measures with society, incentive as Cooperation between conclusions legal documents of paramount importance with regard to recycling. The collection of data for the realization of the work was a beginning of observations and interviews in the secretariat of Environment and Agriculture of the municipality of Osório, with the Secretary Carlos Augusto Fountain and in the cooperative department of the landfill, with the President Erdariza Ferreira, located in the municipality of Osório, accompanying the work of collecting and separating solid and organic waste, and from a bibliographical revision with theorists who are versed in recycling. This work has as general objective to know about the SIBS of recycling of dry waste, from its collection to the separation of materials in the recycling cooperative and landfill of the municipality of Osório/RS.

It is intended, from a theoretical and practical approach through qualitative and field research to approximate the theory of reality, of practice, and, at the same time, to understand how this process of recycling happens in the municipality under study. Therefore, the research has as theme: the process of recycling pet bottles in the municipality of Osório/RS, having as the general objective to identify the process of collecting and recycling of the garbage, with emphasis in the recycling of pet bottles. and to account for this general objective, elencaram the following specific objectives:-To know the social, environmental and economic benefits of recycling the pet bottle in the municipality of Osório/RS.

Identify the final products, including handicrafts made from the recycling of the pet bottle. This study is justified because it is based on the idea of awareness of sustainability in the environment in which it is lived that came to curiosity to know the processes used and what types of materials can be transformed and reused with focus on the bottle Pet, generating income, quality of life and at the same time contributing to the preservation of life and the environment. Knowing the social, economic and environmental benefits is also very important in this process. It is understood that recycling is of great importance, having its legitimacy consisted, as well as in the benefits that it offers to the population.

Key words: Recycling, Drygarbage, Cooperative.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (MNRC).....	15
2.2 HISTÓRIA DA RECICLAGEM NO BRASIL.....	16
2.3 VOLUME DO LIXO NO BRASIL.....	17
2.4 PROGRAMA JOGUE LIMPO COM OSÓRIO	17
2.5 RECICLAGEM NO BRASIL	18
2.6 APLICAÇÕES PARA O PET RECICLÁVEL.....	19
2.7 O QUE É LIXO (RESÍDUOS SÓLIDOS OU ORGÂNICOS)	21
2.7.1 Resíduos orgânicos	21
2.7.2 Resíduos inorgânicos	22
2.7.3 Resíduos tóxicos	23
2.8 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS – COLETA SELETIVA	23
2.9 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	24
2.9.1 Lei Federal nº 12.305/10.....	25
2.9.2 Planos Municipais.....	26
2.9.3 Logística Reversa.....	27
2.10 BENEFÍCIOS DA POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	28
2.11 BENEFÍCIOS DA RECICLAGEM DE PET.....	28
2.12 BENEFÍCIOS SOCIAIS.....	29
2.13 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS.....	39
2.14 BENEFÍCIOS AMBIENTAIS	30
2.15 BENEFÍCIOS DAS GARRAFAS E FRASCOS DE PET	30
3 CALIXO COOPERATIVA DO ATERRO SANITÁRIO DE OSÓRIO/RS.....	32
4 METODOLOGIA.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	42

1 INTRODUÇÃO

A metodologia que norteou os meus estudos está baseada em revisão de literatura, pesquisas bibliográficas sobre a reciclagem, diálogo com o secretário de Meio Ambiente do município de Osório/RS, Carlos Fontoura, com a presidente da cooperativa e usina de reciclagem Calixo, Erdariza Maria Ferreira da Silva e conversas com os engenheiros ambientais do município de Osório/RS, João Barcellos e Cristine Cadorin, e conversas informais com duas artesãs que trabalham na Casa do Artesão no município de Osório/RS.

Foi realizada uma visita na Calixo Cooperativa de Aterro Sanitário de Osório/RS. A Cooperativa, fica situada no bairro Emboaba, pertencente a Osório, na Rua Capão da Areia, em frente ao loteamento Serramar, bairro este, localizado na estrada RS 30, entre os municípios de Osório e Tramandaí.

A CALIXO iniciou suas atividades oficialmente em outubro de 2005. A Prefeitura ofereceu o apoio institucional na fase de constituição e cedeu o espaço, junto com o aterro sanitário municipal, e os equipamentos para a operacionalização da Cooperativa. O sistema de coleta de lixo funciona de maneira integrada com a cooperativa de triagem. A Prefeitura estabelece dias específicos para coleta seletiva nos diferentes bairros de Osório, contudo, a cooperativa realiza a triagem de todos os resíduos domiciliares e comerciais, separando recicláveis, não recicláveis e orgânicos (ZEN; BOLZAN; ZUCCATO, 2011).

Reciclar significa transformar objetos materiais usados em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelos seres humanos, a partir do momento em que se verificaram os benefícios que este procedimento traz para o planeta Terra. No processo de reciclagem, que além de preservar o meio ambiente também gera riquezas, os materiais mais reciclados são o vidro, o alumínio, o papel, o plástico e a garrafa pet (politereftalato de etileno). Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção, reaproveitando os materiais (DEMAJOROVIC, 2013).

Procuramos com esta pesquisa, conhecer o processo de coleta e reciclagem dos resíduos, com ênfase na reciclagem da garrafa pet e os produtos finais confeccionados a partir deste processo, no município de Osório/RS, observando-se através de visita e diálogos com os cooperativados, na usina de reciclagem e aterro sanitário do mesmo município.

A reciclagem é um processo que gera benefícios sociais, ambientais e econômicos, visto que, com este trabalho muitos desempregados e catadores conseguem sustentar suas famílias. No ponto de vista ambiental, contribui muito para diminuir a poluição das águas, do ar e do solo. Na cooperativa pesquisada, os materiais são separados para serem reciclados por empresas que vem recolher este material. Empresas de outros municípios, pois aqui em Osório não acontece à reciclagem propriamente dita, existe somente a separação dos mesmos.

Como questão norteadora deste estudo busca-se responder ao seguinte problema: Como acontece o processo de coleta e reciclagem do lixo seco, com ênfase na garrafa pet e qual seu destino no município de Osório/RS? Através da visita e da conversa com a presidente da cooperativa de reciclagem, podemos acompanhar todos os processos desde a chegada do lixo até a fase final do recolhimento do material reciclável e dos rejeitos, que são os materiais que não podem ser reciclados como papel higiênico, fraldas, lixo doméstico (restos de comida e cascas de frutas e verduras). Estes rejeitos são levados para o aterro sanitário, onde passa pela decomposição produzindo o chorume, líquido altamente tóxico devido à presença de metais entre outras substâncias perigosas.

A presente pesquisa tem por objetivo geral identificar o processo de coleta e reciclagem do lixo, com ênfase na reciclagem de garrafas pet e apresenta como objetivos específicos analisar o que é feito com os resíduos sólidos produzidos após passar por um processo de reciclagem, conhecer os benefícios sociais, ambientais e econômicos deste tipo de reciclagem no município de Osório/RS, através de observações na usina de reciclagem e aterro sanitário e identificar os produtos finais, incluindo o artesanato confeccionado a partir da reciclagem da garrafa pet.

O tema desenvolvido neste estudo justifica-se, pois é a partir da ideia de conscientização sobre a sustentabilidade no meio em que se vive que surgiu à curiosidade em conhecer os processos utilizados e que tipos de materiais podem ser transformados e reaproveitados com enfoque na garrafa pet, gerando renda, qualidade de vida e ao mesmo tempo contribuindo para a preservação da vida e do ambiente. Conhecer os benefícios sociais, econômicos e ambientais também é muito importante neste processo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS REICLÁVEIS (MNRC)

O Movimento Nacional dos Catadores (as) de Materiais Recicláveis (MNCR) surgiu em meados de 1999 com o 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel, sendo fundado em junho de 2001 no 1º Congresso Nacional dos Catadores (as) de Materiais Recicláveis em Brasília, evento que reuniu mais de 1.700 catadores e catadoras. No congresso foi lançada a Carta de Brasília, documento que expressa às necessidades do povo que sobrevive da coleta de materiais recicláveis.

Antes mesmo do Congresso, os catadores impulsionavam a luta por direitos em diversas regiões do Brasil. A articulação de diversas lutas por um mesmo objetivo torna possível à organização de movimento nacionalmente.

