



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**COLETAR E RECONHECER O PLÁSTICO: UMA
ATITUDE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Nei Carlos Moraes de Mattos

Santa Maria, RS, Brasil

2010

COLETAR E RECONHECER O PLÁSTICO: UMA ATITUDE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

por

Nei Carlos Moraes de Mattos

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Educação Ambiental.**

Orientador: Prof. Dr. Paulo Edelvar Corrêa Peres

Santa Maria, RS, Brasil

2010

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Pós-Graduação em Educação Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Pós-Graduação

**COLETAR E RECONHECER O PLÁSTICO: UMA ATITUDE EM EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

elaborado por

Nei Carlos Moraes de Mattos

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Paulo Edelvar Corrêa Peres, Dr.
(Presidente/Orientador)

Prof. Jorge Orlando Cuellar Noguera, Dr. (UFSM)

Prof. Marcelo Barcellos da Rosa, Dr. (UFSM)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar o meu caminho e estar presente em minha vida.

Especialmente para minha esposa Flávia Hitomi Takei de Mattos e minha filha Eduarda Takei de Mattos, pelo amor, carinho, dedicação e compreensão.

Ao professor Dr. Paulo Edelvar Corrêa Peres, pelas orientações na realização deste trabalho.

Aos alunos, professores e diretores da Escola da URI, Campus de Santo Ângelo, pelo desafio de realizar esta especialização, em especial aos professores Emitério da Rosa Neto e Kátia Maria Correa do Nascimento.

Aos colegas e amigos do curso de Especialização em Educação Ambiental da UFSM - Universidade Federal de Santa Maria, dos anos de 2008 e 2009 pela colaboração nos trabalhos assíncronos e síncronos.

Aos familiares e amigos que entenderam minha breve ausência para atingir este objetivo acadêmico.

RESUMO

Monografia de Especialização
Pós-Graduação em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

COLETAR E RECONHECER O PLÁSTICO: UMA ATITUDE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Autor: Nei Carlos Moraes de Mattos

Orientador: Paulo Edelvar Corrêa Peres

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 20 de março de 2010.

Este trabalho tem como proposta conscientizar as pessoas através da educação ambiental para que mudem suas atitudes em relação ao consumo de produtos descartáveis, procurando conhecer, coletar e separar o plástico em suas residências para, posteriormente, serem encaminhados para uma cooperativa de reciclados ou catadores, oportunizando a geração de renda e a reciclagem. Esse processo educativo somente é possível com uma educação ambiental efetiva, crítica e transformadora de cidadãos conscientes em relação aos problemas ambientais capazes de interagir entre a atual sociedade de consumo e as soluções para o meio ambiente. O vídeo educativo “a história das coisas”, foi passado para os alunos da 5ª e 6ª séries da Escola da URI, para sensibilizá-los quanto à redução do consumo exagerado de produtos e da importância dos 3 Rs do controle do lixo. Uma palestra foi ministrada, com apresentação de slides com conceitos de educação ambiental, importância da reciclagem e conhecimentos sobre os diferentes tipos de plásticos, para que possam ser reconhecidos com a utilização de um folder explicativo.

Palavras-chave: educação ambiental; plástico; reciclagem.

ABSTRACT

Monografia de Especialização
Pós-Graduação em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

TO COLLECT AND TO RECOGNIZE PLASTIC: AN ATTITUDE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

Author: Nei Carlos Moraes de Mattos

Advisor: Paulo Edelvar Corrêa Peres

Date and place of the defense: Santa Maria, March 20, 2010.

This paper aims to motivate people, through environmental education, to change their attitudes as far as the use of dischargeable products is concerned, showing them how to know, collect and separate plastic in their residences and later to prepare it to be sent to a recycling cooperative, enabling people to get some money out of it through recycling. This educational process is only possible if environmental education is really taken seriously, while integrating the present day consumption society with effective solutions for the environment. An educational video “the story of stuff” was presented to the 5th and 6th graders at URI, in order to move them towards the necessity of reducing consumption and of the importance to control dump deposits. Also a lecture has been given, with data show about environmental education, the importance of recycling and some knowledge on the different kinds of plastic, so to recognize it through an explicative folder.

Key-words: environmental education, plastics, recycling.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Estrutura do trabalho.....	15
FIGURA 2 – Definição de RSC	36
FIGURA 3 – O processo de reciclagem do plástico.....	42

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Identificação e classificação das resinas plásticas.....	28
--	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM	- Associação Brasileira da Indústria Química.
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AECA	- <i>Asociación Española de Contabilidad Y Administración de Empresas.</i>
CAT	- Catadores de reciclados.
EVA	- Copolímero de Etileno e Acetato de Vinila.
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
NBR	- Norma Brasileira Registrada.
OCDE	- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico.
OIT	- Organização Internacional do Trabalho.
ONU	- Organização das Nações Unidas.
PEAD	- Polietileno de Alta Densidade.
PEBD	- Polietileno de Baixa Densidade.
PEBDL	- Polietileno de Baixa Densidade Linear.
PET	- Tereftalato de Polietileno.
PP	- Polipropileno
PS	- Poliestireno.
PVC	- Cloretos de Polivinila.
RSC	- Responsabilidade social corporativa.
TDPA	- Aditivos Plásticos Totalmente Degradáveis.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Folder educação ambiental.....	63
---	-----------

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE QUADROS	7
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	8
LISTA DE ANEXOS	9
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivo geral.....	13
1.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 Problema	13
1.4 Limitações do trabalho	14
1.5 Estrutura do trabalho	14
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 Educação ambiental	16
2.2 Desenvolvimento sustentável	19
2.3 Caracterização dos resíduos sólidos	20
2.4 Plásticos	26
2.5 Responsabilidade social corporativa	33
2.6 Reciclagem.....	40

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	46
3.1 Métodos de abordagem	46
3.2 Métodos de procedimento e técnicas.....	48
CAPÍTULO 4 – ATITUDES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	50
4.1 <i>The story of stuff</i> – A história das coisas.....	50
4.2 Palestra sob educação ambiental	51
4.3 Elaboração e distribuição do folder.....	51
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO	53
5.1 Recomendações para trabalhos futuros	55
5.2 Contribuições.....	55
REFERÊNCIAS	56
ANEXO.....	63

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A preocupação com o lixo é mundial e os problemas decorrentes também, pois a cada dia criam-se mais lixões e a contaminação cresce na mesma proporção. Nossos padrões de consumo e de produção resultam numa quantidade cada vez maior de resíduos de toda espécie, o que torna o problema do lixo bastante complexo.

Nos centros urbanos, a alta densidade demográfica e a escassez de área para tratamento e disposição adequada de resíduos domiciliares afetam a sociedade e o meio ambiente. Os resíduos sólidos coletados são depositados a céu aberto e como consequência tem-se a contaminação do solo, do ar, da água, além de vários problemas de saúde pública, já que muitas pessoas utilizam o lixo para seu sustento ou alimentação.