O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) é um movimento social que há cerca de 20 anos vem organizando os catadores e catadoras de materiais recicláveis pelo Brasil afora. Buscamos a valorização de nossa categoria de catador que é um trabalhador e tem sua importância.

Nosso objetivo é garantir o protagonismo popular de nossa classe, que é oprimida pelas estruturas do sistema social. Temos por princípio garantir a independência de classe, que dispensa a fala de partidos políticos, governos e empresários em nosso nome. Acreditamos na prática da ação direta popular, que é a participação efetiva do trabalhador em tudo que envolve sua vida, algo que rompe com a indiferença do povo e abre caminho para a transformação da sociedade (MNCR, 1999).

Nossa missão:

Contribuir para a construção de sociedades justas e sustentáveis a partir da organização social e produtiva dos catadores de materiais recicláveis e suas famílias, orientados pelos princípios que norteiam sua luta (autogestão, ação direta, independência de classe, solidariedade de classe, democracia direta e apoio mútuo), estejam eles em lixões á céu aberto, nas ruas ou em processo de organização. Reconhecemos ser de fundamental importância para as gerações futuras esse trabalho e temos consciência de sua importância também para as cadeias produtivas e políticas públicas de gestão de resíduos sólidos. Com nosso conhecimento, construído através das lutas, encontros, formações e articulações nacionais e internacionais, nos fortalecemos. Conquistamos nosso reconhecimento e valorização e estamos contribuindo para transformações de mentes, das políticas públicas e de vidas. Hoje dialogamos com toda sociedade a necessidade do controle social na gestão dos resíduos sólidos (gestão integrada), melhorando a qualidade de vida de todas as pessoas e de gerações futuras. É nossa tarefa lutar pelo reconhecimento, inclusão e valorização do trabalho dos catadores e catadoras, auto organizando-os em Bases Orgânicas, com independência e solidariedade da classe oprimida, lutando

contra a incineração e a privatização do lixo, minimizando os impactos ambientais, aumentando a vida útil do planeta e construindo o poder popular (<http://www.mnncr.org.br/sobre-o-mnncr/sua-historia> publicado 19/03/2011 18h00).

Segundo Demajorovic (2013),

[...] reciclar significa transformar objetos materiais usados em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelos seres humanos, a partir do momento em que se verificaram os benefícios que este procedimento traz para o planeta Terra.

Para Grippi (2006),

[...] neste processo de reciclagem, que além de preservar o meio ambiente também gera riquezas, os materiais reciclados são o vidro, o alumínio, o papelão, o papel e o plástico”. Conforme o autor, “a reciclagem contribui para uma diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção.

Outro benefício que a reciclagem nos traz, é a quantidade de empregos que ela gera nas grandes cidades. Neste setor, segundo Grippi (2006),

[...] há uma busca de trabalho muito grande de desempregados, procurando uma renda para manterem suas famílias, e sendo assim a reciclagem torna-se um meio de sustentar suas famílias, contribuindo também para a preservação do ambiente. Nas grandes cidades, muitas campanhas educativas têm despertado a atenção para o problema do lixo. Cada vez mais, os centros urbanos com grande crescimento populacional, tem encontrado dificuldade em conseguir locais para instalarem depósitos de lixo. Assim sendo, a reciclagem, além de ser ambientalmente correta, tem se apresentado como uma solução viável economicamente. Nas escolas, muitos alunos são orientados pelos professores a separarem seu lixo em casa, contribuindo para a coleta seletiva. Outro dado importante, é que já é comum nos grandes condomínios, a reciclagem do lixo.

Porém em nosso ponto de vista como estudante e pesquisadora, este tema deveria ser mais bem explorado pelo sistema educacional, procurando conscientizar ainda mais nossas crianças e assim, transmitiriam para as famílias as informações sobre a importância da reciclagem e da separação dos resíduos sólidos, começando pela sua própria casa.

2.2 HISTÓRIA DA RECICLAGEM NO BRASIL

No Brasil foram registrados os primeiros vestígios de reciclagem em 1896 quando catadores de lixo tinham ordens para encaminhas garrafas, ferros, folhas e outros materiais para fábricas e locais em que seriam reutilizados. Mas as preocupações em relação aos problemas trazidos pelo lixo excessivo no meio ambiente ganharam força em 1920 devido às

aglomerações e divulgações que vinham sendo realizadas por países estrangeiros que realizavam a reciclagem do lixo, em que de instância.

No ano de 1970 o país viu-se mais possibilitado a realizar com maior extensão a reciclagem do lixo, isso se deu devido ao surgimento e criação de novas ferramentas e produtos que facilitavam a realização de cada processo para a reciclagem do lixo, o que inclui o retorno do lixo descartado para as indústrias e fábricas que reutilizam durante a produção de determinados produtos e serviços.

A partir daí surgiram vários projetos e programas de incentivo a reciclagem do lixo, procurando conscientizar a população brasileira de como é danoso ao meio ambiente e conseqüentemente a todos os seres vivos esses descarte excessivo de lixo que é realizado diariamente e que prejudica todo o ecossistema do planeta (Disponível em <<http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/2453/n-meros-de-reciclagem-no-brasil.html>>).

2.3 VOLUME DO LIXO NO BRASIL

Atualmente o país gera por dia por volta de 195 milhões de kg de lixo o que resulta em aproximadamente 55 trilhões de Kg de lixo por ano, valores que corresponde à cerca 1,15 kg de lixo gerado diariamente por cada brasileiro. Por essa análise dá para ver os problemas gerados se todo esse lixo for descartado no meio ambiente, no entanto, o país mostra-se bastante atento a essas questões e realiza a reciclagem de grande parte do lixo. Para se tiver uma ideia são 94% de alumínio reciclado; 77% de papelão reciclado; 50% de embalagens Longa Vida reciclada, entre outros que resultam em grandes benefícios para o país, por exemplo, na economia da energia elétrica durante a produção de produtos com matéria-prima reciclada. (Disponível em <<http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/2453/n-meros-de-reciclagem-no-brasil.html>>).

2.4 PROGRAMA JOGUE LIMPO COM OSÓRIO

O Programa Jogue Limpo com Osório, lançado oficialmente no ano de 2013, idealizado pela Primeira Dama Soraia Abrahão, superou as expectativas durante a gestão 2013/2016, realizando inúmeras ações, encontros e parcerias importantes com

empresas, escolas, clubes, igrejas e associações, em especial estabelecendo uma relação mútua entre poder público e comunidade. O Jogue Limpo vem oportunizando uma mudança comportamental, sensibilizando e conscientizando para o descarte correto do lixo, cuidado com Meio Ambiente e limpeza de nossa Cidade (Disponível em <<http://www.osorio.rs.gov.br/site/noticia/visualizar/idDep/56/id/4887/?Programa-Jogue-Limpo-com-Osorio-em-nova-estrutura.html>>).

O Programa Jogue Limpo com Osório está conquistando reconhecimento internacional. No final do mês de outubro, o projeto foi apresentado no I Encuentro de Experiencias en Sostenibilidad, realizado pela Facultad de Ciencias Ambientales da Universidad de La Costa, na cidade de Barranquilla/ Colômbia. A apresentação foi realizada pelo professor Dr. José Eduardo de Miranda, da Faculdade Cenecista de Osório, que esteve acompanhando com alunos participantes do grupo de pesquisa sobre Cooperação, Cidadania e Meio Ambiente da instituição. O foco central do grupo de pesquisa é semear questões relativas ao exercício da cidadania, desenvolvimento de uma postura solidária para estabelecer processos de cooperação e proteção do meio ambiente.

Osório é uma cidade que gera o desenvolvimento sustentável. Fiquei muito contente em participar desta proposta. Observo a solidez do programa com o objetivo de manter a sua continuidade. É uma proposta comunitária que tem a cara de Osório. E o meio ambiente saudável é o retorno da dignidade humana, conta Miranda.

Após a participação, foi realizado um encontro no gabinete do prefeito Eduardo Abrahão, onde foi entregue às mãos da primeira dama e coordenadora do Programa Jogue Limpo, Soraia Abrahão, o certificado de participação e ofício de agradecimento e congratulações.

O Programa que completa seu segundo ano em 2015, também ganhou título como o Prêmio Gestor recebido em 2014. O reconhecimento estadual foi oficializado durante a 13ª edição, do evento promovido pelo Sindifisco/RS e pela Afisvec, entidades representativas dos auditores-fiscais da Receita Estadual do RS.

Entre as ações de conscientização na comunidade, estão serviços como a limpeza e o cercamento de terrenos onde era descartado lixo de forma incorreta, criação do cata-treco, colocação de placas em diversos pontos do município para conscientizar da população sobre a importância do descarte correto do lixo, exposições, oficinas de restauração de móveis e estofados, gincana, palestras e página no facebook (SAMPAIO, 2010).

2.5 RECICLAGEM NO BRASIL

No Brasil existe a ABIPET, Associação Brasileira da Indústria do PET (Politereftalato de Etileno), que é uma entidade sem fins lucrativos que reúne a cadeia produtiva do setor de Pet: fabricantes da resina PET, fabricantes das embalagens de PET e seus recicladores. A entidade representa cerca de 80% da Indústria do PET no Brasil e é a maior deste segmento em toda a América Latina. Fundada em 1995, tem como objetivos promover a utilização e reciclagem das embalagens de PET, incentivar o desenvolvimento tecnológico, aplicações para o PET reciclado e divulgar as ações do setor (ABIPET, 2012).

Desde 1995 a ABIPET procura mensurar este mercado e informar ao público sua atividade e desempenho. Também é tarefa da ABIPET estimular a reciclagem e o descarte adequado das embalagens pós-consumo, bem como oferecer as informações necessárias para que a indústria de embalagens possa produzir com a questão ambiental em foco, direcionada pela reciclabilidade das garrafas, frascos e outras embalagens de PET (ABIPET, 2012).

Segundo dados da ABIPET (Associação Brasileira da Indústria do Pet), a reciclagem de PET no Brasil é uma das mais desenvolvidas no mundo. Conta com alto índice de reciclagem e uma enorme gama de aplicações para o material reciclado, criando uma demanda constante e garantida.

Atualmente, a indústria recicladora está estabelecida por todo território nacional, o que demandou uma nova atividade de pesquisa: *O Censo da Reciclagem de PET* no Brasil. Um estudo completo sobre este importante segmento industrial, gerador de empregos e que destina adequadamente uma grande quantidade de embalagens de PET pós-consumo (ABIPET, 2012).

Através do censo, será possível ter um panorama bastante completo sobre o universo de empresas dedicadas à reciclagem do PET, número de empregos gerados, demandas para o produto reciclado e concentrações geográficas.

Conforme dados do censo realizado em 2013 pela ABIPET, foram coletadas 331 mil toneladas de embalagens de PET. A correta destinação de cada uma dessas garrafas foi garantida, sendo totalmente recicladas e utilizadas em novos produtos aqui mesmo, no Brasil (ABIPET, 2012).

2.6 APLICAÇÕES PARA O PET RECICLÁVEL

Conforme dados da ABIPET (Associação Brasileira da Indústria Pet), a transformação do PET reciclado pode acontecer de maneiras diferentes conforme o produto final que irá ser fabricado com a matéria-prima reciclada.

Vários setores da economia utilizam produtos que levam PET reciclado. Dessa forma, estamos sempre em contato com algum artigo feito a partir do PET reciclado.

A reciclagem de pet já é utilizada em uma infinidade de materiais de nosso dia a dia como, por exemplo, mantas, cabides, forro de edredom, materiais de escritório, escolares, embalagem de produtos de limpeza, cordas de varal, vassouras, relógios (ABIPET, 2012).

Podemos trabalhar com os alunos sobre o material que é utilizado para a fabricação de sua régua, caneta. Falar sobre a importância de separar o lixo para que aquela garrafa que está jogada lá na rua ou no rio, possa ser reciclada para a produção do material que utilizam na escola.

Na construção civil encontramos a reciclagem de pet nas caixas d'água, tubos e conexões, torneiras, piscinas, telhas. Mármore sintético, com PET Reciclado, é usado para produção de bancadas e pias. Tintas e vernizes usam PET reciclado na sua fabricação. (Fonte: ABIPET-2012). Outro ponto importante de se trabalhar na escola, é falar da reciclagem de pet na fabricação da piscina, que alguns têm em sua casa e que serve para aliviar nosso calor no verão, na fabricação de telhas, que servem para cobrir as nossas casas, mostrando a eles a importância deste processo de separação dos resíduos sólidos começando pela sua casa.

Na indústria de automóvel e de caminhões temos os carros nacionais que têm seus revestimentos de carpete produzidos com 100% de PET reciclado. Elementos termos acústicos que aumentam o conforto ao dirigir. A forração do teto, as tampas de bagageiro, os para-choques, partes da cabine e elementos aerodinâmicos, que ajudam a reduzir o consumo (ABIPET, 2012).

Na sinalização viária, em placas indicativas de direção, luminosos, sinalização horizontal, nos displays e indicadores encontramos pet reciclado. Portanto, a reciclagem de pet também faz parte da produção da parte plástica dos bancos de ônibus, trens e metrô, nas partes plásticas das bicicletas e também dos triciclos.

Nos materiais esportivos encontramos pet reciclado nos uniformes dos jogadores, nas bolas, nas redes do gol, nas chuteiras, nos bancos do estádio, e nos gramados, que possuem um sistema de drenagem da água da chuva que utiliza uma manta 100% pet reciclado (ABIPET, 2012).

Nas aulas de Educação Física podemos explorar este assunto também com os alunos, ressaltando a importância da reciclagem do pet destes materiais e mostrando a eles o que pode ser feito com aquela garrafinha que eles, por vezes, jogaram no lixo.

Nas indústrias, no varejo e no uso geral a reciclagem do pet encontra-se nas fitas de arquear, que são mais resistentes que as equivalentes de metal, com a vantagem de não enferrujar e não colocar em risco o trabalhador que manipula um fardo ou qualquer outro artigo que necessite desse tipo de artigo de segurança. As cordas de PET amarram cargas nos caminhões e mantêm navios atracados no cais (ABIPET, 2012).

Podemos destacar aqui a importância destas cordas nos barcos pesqueiros, onde muitos pais de alunos nossos, que são pescadores, utilizam estas cordas. Então, podemos encontrar pet reciclado também nos telefones celulares, muito utilizados e indispensáveis nos dias atuais.

2.7 O QUE É LIXO (RESÍDUOS SÓLIDOS OU ORGÂNICOS)?

Precisamos antes compreender o que é considerado resíduo sólido, para entendermos o processo de reciclagem. Quais os materiais que podem ser considerados recicláveis ou não recicláveis?

Então, de acordo com Ribeiro (2007),

[...] lixo é tudo aquilo que já não tem utilidade e é jogado fora. É qualquer material sólido originado em trabalhos domésticos e industriais e que é eliminado.
 [...] O lixo é um fenômeno puramente humano, uma vez que na natureza ele não existe, pois tudo no ambiente agrega elementos de renovação e de reconstrução do mesmo. Nesse contexto, o lixo pode ser encontrado no estado sólido, líquido ou gasoso [...] o lixo não é somente um problema de caráter ambiental, mas também de saúde e qualidade de vida, desse modo a sua coleta configura como um dos principais serviços públicos (p. 45).

:

2.7.1 Resíduo orgânico

É todo o resíduo de origem animal ou vegetal, como restos de alimentos, folhas, sementes, papéis, galhos, restos de podas, etc.

Em geral, estes resíduos são depositados em composteiras e, através do processo de decomposição dos mesmos, produzem o chorume, que é altamente contaminante se não tiver o tratamento adequado e que pode ser utilizado para a fabricação de adubos. No caso do aterro

sanitário do município pesquisado, de Osório/RS, não existe esse aproveitamento para a fabricação de adubo. O chorume passa por um tratamento, sendo liberado no rio.

Para Grimberg e Blauth (1998),

[...] os resíduos orgânicos representam em média 62% do lixo brasileiro (excetuando o papel). São 14 milhões de toneladas de alimentos que viram lixo por ano, segundo estimativas do Ministério da Agricultura. Essa quantidade normalmente inclui apenas os resíduos domiciliares e comerciais de cozinhas, sanitários, etc., pois, se somarmos o material orgânico dos jardins (poda, folhas, grama, galhos) este peso aumenta sobremaneira. Grande parte deste lixo orgânico resulta de desperdício de alimentos, nas fases de produção, industrialização, armazenagem, transporte e distribuição.