As técnicas de eliminação (aterro e incineração) e de valorização (reciclagem e reaproveitamento) dos resíduos sólidos, juntamente com a educação ambiental, são instrumentos fundamentais na gestão dos resíduos sólidos.

A execução de campanhas de educação ambiental visam ao envolvimento da comunidade no contexto ambiental e social, buscando soluções dos problemas decorrentes do lixo, bem como das pessoas que recolhem esses materiais para reciclagem.

A separação do lixo na fonte gerada só tem um resultado eficaz se a população tiver consciência e fizer a separação em sua residência, contribuindo desta forma com os catadores de reciclados, que coletam papel, papelão, vidro, ferro, latas de alumínio, plásticos, garrafas PET, sacos e embalagens.

A cadeia de distribuição reversa está dividida em dois tipos: os reversos fechados e os abertos, sendo nos fechados os materiais que se constituem em matéria-prima para produtos iguais ao inicial, como as latas de alumínio (LEITE, 2003). As cadeias abertas movimentam materiais que geram produtos diferentes daqueles pós-consumo, no caso das garrafas PET, que podem ser revalorizadas pela indústria têxtil ou de tubos (LEITE, 2003).

De acordo com Fuente & Robles (2005), na reciclagem, o produto ou parte dele pode ser reusado ou ter seus materiais reciclados.

Para Rolim (2000), a reciclagem tem como maiores estímulos dois fatores: possibilita reduzir substancialmente o volume dos resíduos urbanos a serem dispostos ou tratados e permite a recuperação de valores contidos nesses resíduos urbanos que, de outra forma, seriam perdidos.

Segundo Kipper (2005), se for considerado o processo de reciclagem que o resíduo plástico vai passar, existem apenas três formas de classificação, cada uma delas com uma relação clara com o processo de transformação utilizado para a reciclagem de plásticos, que são a reciclagem energética, a reciclagem química e a reciclagem mecânica.

O elemento humano sempre estará ligado ao meio ambiente, no entanto, é preciso que o trabalho desenvolvido na catação de materiais para reciclagem tenha um mínimo de dignidade, para não parecer igual ao lixo.

Para Ab'Saber (1991), a garantia de existência de um ambiente sadio para toda a humanidade implica consciência, que só pode ter ressonância e maturidade através da educação ambiental. Já Sudo & Leal (1998) definem educação ambiental como um processo educativo de ensino e aprendizagem contínua e permanente, baseado em observações, experiências, análise e reflexão crítica das questões ambientais, de modo a promover conhecimentos e habilidades para a proteção e melhoria do meio ambiente.

Um dos grandes desafios é orientar os jovens de hoje reconhecer e separar adequadamente o lixo sólido em suas residências, especialmente o material plástico e, posteriormente, encaminhá-lo para uma cooperativa de reciclados ou à disposição dos catadores que diariamente trafegam nas ruas das cidades buscando o sustento financeiro. A reciclagem de materiais descartados nos lixos contribui de forma positiva para a redução de extração de matérias-primas, diminui significativamente o impacto ambiental, promove uma ação conjunta entre órgão público e comunidade, contribui com os trabalhadores informais de baixa escolaridade que procuram uma oportunidade na reciclagem para ter um resgate social e de sustento financeiro, seja pela catação dos materiais nos lixos, seja por meio do artesanato.

A educação ambiental pode contribuir para que essas ações possam aproximar esses dois mundos distintos, de quem consome e descarta e, de quem recolhe e encaminha para reciclar. Promover palestras para orientar os jovens de

hoje pode contribuir para formar cidadãos conscientes e comprometidos com a vida, com a natureza e com o planeta. Uma boa conversa sobre os impactos produzidos pelo consumo exagerado, especialmente dos produtos descartáveis num curto espaço de tempo, pode ajudar esses jovens a adotar ações responsáveis para preservar o planeta.

1.1 Objetivo geral

Conscientizar a população através da educação ambiental para que modifiquem suas atitudes em relação ao consumo de produtos descartáveis, fazendo com que possam conhecer, coletar e separar o plástico em suas residências para, posteriormente, este possa ser encaminhado à reciclagem.

1.2 Objetivos específicos

- Sensibilizar a população escolar, através de palestras sob o tema Educação Ambiental.
- Informar a população escolar sobre os diferentes tipos de resíduos plásticos existentes;
- Alertar a população escolar para a importância do uso racional de alimentos industrializados, desestimulando o consumo exagerado;
- Esclarecer a população escolar sobre a necessidade de encaminhar o lixo contendo os resíduos plásticos para uma cooperativa de reciclados ou para os trabalhadores que sobrevivem da coleta deste material;
- Elaborar, confeccionar e distribuir um folder educativo sobre a identificação dos diferentes tipos de plásticos existentes, como se transformam em resíduos, como podem e devem ser reconhecidos, coletados, e separados nas residências.

1.3 Problema

Demajorovic (1995) conclui que a reciclagem surge como a mais adequada opção para destinar os resíduos sólidos, pois permite o reaproveitamento dos

resíduos como matéria-prima, reincorporando-os ao processo produtivo e reduzindo o seu impacto ambiental. Rolim (2000) destaca que, além dos aspectos ambientais positivos obtidos, a reciclagem é uma atividade que pode ser viável economicamente, capaz de gerar ganhos econômicos, assim como gerar empregos em cooperativas, onde é realizada a triagem de lixo seco para vender para as empresas de reciclagem.

De que forma a educação ambiental pode conscientizar as pessoas para reduzirem o consumo na fonte e a conhecerem e coletarem o plástico em suas residências para que sejam encaminhados para reciclagem?

1.4 Limitações do trabalho

Atitudes responsáveis começam com exemplos de cidadania e com discussões sobre os problemas ambientais, para que as pessoas encontrem uma solução que possa diminuir os efeitos produzidos pela poluição dos resíduos na natureza e, por consequência, em todas as partes do planeta.

A educação ambiental tem este objetivo de informar e sensibilizar as pessoas, através de palestras, filmes, vídeos, folders educativos ou ações práticas com a participação da sociedade.