Só por falta de cuidado do consumidor, por exemplo, em manusear hortifrutigranjeiros, são perdidas toneladas e toneladas destes produtos nos supermercados [...]. É evidente que estes resíduos devem, antes de tudo, ser reduzidos por meio de algumas medidas. Uma medida a ser tomada tem sido a compostagem (PROBLEMAS BRASILEIROS, 1993).

No Brasil, a compostagem tem sido a forma de tratamento dos resíduos orgânica mais difundida, ainda que de modo muito tímido, apenas 9 %.

A compostagem tem sido uma forma de aproveitamento dos resíduos orgânicos, como cascas de alimentos, restos de comida, de podas, gramas, folhas e galhos.

A compostagem é uma forma muito antiga de tratamento de resíduos, já empregada rústicamente pelas primeiras sociedades agrícolas. É um processo aeróbico controlado, desenvolvido por uma colônia mista de microrganismos, que trata e estabiliza resíduos para a produção de fertilizante orgânico. Ou seja, além de diminuir a quantidade de lixo destinada a aterros e lixões, a compostagem resulta em um material pra uso doméstico, agrícola ou municipal (jardinagem), que melhora as características físico-químicas do solo (PEREIRA NETO, 1989, p 55).

No aterro sanitário, o chorume é recolhido através do processo de impermeabilização do solo, que possui um sistema de drenagem para captação do líquido, que é levado ao tanque de equalização com a finalidade de reter os metais pesados. Depois de despoluída a água pode retornar ao rio, sem apresentar nenhum risco para o meio ambiente. Esse processo acontece na cooperativa existente no município pesquisado.

Com a produção do chorume, existe a liberação do biogás, que é muito pequena em quantidade e que passa por um processo de queima, sendo liberado para o ambiente posteriormente.

2.7.2 Resíduo Inorgânico

É considerado resíduo inorgânico, todo o material cuja origem não é biológica como, por exemplo: plásticos, alumínio, vidros, metais, borracha, garrafa pet [...].

Determinados resíduos sólidos como o lixo eletrônico, exigem um maior controle no destino final e na reciclagem por conterem substâncias tóxicas. Em Osório, município pesquisado, existe a coleta deste material todas as sextas-feiras, das 8 horas até às 17 horas, na garagem da prefeitura municipal, sendo posteriormente mandado a uma empresa de reciclagem, onde são separados os materiais contaminantes, plásticos...

2.7.3 Resíduo Tóxico

Existem resíduos sólidos que podem ser considerados perigosos e causadores de doenças. É o caso dos resíduos hospitalares, resíduos resultantes de atividades agrícolas, de atividades industriais e do lixo nuclear, das pilhas e baterias. Em Osório existe o recolhimento de pilhas, baterias e celulares em algumas lojas que comercializam este tipo de material.

2.8 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS – COLETA SELETIVA

Antes de iniciar qualquer projeto que envolva coleta, reciclagem e tratamento do resíduo, a exemplo da coleta seletiva, é importante saber o perfil e a quantidade de resíduo sólido gerado pela população.

Conforme CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem- 2013), os materiais recicláveis coletados são em média, em torno de 29% papel e 72,7% papelão (jornais e revistas, folhas de caderno, formulários de computador, caixas em geral, envelopes, cartazes velhos e embalagens longa vida).

Deste percentual, entre os coletados e não são recicláveis estão: etiquetas adesivas, fita crepe, papéis sanitários, papéis sujos, guardanapos, tocos de cigarro e fotografias; 98% são metais, (clipes, latas de óleo, de salsicha, de leite em pó, de alumínio e outras sucatas de reformas); 56% dos materiais coletados são plásticos, dentre eles encontram-se embalagens de refrigerantes, embalagens de material de limpeza, copinho de café, embalagens de margarina, canos e tubos, além de sacos plásticos em geral e copos descartáveis; 15% são vidros – são recicláveis: lâmpadas, vidros planos, copos e garrafas de inúmeros formatos – entretanto, não são recicláveis: vidraças, espelhos, copos de cristal, cerâmica, porcelana e tubos de TV; 10,3% são rejeitos; 2% embalagens tetra pak; 0,7% alumínio e 3% materiais diversos (CEMPRE, 2013).

De acordo com CEMPRE (2010), a coleta seletiva tem um custo quatro vezes maior que a coleta convencional, o que dificulta em maior escala a viabilização desse projeto.

No entanto, para que esse sistema seja de fato efetivo, sendo menos oneroso e sustentável, é de grande importância que sua implantação nas cidades ocorra mediante um estudo das demandas e a elaboração de um projeto de coleta adequado ao município, escolhendo qual metodologia de coleta seletiva adaptar-se-á melhor (sistema porta a porta, PEV – ponto de entrega voluntária – ou cooperativas de catadores), levando-se em conta aspectos sociais, culturais e tamanho de população (CEMPRE, 2010). “É necessário que os resíduos sejam separados nas fontes geradoras (residências e pequenos comércios) e coletados pelas municipalidades” (SIMONETTO; BORENSTEIN, 2006, p. 43).

2.9 POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

2.9.1 Lei Federal Nº 12.305/10

Com o objetivo de estabelecer novas formas para a reciclagem do lixo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é uma lei que foi sancionada em 2010, pelo ex-presidente Luís Inácio Lula da Silva. O texto regulamenta e incentiva a reciclagem do lixo em prol de uma sociedade mais sustentável.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define que devem ser seguidas estratégias em âmbito nacional para o tratamento dado aos resíduos sólidos. São estratégias definidas a curto, longo e médio prazo para que a questão do lixo seja resolvida no Brasil. Dentre os tópicos definidos dentro da PNRS estão alguns:

OS LIXÕES: A PNRS defende o fechamento dos lixões a céu aberto. Os lixões causam um impacto ambiental enorme, por ser um espaço destinado à só receber os resíduos, não existe nenhum planejamento para “blindar” os resíduos, despejá-los de forma menos nociva ao meio ambiente. Mas, com a PNRS, os lixões devem ser substituídos por alternativas menos impactantes. Como alternativa propõe a criação de aterros sanitários ou aterros controlados, onde a mudança se deve ao fato de que esses estabelecimentos possuem um terreno especificamente preparado para evitar a contaminação do lençol freático pela captação do chorume e também permitem a geração de energia a partir da queima do gás metano.

Nos aterros, os resíduos não são depositados a céu aberto. O material pode ser reaproveitado para geração de adubo ou de energia, através da produção do gás metano. O local recebe um tratamento de impermeabilização para que não ocorra vazamento de

chorume. Os aterros sanitários impactam muito menos o solo, o ar e os recursos hídricos que os lixões.

OS REJEITOS: Cerca de 10% do total dos resíduos não pode ser reciclado. Essa porção é chamada de rejeito, e é justamente ela que será encaminhada aos aterros sanitários. A parte reciclável dos resíduos deve ser corretamente encaminhada para os processos seletivos de coleta. A lei determina uma destinação adequada a eles, sem agredir o meio ambiente. Com isso, ocorrerá um aumento da ação de reciclagem no país e uma diminuição do uso de recursos naturais, como água e energia, na produção de novos produtos (Disponível em <<https://www.fragmaq.com.br/blog/entenda-politica-nacional-residuos-solidos-pnrs>>).

2.9.2 Planos Municipais

A PNRS estabelece que planos específicos para as cidades devam ser elaborados, como: Fiscalização ambiental e sanitária dos aterros; medidas de educação ambiental junto à sociedade e incentivo a cooperativas e catadores de lixo. A principal responsabilidade dos municípios é a elaboração, implantação, monitoramento e revisão dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS: Lei 12.305/2010, artigos 18 e 19 – instrumentos institucionais locais ou regionais da Política Nacional de Resíduos Sólidos são pré-condição para o acesso aos recursos da União destinados aos empreendimentos e serviços de limpeza pública e manejo de resíduos (Disponível em <<https://www.fragmaq.com.br/blog/entenda-politica-nacional-residuos-solidos-pnrs>>).

Segundo a Lei Federal 12.305/2010,

Os municípios devem priorizar os catadores de materiais recicláveis em seus programas de reciclagem, auxiliando na formalização de associações ou cooperativas de catadores que atuem na gestão de resíduos realizando tanto a reciclagem, como também a compostagem. Esta iniciativa visa incluir populações em situação de risco, que já trabalham com resíduos de maneira irregular, gerando emprego e renda através da gestão de resíduos (BRASIL, 2010).