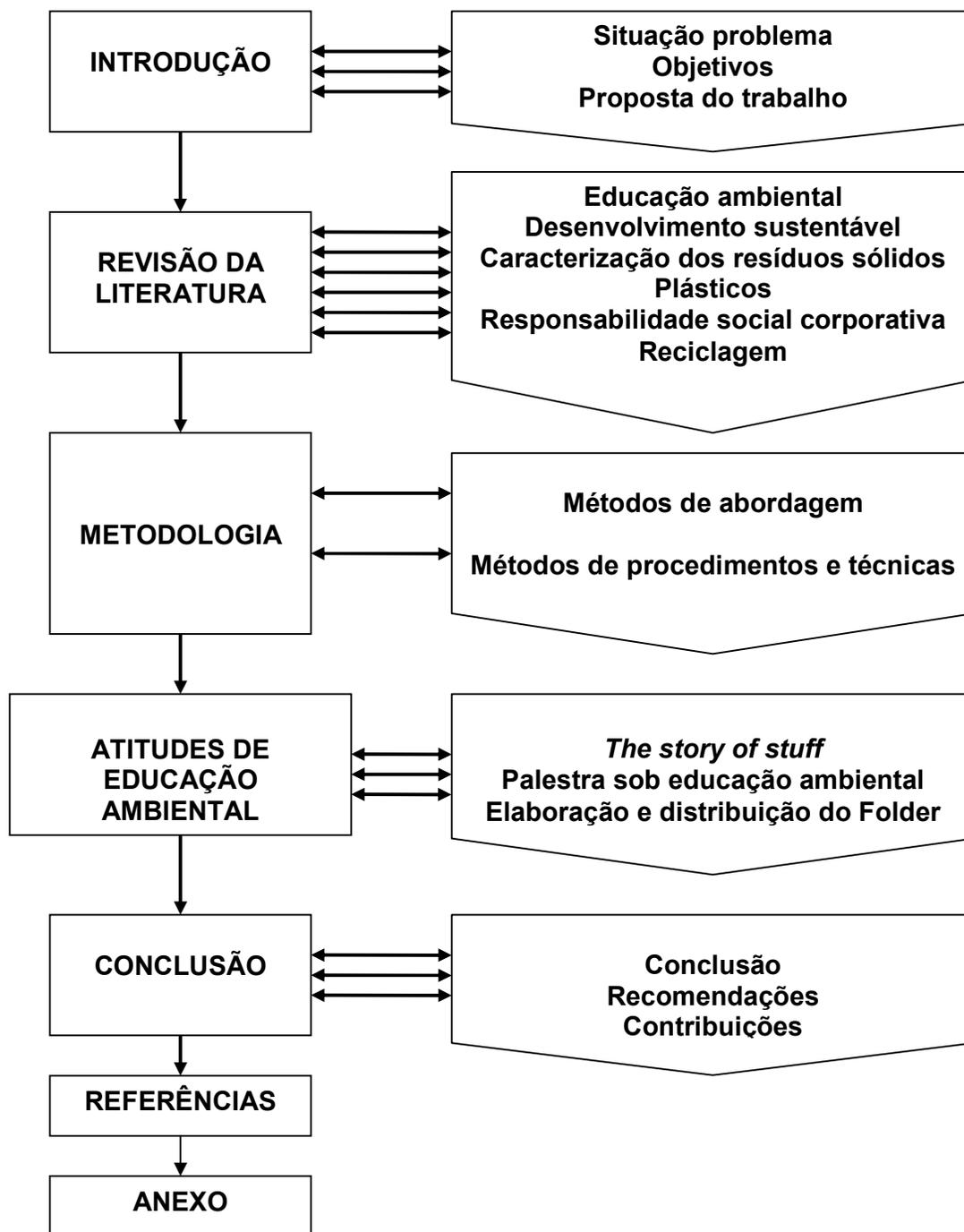
O sucesso deste trabalho limita-se à aceitação por parte da população em aceitar e participar desta transformação, reconhecendo a importância da educação ambiental para a qualidade de vida da comunidade e do planeta, promovendo ações responsáveis de equilíbrio entre consumo e natureza.

1.5 Estrutura do trabalho

A estrutura deste trabalho está representada na Figura 1. O texto está dividido em cinco capítulos, iniciando-se com a introdução, apresentando no capítulo dois os conceitos de educação ambiental, desenvolvimento sustentável, caracterização dos resíduos sólidos, plásticos, responsabilidade social e reciclagem.

No terceiro capítulo, estão explicitados os aspectos metodológicos utilizados para o desenvolvimento do trabalho, bem como procedimentos e análises.

No capítulo quatro, relata-se as atitudes de educação ambiental e no quinto capítulo a conclusão do trabalho.



Fonte: autor da pesquisa

FIGURA 1 – Estrutura do trabalho

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Educação ambiental

A educação ambiental, de acordo com Pestana (2009), tem um significado de educação para o desenvolvimento sustentável ou de educação para a sustentabilidade, tornando-se imprescindível a inserção de projetos de educação ambiental que busquem a formação de uma sociedade consciente em face de um desenvolvimento sustentável.

Para que a educação ambiental consiga atingir efetivamente uma sustentabilidade, necessita de um processo contínuo de aprendizagem, baseado no respeito de todas as formas de vida, afirmando valores e muitas ações que contribuem para a formação social do homem e a preservação do meio ambiente.

Neste processo de aprendizagem, segundo Guimarães (2000), observa-se que há necessidade de uma ação pedagógica direcionada de forma a integrar dialeticamente a totalidade do educando, buscando transformá-lo e, conseqüentemente, transformar o meio.

A educação ambiental tem por objetivo informar e sensibilizar as pessoas sobre os problemas e soluções possíveis para a comunidade, buscando transformar essas pessoas em indivíduos críticos que participem das decisões sobre seus futuros, exercendo desse modo o direito à cidadania, instrumento indispensável no processo de desenvolvimento sustentável.

De acordo com Guimarães (2000, p. 15), a educação ambiental tem o importante papel de fomentar a percepção da necessária integração do ser humano com o meio ambiente. Uma relação harmoniosa e consciente do equilíbrio dinâmico da natureza, possibilitando, por meio de novos conhecimentos, valores e atitudes, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta.

É fundamental desenvolver atividades de educação ambiental no sentido de motivar uma maior participação do cidadão no sistema de limpeza municipal,

mostrando-lhe as consequências ambientais, econômicas e sociais de atos simples e diários como o correto acondicionamento de nossos resíduos e a observância dos horários de coleta (EIGENHEER, 2009).

A educação, seja formal, informal, familiar ou ambiental, só é completa quando a pessoa pode chegar nos principais momentos de sua vida a pensar por si próprio, agir conforme os seus princípios, viver segundo seus critérios (REIGOTA, 1997).

Isto talvez incida na forma de percepção do meio ambiente como um sistema ecossocial que funcione interligado entre as várias áreas e regiões. Como afirmou Giddens (1996, p. 239).

“(...) existe uma série de situações em que nas quais a humanidade deveria se afastar das intervenções que afetam o meio ambiente, ou tentar eliminar os efeitos colaterais. Entretanto, a maioria dos modos de vida com os quais temos que lidar são sistemas ecossociais: eles dizem respeito ao meio ambiente socialmente organizado.(...).Na maioria das áreas ambientais, não poderíamos começar a desenredar o que é natural e o que é social – mais importante ainda, procurar fazer isso é geralmente irrelevante para os esforços a fim de elaborar programas de ação”.

Segundo Sauv  (2010), o estudo fenomenológico do discurso e da prática em educa o ambiental identifica seis diferentes concep es paradigmáticas sobre o ambiente:

- **Ambiente como a natureza:** esse   o ambiente original e puro do qual os seres humanos estão dissociados e no qual devem aprender a se relacionar para enriquecer a qualidade de ser. Para muitos indivíduos, a natureza   como uma catedral que deve ser admirada e respeitada. Para outros, a natureza   como o útero, onde todos devem redimir-se para renascer. Com esse propósito, surgem as estratégias pedagógicas de imersão na natureza.
- **Ambiente como um recurso:** essa   a coletiva herança biofísica que sustenta a qualidade de vida de todos no planeta. Esse limitado e finito recurso vem sendo deteriorado e degradado. Ele deve ser gerenciado de acordo com os princípios de desenvolvimento sustentável e de divisão equitativa. Deve-se tomar as decisões corretas para assegurar os recursos para a gera o atual e para as futuras gera es. Entre as estratégias de ensino aprendizado adotadas nessa visão estão aquelas interpreta es relacionadas com os patrim nios históricos, parques e museus e as campanhas para a utiliza o dos recursos como a reciclagem, por exemplo. A

auditoria ambiental também é proposta como uma interessante estratégia, podendo ser aplicada para o controle do consumo de energia ou para o gerenciamento do lixo.

- **Ambiente como resolução de problemas:** esse é o ambiente biofísico, o sistema de suporte da vida que está sendo ameaçado pela poluição e pela degradação. Importa aprender a preservar e a manter a sua qualidade. As estratégias educativas que auxiliam a resolução de problemas incluem identificar, analisar e diagnosticar os problemas, através de pesquisas e avaliações das diferentes soluções; conceituar e executar um plano de ação; avaliar os processos e assegurar a constante retroalimentação, etc.
- **Ambiente como um lugar para se viver:** esse é o ambiente do cotidiano de todos os indivíduos presente na escola, nas casas, na vizinhança, no trabalho e no lazer. Esse ambiente é caracterizado pelos seres humanos, nos seus aspectos sócio-culturais, tecnológicos e componentes históricos. Destaca-se nessa proposta o ideal de desenvolver em cada indivíduo o senso de pertencer ao ambiente. Deve-se cuidar do espaço de vivência. Nessa perspectiva, a educação ambiental é associada ao desenvolvimento de uma teoria cotidiana. O processo pedagógico auxilia a transformar cada indivíduo e, assim, cada um pode transformar sua realidade. A proposta é uma educação para a reabilitação que favoreça o desenvolvimento da arte de conviver harmonicamente com o próprio lugar.
- **Ambiente como a biosfera:** esse é o objeto da consciência planetária. Esse é o mundo de interdependência entre os seres vivos e inanimados, que clama pela solidariedade humana. A concepção do ambiente como a biosfera objetiva a compreensão das múltiplas dimensões do mundo, estimulando a efetiva participação para lidar com as questões importantes. Entre as estratégias de ensino aprendizagem, nós encontramos estudos de caso aplicados em problemas globais ou uma auditoria para regular o consumo em diferentes partes do mundo. A íntima ligação do ser humano com a Terra é revelada pelas diferentes cosmologias.
- **Ambiente como projeto comunitário:** esse é o ambiente da coletividade humana, o lugar dividido, o lugar político, o centro da análise crítica. Ele clama pela solidariedade, pela democracia e pelo envolvimento individual e coletivo para a participação e a evolução da comunidade. Aqui são

encontradas muitas preocupações da educação ambiental socialmente crítica. O modelo pedagógico tem enfoque sobre como propor o processo da pesquisa para a resolução dos problemas comunitários.

De acordo com Sauv  (2010, p. 5), “essas concep es sobre o ambiente podem ser consideradas numa perspectiva sincr nica: elas coexistem e podem ser identificadas nos diferentes discursos e práticas atuais”. A concep o do ambiente como a biosfera foi provocada pela globaliza o do mercado e da informa o e, também, pela percep o sobre as inter-rela es dos fen menos ambientais locais e globais. O Primeiro Mundo transferiu a responsabilidade aos países em desenvolvimento e um grande medo de que a miséria humana sofresse o efeito bumerangue deu impulso   solidariedade mundial. Enquanto isso, a concep o do ambiente como projeto comunitário acabou prevalecendo, respondendo   preocupa o pela educa o mesol gica – educando para, sobre e no ambiente global para resolver os problemas da comunidade.

Pensar na constru o de sujeitos portadores de novos comportamentos, valores e atitudes ecologicamente orientadas para uma convivência harmoniosa social e ambiental, resultantes da tomada de consciência sobre o significado de trabalhar nas redes de rela es que fazem parte da vida cotidiana (CARVALHO, 2004; SAUVÉ, 1994).

2.2 Desenvolvimento sustentável

Há um movimento crescente para criar cidades e comunidades sustentáveis, com muitos centros urbanos adotando versões locais da Agenda 21 (FRENCH, 2002). Para que a governança global do desenvolvimento sustentável seja eficaz, deverá estar fundamentada numa sólida governança nacional e local.

O conceito de desenvolvimento auto-sustentado   constantemente atrelado ao de desenvolvimento endógeno ou local, entendido como “processo endógeno de mobiliza o das energias sociais em espaços de pequena escala (municípios, localidades, microrregiões) que implementam mudanças capazes de elevar as oportunidades sociais, a viabilidade econômica e as condi es de vida da popula o” (MELO et al, 2002). Pode ainda ser definido como “a capacidade que a

comunidade local tem de utilizar o potencial de desenvolvimento e de liderar o processo de mudança estrutural” (SPÍNOLA, 2003).

Para que o desenvolvimento sustentado se conecte ao local, a gestão pública deve ser democratizada e descentralizada, buscando a participação dos atores sociais para a construção de um processo de planejamento que possibilite atuar numa perspectiva de longo prazo (JARA, 1996).

Demajorovic (1995) conclui que a reciclagem surge como a mais adequada opção para destinar os resíduos sólidos, pois esta alternativa permite o reaproveitamento dos resíduos como matéria-prima, reincorporando-os ao processo produtivo e reduzindo o seu impacto ambiental.

2.3 Caracterização dos resíduos sólidos

Com o crescimento desordenado da população e conseqüentemente falta de planejamento dos grandes centros urbanos em atender à demanda de saneamento básico, como água potável, esgoto, energia elétrica, recolhimento e destinação do lixo, têm causado desequilíbrios ambientais advindos da poluição.

Um dos grandes vilões destes impactos é causado pelo consumo exagerado da população e pela grande quantidade de resíduos descartados no lixo, no qual seu proprietário ou produtor não considera mais com valor suficiente para conservá-lo.

Este resultado da atividade humana é considerado inesgotável, pois está diretamente ligado à intensidade industrial e ao aumento da população, tornando os resíduos sólidos uma das grandes preocupações ambientais, porque possuem coleta, remoção, destinação e seu tratamento final inadequados, sendo considerados perigosos quanto às suas propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas.

De acordo com Oliveira (1983, p. 49), lixo urbano é um conceito genérico, um termo abrangente e são vários os vocábulos usados para designá-lo. Já Calderoni (2003, p. 49) destaca as dificuldades para a conceituação do que seja lixo ou resíduo: “o conceito de lixo e de resíduo pode variar conforme a época e o lugar, depende de fatores jurídicos, econômicos, ambientais, sociais e tecnológicos”.