Os municípios podem optar por organizar-se através de consórcios intermunicipais, com planejamento integrado de suas atividades e a elaboração de planos regionais que organizem as atividades conjuntamente, desde que observados aos conteúdos mínimos previstos no artigo 19.

Municípios com menos de vinte mil habitantes que não se encontrem em áreas turísticas, Unidades de Conservação ou inseridos em áreas de influência de empreendimentos ou atividades de significativos impactos ambientais regionais ou nacionais, podem realizar

planos simplificados que devem obedecer aos critérios estabelecidos na regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Decreto 7.404, artigo 51).

Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deveriam estar prontos até 02 de agosto de 2012 (Lei 12.305/2010, artigo 55). Os principais articuladores institucionais da Política Nacional de Resíduos Sólidos é o Ministério do Meio Ambiente através da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU e o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que articula os diversos órgãos e entidades governamentais para o cumprimento das determinações e metas da PNRS (HENDGES, 2013).

2.9.3 Logística Reversa

A logística reversa foi instituída em 2010 pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (“PNRS” – Lei Federal nº 12.305/2010). Apesar disso, somente agora estão sendo editadas regras claras sobre a obrigação das empresas adotarem esse instrumento. Sob a premissa da “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”, todos os envolvidos nas etapas de fabricação, importação, distribuição e comércio de embalagens, agrotóxicos, pneus, pilhas, baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos devem implantar o sistema de logística reversa.

Em 2017, foram editadas novas normas para esclarecer como a logística reversa deve ser implantada em todo o território nacional, independentemente de a empresa ser signatária dos acordos setoriais, sendo suficiente que atue no respectivo setor. Em 25/09/2017, o Comitê Orientador para Implementação de Sistemas de Logística Reversa (CORI), criado pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 (que regulamentou a PNRS), publicou a Deliberação do nº 11, por meio do qual programa a “economia circular” e “responsabilidade pós-consumo”.

Dentre as novas regras, os acordos setoriais passam a ser vinculantes, ou seja, aplicáveis a empresas signatárias e não signatárias, além da criação da “entidade gestora”, cuja função é administrar a implementação e a operacionalização do sistema.

Além disso, a logística reversa de embalagens passa a ser requisito obrigatório do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (“PGRS”), com cronograma de implantação e relatório anual de avaliação de desempenho. Logo após, em 23/10/2017, foi publicado o Decreto Federal nº 9.177/2017, o qual prevê que o descumprimento de termos de compromisso e acordos setoriais, agora vinculantes, fica sujeito às penalidades previstas na legislação ambiental, com multa de R\$ 5.000,00 a 50 milhões.

O Decreto Federal nº 6.514/2008, tipifica como infração à legislação ambiental,

[...] causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade, bem como o descumprimento de obrigação prevista no sistema de logística reversa implantado nos termos da Lei 12.305/2010, consonante às responsabilidades específicas estabelecidas para o referido sistema. Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) (artigos 61 E 62, XII)² (BRASIL 2010).

A PNRS contém um item dedicado ao reaproveitamento de embalagens, estabelecendo uma logística reversa em que as embalagens descartadas devem ser recolhidas e recicladas pelos fabricantes. Exemplo: se uma empresa fabrica e vende refrigerantes enlatados, será de responsabilidade da mesma, recolher e reciclar todas as latas de alumínio.

Os primeiros estudos sobre logística reversa são encontrados nas décadas de 1970 e 1980, tendo seu foco principal relacionado ao retorno de bens a serem processados em reciclagem de materiais, denominados e analisados como canais de distribuição reversos (LEITE 2009, p.15).

A Logística Reversa é uma realidade em algumas cidades europeias e os resultados têm mostrado um alto grau de efetividade no processo de recolhimento e reciclagem de embalagens. A diferença prática de PNRS dentro da realidade brasileira, é que ela estabelece um processo que considera os catadores e cooperativas de lixo como partes da logística reversa.

2.10 BENEFÍCIOS DA POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Além do fim dos lixões a céu aberto, a PNRS deve contribuir para a redução da extração de matérias-primas. Isso porque, com mais produtos reciclados, não há a necessidade de produção de novos bens.

Em longo prazo, a PNRS pode inserir uma consciência mais sustentável na população consumidora e, conseqüentemente, nas empresas. E, outro ponto positivo da PNRS é a questão de saúde pública. Com medidas seguras e padronizadas dentro dos processos de recolhimento e reciclagem de lixo, não haverá a necessidade da presença de pessoas dentro dos lixões a céu aberto, o que reduzirá consideravelmente o risco de contaminações (Disponível em <<https://www.fragmaq.com.br/blog/entenda-politica-nacional-residuos-solidos-pnrs>>).

2.11 BENEFÍCIOS DA RECICLAGEM DE PET

Segundo dados da ABIPET (Associação Brasileira da Indústria do Pet), a reciclagem de garrafas PET colabora para a preservação ambiental, mas não só: a atividade alcança plenamente os três pilares do desenvolvimento sustentável: Benefícios sociais, ambientais e econômicos.

Nenhuma atividade pode ser próspera e perene sem que todas as variáveis que incidem sobre seus resultados sejam contempladas. A Reciclagem das embalagens de PET pós-consumo criou, em menos de 20 anos, todo um setor industrial. Essa indústria baseou-se, desde seu princípio, nas regras determinadas pelo próprio mercado: oferta e procura. Assim, ao criar e desenvolver aplicações para a matéria-prima resultante do processo de reciclagem das garrafas usadas, a Indústria do PET determinou uma forte demanda pela sucata (ABIPET, 2012).

2.12 BENEFÍCIOS SOCIAIS

No Brasil – e em qualquer lugar do mundo onde a reciclagem do PET aconteça, conforme dados da ABIPET, – a indústria têxtil é a maior usuária do insumo. Somente aqui, entretanto, a diversidade de usos permite que o valor pago pela sucata seja altamente atrativo o ano todo, o que mantém em atividade muitas empresas que comercializam o material, bem como inúmeras cooperativas e seus catadores, permitindo que a rentabilidade destas permaneça em patamares aceitáveis – garantindo remuneração justa aos trabalhadores e a despeito da ausência de sistemas de coleta seletiva (ABIPET, 2012).

A reciclagem da garrafa pet também pode ser utilizada na produção de artesanato, pois com este material pode-se confeccionar bolsas, sacolas, bijuterias, lustres, castiçais, porta-papel higiênico, puxa-sacos, brinquedos, vasos, arranjos de flores, porta-lápis, pulseiras, chaveiros, enfim, uma infinidade de produtos, que podem gerar renda para as famílias mais carentes, gerando benefícios sociais.

No município pesquisado, infelizmente este tipo de artesanato não é valorizado, pois as duas artesãs que trabalham com a reciclagem de garrafa pet, não recebem o valor adequado pelo seu trabalho. A comunidade ainda não tem esta cultura de aproveitar e valorizar os trabalhos produzidos com este material. Estas duas artesãs estão deixando de reciclar as garrafas pet e investindo em outros tipos de artesanato como, crochê, tricô, patchwork, pinturas em tecidos, pintura em MDF (madeira), decoupage.

Poderia se proporcionar através de entidades como clube de mães, algumas oficinas que trabalhassem com a reciclagem de garrafa pet, dando oportunidades para as famílias mais carentes do município, e, além disso, possibilitaria a essas famílias, exporem seus trabalhos em feiras de artesanato em outros municípios. Na época de Natal, o município aluga a decoração para as praças da cidade, feitas com garrafa pet, de pessoas de outros municípios, mais qualificadas que produzem este tipo de artesanato. Penso que está faltando qualificação para trabalhar com a reciclagem da garrafa pet neste município.

Segundo Sousa (2011),

[...] em Cuiabá temos grandes exemplos de artesãs que fazem do PET, matéria-prima para sua arte. A artesã Dilamar Coutinho descobriu neste material uma forma de valorizar a reutilização de materiais. Desenvolve um projeto denominado Biojóias, onde utiliza a PET para desenvolver bijuterias e objetos decorativos, hoje muito valorizados pelas consumidoras cuiabanas, sendo reconhecida nacionalmente, e devido ao sucesso do projeto ganhou o prêmio de empreendedora pelo SEBRAE - MT. Assim como este, temos hoje em Cuiabá alguns projetos em andamento, que demonstram a viabilidade da reutilização deste material, como a Oficina de Reutilização da Feira do Empreendedor – SEBRAE-MT aberta ao público, que ocorre todo ano e serve de incentivo a sociedade como exemplo de possibilidade de reduzir o desperdício e ainda ter uma fonte de renda extra (p. 34).