Na busca de uma definição mais abrangente e, partindo-se de uma visão de âmbito mundial, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio do documento

Agenda 21 (SÃO PAULO, 2010, p. 274), define o lixo ou resíduo(s) da seguinte forma:

“Os resíduos sólidos compreendem todos os restos domésticos e resíduos não perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos de construção. Em alguns países, o sistema de gestão dos resíduos sólidos também se ocupa dos resíduos humanos, tais como excrementos, cinzas de incineradores, sedimentos de fossas sépticas e de instalações de tratamento de esgoto. Se manifestarem características perigosas, esses resíduos devem ser tratados como resíduos perigosos”.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira Registrada (NBR) nº. 10.004 (2004, p. 2), apresenta a seguinte definição para resíduos sólidos:

“Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.

Normalmente, os autores de publicações sobre resíduos sólidos se utilizam indistintamente dos termos "lixo" e "resíduos sólidos". De acordo com Monteiro *et al* (2001, p. 25), resíduo sólido ou simplesmente "lixo" é todo material sólido ou semi-sólido (aqueles com teor de umidade inferior a 85%) indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato.

Há de se destacar, no entanto, a relatividade da característica inservível do lixo, pois aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo. Nesse sentido, a idéia do reaproveitamento do lixo é um convite à reflexão do próprio conceito clássico de resíduos sólidos. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal somente quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização dos elementos então descartados.

Devido à sua grande quantidade e composição, os resíduos sólidos contaminam o solo chegando até mesmo a degradar os lençóis de água subterrânea. A valorização da limpeza pública e a educação ambiental contribuem

para evitar a contaminação do solo e para a formação de uma consciência ecológica.

Classificação dos resíduos sólidos

São várias as maneiras de se classificar os resíduos sólidos, as mais comuns são:

- a) **Quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente:** de acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em:
- Classe I ou Perigosos: são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
 - Classe II ou não-Inertes: são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe III – Inertes.
 - Classe III ou Inertes: são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007 (2004, p. 20), e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.
- b) **Quanto à natureza ou origem:** a origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes, a saber:

- Lixo doméstico ou residencial: são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
- Lixo comercial: são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. O grupo de lixo comercial, assim como os entulhos de obras, podem ser divididos em subgrupos, chamados de pequenos geradores (até 120 litros de lixo por dia) e grandes geradores (superior a 120 litros por dia).
- Lixo público: são os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.
- Lixo domiciliar especial: grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Nos entulhos de obras, a indústria da construção civil é a que mais explora os recursos naturais e que mais gera resíduos. Os lixos com pilhas e baterias possuem substâncias com características de corrosividade, reatividade e toxicidade. Os lixos com lâmpadas fluorescentes, quando quebradas, queimadas ou enterradas em aterros sanitários, liberam mercúrio, sendo tóxico para o sistema nervoso humano e pode causar uma enorme variedade de problemas fisiológicos quando inalado ou ingerido. Os lixos com pneus, se encaminhados para aterros de lixo convencionais, provocam "ocos" na massa de resíduos, causando a instabilidade do aterro ou se destinados em unidades de incineração, a queima da borracha gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos.
- Lixo de fontes especiais: são resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque: lixo industrial, lixo radioativo, lixo de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários, lixo agrícola, resíduos de serviços de saúde.

Características dos resíduos sólidos

As características do lixo podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades. A análise pode ser realizada segundo suas características físicas, químicas e biológicas:

- a) **Características físicas:** de acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em:
- **Geração per capita:** relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8 kg por habitante por dia como a faixa de variação média para o Brasil.
 - **Composição gravimétrica:** a composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada. Entretanto, muitos técnicos tendem a simplificar, considerando apenas alguns componentes, tais como papel, papelão, plásticos, vidros, metais, matéria orgânica e outros. Esse tipo de composição simplificada, embora possa ser usado no dimensionamento de uma usina de compostagem e de outras unidades de um sistema de limpeza urbana, não se presta, por exemplo, a um estudo preciso de reciclagem ou de coleta seletiva, já que o mercado de plásticos rígidos é bem diferente do mercado de plásticos maleáveis, assim como os mercados de ferrosos e não-ferrosos.
 - **Peso específico aparente:** peso específico aparente é o peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m^3 . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. Na ausência de dados mais precisos, podem-se utilizar os valores de 230 kg/m^3 para o peso específico do lixo domiciliar, de 280 kg/m^3 para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m^3 para o peso específico de entulho de obras.
 - **Teor de umidade:** teor de umidade representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso. Este parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo-se estimar um teor de umidade variando em torno de 40 a 60%.

- Compressividade: é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo pode sofrer quando compactada. Submetido a uma pressão de 4 kg/cm^2 , o volume do lixo pode ser reduzido de um terço ($1/3$) a um quarto ($1/4$) do seu volume original.
- b) **Características químicas:**
- Poder calorífico: esta característica química indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima. O poder calorífico médio do lixo domiciliar se situa na faixa de 5.000 kcal/kg .
 - Potencial hidrogeniônico (**pH**): Essa grandeza indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa. O **pH** refere-se a uma medida que indica se uma solução líquida é ácida ($\text{pH} < 7$), neutra ($\text{pH} = 7$), ou básica/alcalina ($\text{pH} > 7$). Uma solução neutra só tem o valor de $\text{pH} = 7$ a 25°C , o que implica variações do valor medido conforme a temperatura. Embora o valor do pH compreenda uma faixa de 0 a 14 unidades, estes não são os limites para o pH. É possível valores de pH acima e abaixo desta faixa, como exemplo, uma solução que fornece $\text{pH} = -1,00$, apresenta matematicamente $-\log [\text{H}^+] = -1,00$, ou seja, $[\text{H}^+] = 10 \text{ mol L}^{-1}$. Este é um valor de concentração facilmente obtido em uma solução concentrada de um ácido forte, como o HCl.
 - Composição química: A composição química consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.
 - Relação carbono/nitrogênio (C:N): A relação carbono/nitrogênio indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento/disposição final. Em geral, essa relação encontra-se na ordem de 35/1 a 20/1.
- c) **Características biológicas:** De acordo com Monteiro *et al* (2001, p. 36-38), as características biológicas são fundamentais na fabricação de inibidores de cheiro e de aceleradores e retardadores da decomposição da matéria orgânica presente no lixo. As características biológicas do lixo são aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos

presentes no lixo que, ao lado das suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e disposição finais mais adequados.

2.4 Plásticos

Plástico é que se pode estirar ou comprimir sem se romper ou quebrar; capaz de ser até certo ponto, deformado em qualquer direção sem se romper; elástico, flexível, maleável.

Os plásticos são materiais sintéticos produzidos a partir de matérias químicas básicas, chamadas monômeros. São formados pela união de grandes cadeias moleculares chamados polímeros. Do grego, *poli*, que significa muitas, e *mero*, que significa partes.

Existem polímeros naturais e sintéticos. Os sintéticos são produzidos industrialmente e dão origem aos plásticos. Os polímeros naturais podem ser encontrados em plantas e animais, como por exemplo, a madeira, o algodão e o látex. Uma importante característica do plástico é manter a sua forma após a moldagem.

a) Tipos de plásticos

Existem muitos tipos de plásticos em função de suas excelentes características, entre elas: transparência, resistência, leveza e atoxicidade. Os plásticos dividem-se em dois grupos de acordo com as suas características de fusão ou derretimento:

- **termoplásticos:** são aqueles que amolecem ao serem aquecidos, podendo ser moldados, e quando resfriados ficam sólidos e tomam uma nova forma. Esse processo pode ser repetido várias vezes e correspondem por 80% dos plásticos consumidos. Ex: polipropileno, polietileno;
- **termorrígidos ou termofixos:** são aqueles que não derretem quando aquecidos, o que impossibilita a sua reutilização através dos processos convencionais de reciclagem. Ex: poliuretano rígido.

b) Como reconhecer o plástico

As resinas plásticas estão identificadas e classificadas de acordo com a norma NBR 13230 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, com o objetivo de facilitar a etapa de triagem dos diversos resíduos plásticos que serão encaminhados à reciclagem, conforme Quadro 1:

Símbolo	Tipo de Plástico
 <p>PET</p>	<p>Tereftalato de polietileno – PET</p> <p>Os plásticos de tereftalato de polietileno são transparentes, inquebráveis, impermeáveis e leves. O PET é utilizado, principalmente, na fabricação de garrafas de água mineral e refrigerante, embalagens para produtos alimentícios, como óleos e sucos, de limpeza, cosméticos e farmacêuticos. Também estão presentes em bandejas para microondas, filmes para áudio e vídeo, fibras têxteis, entre outros.</p>
 <p>PEAD</p>	<p>Polietileno de alta densidade – PEAD</p> <p>Embalagens para alimentos, produtos têxteis, cosméticos e embalagens descartáveis são produzidas a partir do polietileno de alta densidade. Resistente a baixas temperaturas, leve, impermeável, rígido e com resistência química, o PEAD também é usado na fabricação de tampas de refrigerante, potes para freezer e garrafas de água mineral, além de brinquedos e eletrodomésticos, cerdas de vassoura e escovas, sacarias (revestimento e impermeabilização), fitas adesivas, entre outros.</p>
 <p>V ou PVC</p>	<p>Cloretos de polivinila - PVC</p> <p>Por suas características como rigidez, impermeabilidade e resistência à temperatura, os cloretos de polivinila são usados principalmente em tubos, conexões, cabos elétricos e materiais de construção como janelas, portas, esquadrias e cabos de energia. O PVC também pode ser aplicado na fabricação de brinquedos, alguns tipos de tecido, chinelos, cartões de crédito, tubos para máquinas de lavar roupa e caixas de alimentos.</p>
 <p>PEBD</p>	<p>Polietileno de baixa densidade - PEBD e Polietileno de baixa densidade linear – PEBDL</p> <p>São flexíveis, leves, transparentes e impermeáveis. O PEBD é utilizado</p>

	na produção de filmes termocontroláveis, como caixas para garrafas de refrigerante, fios e cabos para televisão e telefone, filmes de uso geral, sacaria industrial, tubos de irrigação, mangueiras, embalagens flexíveis, impermeabilização de papel (embalagens tetrapak), entre outros. O PEBDL é aplicado, principalmente, na produção de embalagens de alimentos, fraldas, absorventes higiênicos e sacaria industrial.
	Polipropileno – PP Embalagens para alimentos, produtos têxteis e cosméticos, tampas de refrigerante, potes para freezer e garrafões de água mineral são alguns dos produtos fabricados com polipropileno. Esses plásticos conservam o aroma e são resistentes a mudanças de temperatura, brilhantes, rígidos e inquebráveis. Também são utilizados em produtos hospitalares descartáveis, tubos para água quente, autopeças, fibras para tapetes, fraldas, absorventes higiênicos, entre outros.
	Poliestireno – PS Entre os produtos fabricados com o poliestireno estão os copos descartáveis, eletrodomésticos, produtos para construção civil, autopeças, potes para iogurte, sorvete e doces, frascos, bandejas de supermercados, pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos etc. As principais características do PS são a impermeabilidade, rigidez, leveza e transparência.
	Copolímero de etileno e acetato de vinila – EVA O copolímero de etileno e acetato de vinila (EVA) é empregado principalmente na fabricação de calçados, colas, adesivos, peças técnicas, fios e cabos.

Fonte: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química

QUADRO 1 – Identificação e classificação das resinas plásticas

A disposição dos rejeitos plásticos nos aterros dificulta sua compactação e prejudica a decomposição dos materiais biologicamente degradáveis, uma vez que criam camadas impermeáveis que afetam as trocas de líquidos e gases gerados no processo de biodegradação da matéria orgânica (PEREIRA, 2002).

A alta resistência dos plásticos às ações naturais de degradação tem como consequência a direta interferência na redução da vida útil dos aterros, pois o tempo de biodegradação do PEAD é superior a 100 anos (PIRES, 2010, p. 1-2). Isso unido à saturação dos aterros existentes e a dificuldade de encontrar áreas para a criação de mais aterros fazem com que sejam buscadas alternativas ambientalmente mais adequadas para descartar este tipo de resíduo sólido.

c) **Como substituir ou eliminar o plástico**

Segundo Merico (2009), as novas tecnologias para reduzir o uso do plástico, como as sacolas oxi-biodegradáveis – que se decompõem em contato com o ar, o calor e a umidade em um prazo de 18 meses, precisam ser bem estudadas, para que não causem maiores danos à natureza, porque “o fato de as sacolas se decomporem à luz do sol não significa que esse material vá desaparecer”. É necessário que haja uma solução de caráter mais abrangente, por meio da educação ambiental onde o consumidor possa reduzir o uso desses materiais.

De acordo com a reportagem de Fletcher (2009), um fabricante de sacos de polietileno desenvolveu sacos plásticos ambientalmente seguros, projetados com um tempo de vida controlado. Ressalta Fletcher (2009), que a Omniplast em parceria com a EPI Produtos Ambientais, adquiriu os direitos de aplicar a tecnologia TDPA (Aditivos Plásticos Totalmente Degradáveis) no processo de manufatura de seus sacos de polietileno. Os sacos plásticos, quando descartados, se degradarão num espaço de tempo de alguns meses a cinco anos, à medida que o aditivo acelera a oxidação do plástico.

O processo de degradação, iniciado pela luz UV, calor ou tensão mecânica, ocorre a um grau elaborado de acordo com os requisitos do comprador, desintegrando-se depois de um período de meses ou anos. Quando o plástico começa a oxidar, este se torna quebradiço e suscetível aos agentes normais de degradação, como umidade e micróbios.