Alguns produtos confeccionados por mim, Adriana, com a reciclagem de garrafa pet para representar o artesanato: Sacola, puxa-sacos, casinha de passarinho, chaveiros, tiara, vai-e-vem, porta talher, são alguns exemplos do que se pode fazer com a garrafa pet.



Figura 1 – Feito com material reciclável (Fonte: acervo pessoal da autora em 18/07/18).

2.13 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS

Ainda conforme os dados da ABIPET, a Indústria Recicladora do PET no Brasil é economicamente viável, sustentável e funcional. Basta citar que cerca de um terço do

faturamento de toda a Indústria Brasileira do PET provém da reciclagem. Gera impostos, empregos, renda e os demais benefícios de uma indústria de base sólida. Seu crescimento anual constante, em média superior a 11% desde 2000, permite planejar novos investimentos – incrementados e incentivados pela criação de novos usos para o PET reciclado (ABIPET, 2012).

Na pesquisa de campo que realizei na Usina de reciclagem em meu município, constatei que esta atividade rende cerca de R\$ 40.000,00 ao mês, beneficiando aos trabalhadores cooperativados que ali trabalham.

2.14 BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

Segundo ABIPET, a produção e uso das garrafas em si já trazem vários benefícios para o meio ambiente. Sua reciclagem potencializa esses benefícios, pois a matéria-prima reciclada substitui material virgem em muitos outros produtos, nos segmentos mais diferentes, como construção civil, tintas, produção de automóveis e caminhões ou telefones celulares.

Não bastasse o reaproveitamento de centenas de milhares de toneladas de embalagens que seriam indevidamente destinadas, a reciclagem de PET economiza recursos naturais, muita água e energia. O PET alcançou grande espaço nos projetos ambientais devido ao seu material ser maleável, de fácil acesso, podendo ser trabalhado nas diversas classes sociais, e a facilidade de reutilização do material por completo, podendo ser reutilizado desde o fundo da garrafa até a tampa (ABIPET, 2012).

2.15 BENEFÍCIOS DAS GARRAFAS E FRASCOS DE PET

Segundo a ABIPET (Associação Brasileira da Indústria Pet) as garrafas pet também trazem benefícios para a população. E, quando o consumidor opta por um produto, a embalagem, naturalmente, vai junto. Ela faz parte do produto e muitas vezes não pode ser separada antes do término do consumo daquilo que realmente interessa: o que está dentro da embalagem. Neste momento o consumidor pode optar entre simplesmente jogar sua embalagem no lixo ou dar a ela o destino correto, para o qual foi concebida: a reciclagem.

É importante ressaltar que 100% dos recicláveis apresentam ótimo desempenho ambiental, sendo que as embalagens de PET representam o mais moderno conceito de embalagem e oferecem inúmeros benefícios ao longo da cadeia de produção e consumo.

Conforme ABIPET, para o consumidor, são extremamente leves, permitindo que grandes volumes sejam carregados com facilidade; são transparentes, permitem visualizar o produto que será consumido; possuem sistemas de fechamento eficientes; são inquebráveis, permite que crianças possam usá-las; preservam o produto até o fim do consumo; evitam desperdício; é democrática, estando presente em artigos destinados a todas as classes; com o barateamento dos custos de produção, os produtos tornaram-se mais acessíveis; são 100% recicláveis e podem ser facilmente separadas de outros produtos (ABIPET, 2012).

Para a indústria e o comércio, são brilhantes e chamativas; o sistema produtivo versátil permite variedade de formas; não quebram na linha de produção; evitam desperdício de material, embalagem e produto; possuem ótima resistência química, permitindo o envase dos mais variados produtos; são leves, tornam o transporte mais eficiente.

Para o meio ambiente: a resistência permite carregar muito mais produto que embalagem – as garrafas de PET têm a melhor relação peso/conteúdo do mercado; num caminhão carregado, as embalagens de PET ocupam apenas 2% da carga, enquanto algumas embalagens ocupam até 48% do peso – ocupando desnecessariamente o lugar do produto; nos sistemas retornáveis, esse peso morto ainda tem que voltar para a fábrica do produto, gerando ainda mais emissões de CO₂ e outros gases de efeito estufa; a garrafa de PET para dois litros de refrigerante tem, em média, apenas 47 gramas, enquanto que uma garrafa de vidro de 01 litro para refrigerante pesa 950 gramas; para produzir 01 Litro de bebidas em PET, apenas 02 Litros de água são usados – incluindo a água que está na bebida; sistemas retornáveis utilizam até 6 litros de água para cada litro produzido.

Isso tudo é devido à água necessária para a lavagem das garrafas e dos engradados que as transportam; o sistema de fechamento eficiente evita desperdício, o que também é ambientalmente correto; são inertes e não geram chorume em lixões e aterros, o que preserva a água subterrânea e os rios; por serem leves, usam o mínimo de matéria-prima na sua fabricação, além de economizar muito combustível e evitar a emissão de gases de efeito estufa.

De acordo com a ABIPET, estas últimas duas características das embalagens de PET representam o que há de mais importante para o meio ambiente, segundo a ONU: **evitar o efeito estufa e preservar a água.**

Todos nós podemos contribuir para que as embalagens de PET sejam efetivamente recicladas, aumentando e potencializando todos os benefícios acima: basta encaminhar as garrafas e frascos para a reciclagem (ABIPET, 2012).

3 CALIXO COOPERATIVA DO ATERRO SANITÁRIO DE OSÓRIO/RS

A cooperativa foi criada e plenamente constituída em 13 de março de 2006, com número de inscrição 07.886.899/0001-30, como Cooperativa de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos Ltda – Calixo, a partir da mobilização junto aos catadores de rua, famílias que viviam fora do mercado de trabalho e que para sua sobrevivência, acabavam escolhendo este meio por ser mais acessível de ganhar a vida, como a de catar lixo.

A catação era feita de forma desumana e muito explorada por atravessadores, que compravam o material por qualquer preço, sem seguir as tabelas de valores usadas no comércio.

Foi realizado um cadastro com os catadores interessados, para dar início a uma organização.

Durante este processo foram realizadas reuniões com os catadores já cadastrados, onde demonstraram maior interesse em cooperativa, após explanação da idéia do projeto e de material sobre formas de cooperativas e associações e também de visitas a algumas cooperativas em outros municípios. A partir de então foi realizada a reelaboração do Projeto Social e construídos os estatutos e regimento da cooperativa, com a participação da comunidade beneficiada (os catadores) e lançada a Coleta Seletiva no Município de Osório. Foi criado como parte do projeto, um boneco símbolo, o Calixo, o qual serviu como um referencial mobilizador em todas as atividades do município, com distribuição à comunidade, adesivos, folders explicativos, sacolas com o logotipo do projeto para armazenamento de resíduos sólidos em veículos e sacos para o armazenamento e coletas nos domicílios.

A cooperativa funciona há um ano com 38 cooperativados, entre eles alguns com deficiência mental leve, que não impede de executar o trabalho. Possui em suas dependências uma tulha, uma esteira de triagem e uma prensa, adquiridos através de recursos do FNMA, com o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS, gerenciado pela Caixa Econômica Federal.

O espaço e a estrutura onde funciona a usina de triagem são do município, o qual assinou convênio com a cooperativa para os mesmos realizarem a triagem e a comercialização dos resíduos sólidos. A cooperativa já adquiriu uma nova prensa hidráulica para ampliar a comercialização dos resíduos. O Município realiza o transporte até a Usina de Triagem e contratou um sistema de segurança noturna através de licitação pública. Todo este processo com a intenção de viabilizar a produtividade sustentável da Cooperativa Calixo. A coleta atende uma população de mais de 40 mil habitantes, atingindo seis distritos, Passinhos, Santa Luzia, Atlântida Sul, Aguapés e Borússia, e ainda duas praias, Mariápolis e Atlântida Sul, todos pertencentes ao Município de Osório.