Segundo notícia do site Inovação Tecnológica (2009), os engenheiros da Universidade de Ohio, sob a chefia do Prof. L. James Lee, descobriram uma maneira de construir um novo nanocompósito, uma espuma de plástico densa, a ponto de permitir a substituição do plástico sólido. O objetivo é produzir uma espuma de plástico, tão resistente e leve para aplicações estruturais, como painéis de

automóveis e aviões, substituindo os CFC (clorofluorcarbono) por dióxido de carbono na produção da espuma.

d) **Reciclagem dos plásticos**

A reciclagem tem como maiores estímulos dois fatores: possibilita reduzir substancialmente o volume dos resíduos urbanos a serem dispostos ou tratados, e permite a recuperação de valores contidos nesses resíduos urbanos que, de outra forma, seriam perdidos (ROLIM, 2000).

O autor destaca que, além dos aspectos ambientais positivos obtidos, a reciclagem é uma atividade que pode ser viável economicamente, capaz de gerar ganhos econômicos, assim como gerar empregos, como, por exemplo, em cooperativas, onde é realizada a triagem de lixo seco para a venda a empresas recicladoras.

Segundo Kipper (2005), se for considerado o processo de reciclagem que o resíduo plástico vai passar, existem apenas três formas de classificação, cada uma delas com uma relação clara com o processo de transformação utilizado para a reciclagem de plásticos. Ela se divide da seguinte forma:

- **Reciclagem energética:** consiste na recuperação da energia contida nos plásticos na forma de energia elétrica ou térmica mediante a destruição do resíduo plástico por combustão. Segundo Bordonalli (2007), atualmente, no Brasil, ainda não se faz reciclagem energética. Pereira (2002) considera como dificuldades para implantar esta alternativa de reciclagem de plásticos o alto custo de uma planta, os altos custos de coleta e triagem dos resíduos plásticos, a possibilidade de produzir grande poluição da água e do ar, barreiras políticas e a sua aplicação somente em grande escala.
- **Reciclagem química:** tem como fundamento a decomposição dos resíduos plásticos, usando-se de processos químicos ou térmicos, em petroquímicos básicos: monômeros ou misturas de hidrocarbonetos que servem como matéria-prima em refinarias ou centrais petroquímicas, para a obtenção de produtos nobres de elevada qualidade. Devido ao seu alto custo de instalação e operação existem poucas plantas de reciclagem química em operação no mundo, a maior parte delas se concentra na Alemanha (PEREIRA, 2002).
- **Reciclagem mecânica:** responsável pela grande reciclagem industrial existente, baseia-se na conversão dos descartes plásticos em grânulos que

podem ser reutilizados na fabricação de outros produtos. De acordo com Rolim (2000), algumas vantagens, como o fato de que seja um negócio acessível a pequenos e médios empresários, que a tecnologia envolvida na reciclagem mecânica para a produção de itens de reduzido grau de exigência técnica (baldes, vassouras, sacos de lixo, etc.) seja facilmente absorvida, ou que o sistema funcione em base a processos físicos, permitindo que os cuidados ambientais requeiram investimentos menores em comparação aos outros processos, fazem deste tipo de reciclagem o mais difundido no Brasil. Por estas razões, assim como pelo fato de o PEAD ser termoplástico, os quais se caracterizam por, sob pressão e calor, passarem por uma transformação física, sem sofrerem mutação em sua estrutura química e se tornarem reversíveis, podendo ser reaproveitados em novas moldagens, a reciclagem mecânica converte-se hoje em dia no Brasil como a opção mais viável de reciclagem para os frascos plásticos pós-consumo de óleo lubrificante.

As etapas básicas de um sistema de reciclagem mecânica são: separação e triagem dos diferentes plásticos, moagem, lavagem para retirada de sujeiras e restos de conteúdo, secagem e extrusão.

Bordonalli (2007) estudou uma indústria de reciclagem de embalagens plásticas que operava segundo um sistema de reciclagem mecânica, as diferentes etapas que compõem as instalações são:

- **Separação:** a etapa de separação é fundamental para a reciclagem do plástico e pode ser manual ou automatizada. No Brasil, como a maioria das empresas de reciclagem é de pequeno porte e a mão-de-obra é barata, a separação é feita principalmente de forma manual, na opinião de Spinacé & Paoli (2005), dependendo a sua eficiência diretamente da prática das pessoas que executam esta tarefa. A separação manual e a triagem dos diferentes tipos de plásticos são feitas de acordo com a identificação do produto ou com o aspecto visual. Nesta etapa são separados também rótulos de materiais diferentes, tampas de garrafas, produtos compostos por mais de um tipo de plástico, embalagens metalizadas, grampos, etc. Outro fator determinante da qualidade é a fonte do material a ser separado, sendo que aquele oriundo da coleta seletiva é mais limpo em relação ao material proveniente dos lixões ou aterros (PLASTIVIDA, 2010).

- **Moagem e pré-lavagem:** Depois da separação, as embalagens, ainda inteiras, são transportadas até um moinho de facas rotativas provido de bicos injetores de água sob pressão, onde os plásticos são moídos e fragmentados em pequenos pedaços. Ao mesmo tempo em que são moídos, os frascos plásticos são lavados com água e injeção de surfactante que, junto com a agitação intensa e atrito proporcionado pelo moinho de facas, é suficiente para proporcionar a pré-lavagem adequada dos lotes de embalagens plásticas para posterior continuidade do processo de reciclagem mecânica.
- **Lavagem:** A lavagem é complementada em banheira (em formato de canal) contendo água com regime de descarte por batelada. Após a pré-lavagem, os plásticos percorrem o canal, ocorrendo a sedimentação dos materiais de maior densidade que a água, tais como, areia, silte e plásticos de resinas sem interesse à reciclagem pela empresa, entre outros, enquanto o plástico flutuante é coletado na extremidade do canal de lavagem. Os descartes da água de lavagem contida no canal para troca do banho são direcionados para ser tratados, enquanto os resíduos seguem para aterro sanitário.
- **Secagem:** O objetivo desta etapa é eliminar o excesso de água que o material moído contém. Depois de lavado o plástico é acondicionado em uma centrífuga para a retirada da água. Quando necessário, a secagem é complementada por equipamento térmico.
- **Extrusão:** o objetivo da extrusora é fundir o plástico moído e torná-lo homogêneo. Uma extrusora consiste em um cilindro em cujo interior gira um parafuso de Arquimedes (uma rosca sem fim), que promove o transporte do plástico. O material é progressivamente aquecido, plastificado, homogeneizado e comprimido, sendo forçado a passar através do orifício de uma matriz montada no cabeçote existente na extremidade do cilindro. Cada matriz dá a forma final ao produto que se deseja obter. O perfil contínuo que sai da matriz (uma espécie de espaguete de plástico) é resfriado em um banho com água. A seguir, já endurecido, o material é picado, para a obtenção de “pellets” (grãos plásticos), que se constituem na matéria-prima para a fabricação de embalagens em outro setor da empresa.