Após a coleta dos resíduos sólidos urbanos no município, este material é encaminhado à usina de triagem, onde é depositado em uma plataforma e manualmente conduzido à tulha, caindo sobre a esteira onde é realizada a catação manual dos resíduos secos.

Após esta etapa, todo o material proveniente da catação, vindo da esteira é triado e colocado em bombonas, conforme o tipo de material e prensado para comercializar.

O restante do material, rejeito e orgânico é encaminhado ao aterro sanitário, devido à impossibilidade de reaproveitamento destes materiais, com estes ainda são enviadas uma quantidade significativa de sacolas plásticas, por não terem equipamentos para beneficiamento deste material (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, AGRICULTURA E PECUÁRIA DE OSÓRIO/RS).

4 METODOLOGIA

A metodologia que norteou minha pesquisa foram pesquisas bibliográficas sobre o assunto reciclagem, leituras de artigos, leituras de autores como Jacques Demajorovic, Sidnei Grippi, entre outros, pesquisas na internet, em sites como Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), Programa Jogue Limpo com Osório, conversas e entrevistas com o secretário de Meio Ambiente de Osório/RS, Carlos Fontoura, com a presidente da cooperativa Calixo, Erdariza Ferreira, cooperativa de reciclagem e do aterro sanitário, que está situada em Osório, na estrada RS 30, entre os municípios de Osório e Tramandaí, e com os engenheiros ambientais João Augusto de Barcellos e Silva e Cristine Pereira Cadorin.

Iniciei a pesquisa em janeiro de 2018, terminando em julho de 2018. Em março, visitei a Usina (pesquisa de campo), dando seguimento a escrita.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a visita na cooperativa e usina de reciclagem e aterro sanitário no município de Osório/RS, pude acompanhar a separação do lixo seco, que eram separados por tipo, em latões (plásticos, papelão, vidros, alumínio, garrafas pet, brinquedos, tampinhas de garrafa) e o lixo orgânico, que era levado para o aterro, por caminhões. No aterro os rejeitos são enterrados e passam por uma decomposição, onde acontece a produção do chorume. No aterro sanitário, o chorume é recolhido através do processo de impermeabilização do solo, que possui um sistema de drenagem para captação do líquido, que é levado ao tanque de equalização com a finalidade de reter os metais pesados. Depois de despoluída a água pode retornar ao rio, sem apresentar nenhum risco para o meio ambiente. Esse processo acontece na cooperativa existente no município pesquisado.

Os materiais são separados para serem reciclados por empresas que vem recolher este material. Empresas de outros municípios, pois aqui em Osório não acontece à reciclagem propriamente dita, existe somente a separação dos mesmos.

Através de minhas pesquisas bibliográficas, pude identificar que existem vários tipos de resíduos, como o orgânico (lixo doméstico – restos de cascas de frutas e legumes, comidas, papel higiênico, entre outros) e o inorgânico e dentro deste estão os resíduos industriais, os resíduos comerciais, resíduos tóxicos, atômicos, entulhos, resíduos hospitalares e eletrônicos.

No Brasil existe a Lei Federal nº 12.305/10, criada na gestão do Ex-presidente Luís Inácio da Silva, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) que propõe estratégias e normas para que estados e municípios deem um final adequado ao lixo (resíduos sólidos e rejeitos) que produzem, encaminhando os rejeitos aos aterros sanitários, e os resíduos sólidos (o que pode ser reciclado) às empresas que fazem a reciclagem destes materiais.

Foi muito interessante conhecer o tipo de “resíduos sólidos” que a comunidade descarta, desde brinquedos em bom estado de conservação até cortinas, roupas, cobertores, restos de tecidos, que poderiam perfeitamente ser doados para as comunidades mais carentes de nosso município, sendo que existe uma grande quantidade de pessoas nesta situação, passando por necessidades, precisando tanto de roupas quanto de alimentos.

Conforme a pesquisa realizada por mim na Secretaria de Meio Ambiente de Osório/RS, através de conversa com o engenheiro João Augusto de Barcellos e Silva, pude constatar que o lixo eletrônico deste município é recolhido todas as sextas-feiras, no horário

das 8 h até as 17 h, em um determinado local (garagem da prefeitura municipal) e posteriormente é mandado a uma empresa responsável pela separação de peças como cobre, plástico, componentes, contaminantes, materiais tóxicos. Essa necessidade surgiu devido à mudança do sinal analógico para o sinal digital. O lixo eletrônico é proveniente de equipamentos eletroeletrônicos como computadores, celulares, televisores, geladeiras, monitores, micro-ondas, fogões. Foi possível constatar que este dado é real, através da visita que realizei na Usina de reciclagem e aterro sanitário Calixo, localizado no município de Osório/RS, no dia 23 de março do presente ano. Neste dia, pude acompanhar o processo de reciclagem, desde a chegada através dos caminhões de lixo até a separação dos materiais recicláveis e não recicláveis, na esteira.

Todo o material reciclável é separado por latões e fardos. As garrafas pet são organizadas em fardos, porém antes de se montarem os fardos, esse material passa por um processo de esmagamento (são prensadas) em uma máquina. As garrafas pet são separadas por cores, sendo que cada cor tem um valor diferenciado de venda. Os fardos possuem em média setenta quilos.

Tabela referente aos valores de cada material reciclado:

Produtos	Classificação	Valor
Garrafa pet verde	Kg	R\$ 1,30
Garrafa pet branca (cristal)	Kg	R\$ 1,60
Garrafa mineral	Kg	R\$ 1,10
Garrafa iogurte (leitoso)	Kg	R\$ 1,10
Vidros de conserva (unidade)	Unidade	R\$ 0,30
Plástico colorido (brinquedos)	Kg	R\$ 0,80
Papel	Kg	R\$ 0,30
Plástico (baldes, bacias).	Kg	R\$ 0,45
Jornal	Kg	R\$ 0,20
Sacolinhas	Kg	R\$ 0,15
Papelão de 1ª (cx. de fogão, geladeira...).	Kg	R\$ 0,27
Alumínio	Kg	R\$ 3,50
Papelão de 3ª (caixa de sapato e outras pequenas)	Kg	R\$ 0,20
Sucata de ferro (geladeira, fogão...).	Kg	R\$ 0,17

Fonte: COOPERATIVA CALIXO – OSÓRIO/RS

Na usina, além das garrafas pet, são separados e reciclados também outros materiais como tampinhas, que são vendidas separadamente por peso e custa R\$ 0,90 o quilo. Todos os dias a cooperativa (usina) recebem os resíduos, que vem da cidade.

Todo o material não reciclável (restos de comida, papel higiênico, retalhos de tecidos) é levado para o aterro sanitário, no mesmo terreno, onde é enterrado, passando pelo processo de decomposição, gerando o chorume. E, todo o material reciclado é vendido gerando renda para as famílias dos 31 colaboradores que trabalham na Cooperativa Calixo.

Em média por mês, esses trabalhadores recebem um salário de R\$ 1.300,00 para manterem suas famílias. Com esses dados, podemos concluir então, que a reciclagem do lixo no município de Osório/RS gera em torno de R\$ 40.000,00 ao mês, beneficiando famílias carentes do município. A cooperativa fica retirada do município, localizada na zona rural, no distrito de Capão da Areia, na RS30, pertencente a Osório.

Infelizmente no município de Osório, a reciclagem da garrafa pet ainda é pouco trabalhada, pois no artesanato, onde esse material que existe em abundância e pode ser extremamente aproveitado, há pouca atividade sendo realizada. Pensamos que os clubes de mães ou outras entidades, poderiam proporcionar algum tipo de curso ou oficinas para se produzir este tipo de artesanato, para as famílias mais carentes do município, já que na época de Natal, muitas vezes o município contrata empresas de fora para fazer a decoração das praças com este material.

No município de Osório, local de minha pesquisa existe duas artesãs que trabalham com a reciclagem da garrafa pet, porém elas estão deixando de produzir este tipo de artesanato, pois não conseguem mercado para vender a produção. As pessoas não estão valorizando este tipo de material, consideram muito caro, pois como utilizam “lixo” para fazer as peças, os compradores acham que as artesãs poderiam cobrar um valor menor, porém não pensam que a artesã deve dispor de tempo, mão de obra e materiais extras e não é só o “lixo” que está sendo utilizado nas produções. Essas pessoas ainda não têm esta consciência e não sabem valorizar o trabalho das artesãs locais.

Cada município é responsável por seus resíduos, dando o destino adequado ao mesmo e assim contribuindo também para a preservação do ambiente, evitando a poluição das águas, rios e ruas, principalmente a rede de esgoto, mantendo a cidade limpa.

A conscientização sobre o desperdício e sobre a reciclagem e a coleta seletiva, deveria ser melhor e mais trabalhada com os alunos, para que estes mesmos sujeitos passassem para a família e cobrassem de seus familiares esta separação dos resíduos e materiais que podem ser

reciclados, ajudando a preservar o ambiente, evitando a formação de lixões a céu aberto, como existem em muitas cidades, poluindo o ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reciclagem é um processo eficaz, que contribui para a sustentabilidade e preservação, porém ainda está longe de ser o ideal em nosso país. No Brasil, ainda precisa se despertar melhor esta consciência nas comunidades, pois apesar de existirem estas usinas de reciclagem, muitas cidades ainda não possuem este sistema e o que se vê são lixões a céu aberto, poluindo as ruas, as águas, praias e principalmente as redes de esgotos das cidades, provocando inundações a cada chuva mais forte que acontece.

O processo de reciclagem desde a chegada do lixo recolhido através dos caminhões que passam pelas ruas da cidade, até a separação do material reciclável acontece da seguinte forma: o lixo chega até a usina, passa pela esteira onde os cooperativados separam o mesmo, colocando em latões, os materiais como brinquedos, sacolinhas, garrafas pet, jornais, papel, papelão, vidros, tampinhas de garrafa, caixas de sapatos, papelão de caixa de geladeira, de televisão, plásticos, ferro, latinhas de alumínio, livros, revistas. Depois de separados, alguns materiais como garrafa pet, papelão e garrafas plásticas passam por uma prensa para serem formados os fardos. Cada fardo pesa em média setenta quilos. Esse material é então levado por caminhões para outro município, que compra para fazer a reutilização e reciclagem do mesmo. Todo o rejeito, que é o que sobra, como, papel higiênico, fraldas, restos de alimentos, cascas de frutas e legumes, restos de tecidos, roupas rasgadas, vai para o lixão (aterro sanitário) através de caminhões, sendo coberto por terra e assim, com a decomposição deste material, surge então o chorume, que é um líquido mal cheiroso, que pode ser usado na fabricação de adubos e fertilizantes.

O pessoal que trabalha na separação dos materiais possui equipamento adequado como luvas, óculos de proteção, botas e jaleco.

Quanto à reciclagem das garrafas pet, utilizadas no artesanato, no município de Osório existe algumas artesãs que trabalham com este material, porém seu trabalho não recebe o valor adequado. As pessoas não valorizam as peças produzidas, pois consideram que, sendo feitas com “lixo”, poderiam ser vendidas por menor preço, porém, não sabem como as artesãs devem dispor de tempo, mão de obra e outros materiais para que produzam as mesmas.

Sendo assim, essas mesmas artesãs não têm mais se dedicado a este trabalho com a garrafa pet, realizando então, outros tipos de artesanato como o crochê, o patchwork, bonecas de pano, tricô, etc.

Além do artesanato é possível produzir muitas coisas a partir da reciclagem da garrafa pet como piscinas, material de escritório, carrocerias de caminhões, bancos de ônibus, tecidos, grama sintética, vassouras, cordas, etc. a variedade de produtos é muito grande.

A reciclagem apresenta muitos benefícios para a população como benefícios sociais, onde as famílias mais carentes encontram neste trabalho, um modo de sustento, benefícios ambientais, onde a comunidade aprende a preservar o ambiente, evitando a poluição das águas, rios, solos, florestas e da natureza, e principalmente a rede de esgoto da cidade e benefícios econômicos, onde com a reciclagem e a reutilização das garrafas pet e também de outros materiais, economiza-se energia e água para produzir novas peças.

Através deste trabalho de conclusão, realizando uma pesquisa de campo, pude conhecer os processos de reciclagem no município onde resido, em Osório/RS, na Calixo Cooperativa de Aterro Sanitário, desde a chegada dos materiais (lixo), trazidos pelos caminhões que fazem o recolhimento do mesmo, até a separação dos materiais na esteira.

Trabalho muito bem realizado pelos cooperados, sujeitos que encontraram ali, uma forma de sustentar suas famílias, pois a cooperativa lhes permite um trabalho digno e seu sustento. Todos os dias acontecem o recolhimento do lixo no município de Osório/RS, transportando estes materiais para a Calixo Cooperativa de Aterro Sanitário e Usina de Reciclagem.

Foi muito interessante conhecer o tipo de “resíduos sólidos” que a comunidade descarta, desde brinquedos em bom estado de conservação até cortinas, roupas, cobertores, restos de tecidos, que poderiam perfeitamente ser doados para as comunidades mais carentes de nosso município, sendo que existe uma grande quantidade de pessoas nesta situação, passando por necessidades, precisando tanto de roupas quanto de alimentos.

REFERÊNCIAS

ABIPET (Associação Brasileira da Indústria do Pet) Disponível em: <http://www.abipet.org.br> (2012).

ZEN, Aurora Carneiro, BOLZAN, Thiago Souto, ZUCATTO, Luiz Carlos- **Cooperativa Popular de Catadores de Lixo Urbano e o Desenvolvimento sustentável de pequenos municípios: um estudo de caso da CALIXO.**
seer4.fapa.com.br/index.php/arquivo/article/viewFile/60/31

CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) Disponível em: <http://www.cempre.org.br> Acessado em 10 mai. 2018.

DEMAJOROVIC, Jacques (2013) GRIMBERG, E; BLAUTH, P. **Coleta Seletiva: reciclando materiais, Reciclando valores.** Polis: estudos, formação e assessoria em políticas sociais, nº 31, 1998.

GRIPPI, Sidney. **Lixo, Reciclagem e Sua História** Ed. Interciência (2006).

HENDGES, Antônio Sílvio (EcoDebate 11.04.2013). Disponível em <http://www.ecodebate.com.br/2013/4/11> Acessado em 12 mai. 2018.

LEITE, Paulo. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade.** São Paulo: Pearson, 2009.

PEREIRA NETO J.T. **Conceitos Modernos de Compostagem.** Engenharia Sanitária, 28 (2), 104-109,1989.

POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS /PNRS – Lei Federal nº 12.305/2010. BRASIL 2010.

REBOUÇAS, Fernando (Gazeta Brazilian News/2014). Texto: **Emissão de gás metano em aterros sanitários** – Pense Green 07/08/2014.

RIBEIRO, Thiago (Geografia Humana 2007-Mundo Educação). Texto: O lixo visitado em 26/05/18.

SIMONETTO, BORENSTEIN, **Gestão Operacional Da Coleta Seletiva De Resíduos Sólidos Urbanos – Abordagem Utilizando Um Sistema De Apoio à Decisão** (2006).

Lixo (Portal São Francisco) [s/a] [s/d] disponível em <http://www.educarede.org.br> Acessado em 12 jun. 2018.

SAMPAIO, Anelize; <http://jornalbonsventos.com.br/jogue-limpo-com-osorio-e-destaque-em-nivel-internacional/>

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, AGRICULTURA E PECUÁRIA DE OSÓRIO/RS

SOUSA, Thyanne Kristhinne Alcântara de. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá Bela Vista – Graduação no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental (2011).

Significado de chorume. (s.a/s.d). Disponível em Acesso em <www.significados.com.br/chorume> Acessado em 26 mai. 2018.

Entenda o que é a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. [s/a], 2014. Disponível em <<http://www.agmaq.com.br/blog/entenda-politica-nacional-residuos-solidos-pnrs/>> Acessado em 26 mai. 2018.

CALIXO Cooperativa De Reciclagem e Aterro Sanitário /OSÓRIO/RS

<https://blog.eureciclo.com.br/2018/01/logistica-reversa-pnrs-2018/>

<http://www.osorio.rs.gov.br/site/noticia/visualizar/idDep/56/id/4887/?Programa-Jogue-Limpo-com-Osorio-em-nova-estrutura.html>

<http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/2453/n-meros-de-reciclagem-no-brasil.html>

<http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/2443/reciclagem-preocupa-o-antiga-problema-novo.html>

<http://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc/sua-historia> publicado 19/03/2011 18h00

ANEXOS