2.5 Responsabilidade social corporativa

A RSC - responsabilidade social corporativa, segundo Young (2010), definitivamente se tornou uma importante ferramenta para a sustentabilidade das organizações. Hoje, os conceitos que norteiam uma gestão socialmente responsável – a relação ética e transparente com todos os públicos que se relacionam com a empresa para o desenvolvimento do seu negócio e da sociedade, preservando-se os recursos ambientais e humanos para as gerações futuras – trazem vários benefícios para as organizações.

Conforme afirmam Shommer (2000) e Shommer, Rocha & Fischer (1999), o conceito de RSC parte do princípio de que a atividade empresarial contempla compromissos com toda a cadeia produtiva da empresa, como os clientes, a comunidade, o ambiente e a sociedade.

A RSC representa o compromisso com a ideia de organização como um conjunto de pessoas que interagem com a sociedade. Assume o princípio de que as organizações têm sua origem e seus fins essenciais nas pessoas, as quais se organizam e se dispõem em diversos grupos de interesses, com peculiaridades e distintos tipos de relação. Contempla o impacto da ação da empresa em sua tríplice dimensão: econômica, social e ambiental, tendo como meta principal a consecução do desenvolvimento sustentável.

Em torno do conceito de RSC, de acordo com AECA (2003, p. 9-10), existem vários termos relacionados, dentre os quais destacamos os seguintes:

- a) **Ação social:** ajuda voluntária, expressada em recursos econômicos ou de outro tipo, outorgada pelas empresas a projetos externos de caráter filantrópico e desenvolvimento socioeconômico (assistência social, saúde, educação, etc). A ação social é um dos diversos comportamentos socialmente responsáveis que a empresa pode acometer.
- b) **Auditoria social:** avaliação sistemática do impacto social de uma empresa em relação a certas normas e expectativas.
- c) **Capital relacional (capital social):** expressão do grau de responsabilidade e integração social das organizações, medido em termos de capacidade relacional com os distintos grupos de interesses.

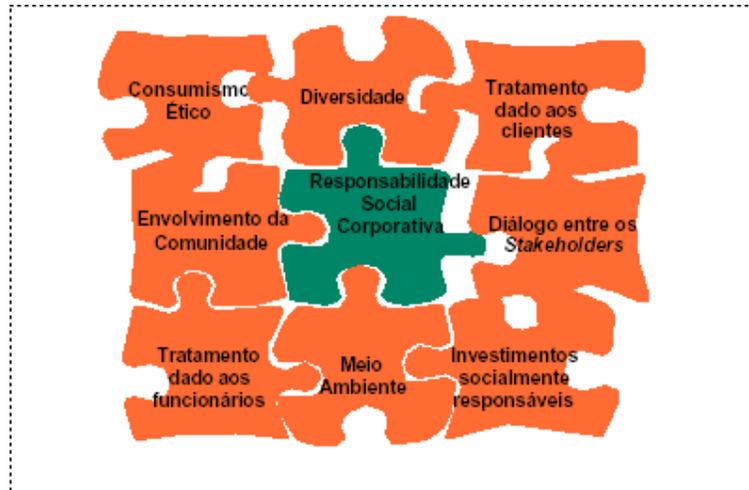
Alguns autores consideram o capital relacional como um dos componentes do capital intelectual.

- d) **Código de conduta:** expressão formal de valores e boas práticas da organização, enunciado com caráter orientador e normativo e com categoria de preceito a cumprir por todos os integrantes da corporação. Às vezes também se aplica aos fornecedores e a outros prestadores de serviços.
- e) **Código de bom governo:** pronunciamento formal de valores e boas práticas dos órgãos de gestão e administração da organização, enunciado com dignidade de preceito a cumprir por todas as pessoas que compõem ditos órgãos, de maneira muito especial o Conselho de Administração.
- f) **Desenvolvimento sustentável:** modelo de desenvolvimento que busca compartilhar a exploração racional de recursos naturais e sua regeneração, eliminando o impacto nocivo da ação do ser humano, em geral, e dos processos produtivos, em particular, para satisfazer as necessidades das gerações presentes sem pôr em perigo a satisfação daquelas que possam ser apresentadas pelas gerações futuras.
- g) **Empresa cidadã:** concepção de empresa como membro integrante da sociedade, com o dever de promover seu desenvolvimento e a preservação do entorno vital onde realiza sua atividade. O cumprimento de suas obrigações como cidadão corporativo é uma forma de alcançar a legitimidade na sociedade da qual faz parte.
- h) **Ética empresarial:** é o estudo e a aplicação da moral ao mundo da empresa. Compreende o conjunto de valores, normas e providências que as organizações vinculam a seus membros em forma de ideais compartilhados e obrigações, em torno do que é bem e mal, do que é correto e incorreto.
- i) **Filantropia estratégica:** ação social da empresa, formulada e implantada sobre a base de um planejamento estratégico de negócio, associando a ação filantrópica a alguns benefícios determinados em termos econômicos e de vantagem competitiva.

- j) **Gestão ambiental:** gestão orientada à prevenção, redução, minimização e eliminação do impacto ambiental negativo que ocasiona ou pode ocasionar a atividade da empresa.
- k) **Marketing com causa social:** campanha com apoio da comercialização de produtos e serviços oferecidos por países com vistas ao desenvolvimento e organizações não governamentais que canalizam ajuda a ditos países.
- l) **Reputação corporativa:** reconhecimento público alcançado, expressão, em certa medida, de legitimidade social.
- m) **Sustentabilidade:** expressão do impacto de atividade de empresa na tríplice dimensão: econômica, social e ambiental. Compromisso com o modelo de desenvolvimento sustentável que se pode alcançar por meio da responsabilidade social corporativa. Capacidade ou qualidade para alcançar o desenvolvimento sustentável.
- n) **Tríplice conta de resultados (*triple bottom line*):** é aquela que representa, em termos quantitativos, o valor econômico, o valor para o desenvolvimento social ou para o meio ambiente que as empresas criam ou destroem. Este conceito reflete a importância de considerar as conseqüências econômicas e também ambientais e sociais das decisões que tomam as organizações.

A RSC é o compromisso voluntário das empresas com o desenvolvimento da sociedade e a preservação do meio ambiente, desde sua composição social e um comportamento responsável com as pessoas e os grupos sociais aos quais se integram.

Para Almeida (2003), é o compromisso das empresas em contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, trabalhando seus funcionários e suas famílias, a comunidade local e a sociedade para melhorar sua qualidade de vida. A RSC inclui direitos humanos, direitos trabalhistas, proteção ambiental, relações com os fornecedores e o monitoramento dos direitos dos *stakeholders*, conforme é demonstrado na Figura 2:



Fonte: Almeida (2003)

FIGURA 2 – Definição de RSC

Os elementos relacionados abaixo, facilitam uma definição mais precisa de RSC (AECA, 2003, p. 8-9):

- a) **Responsabilidade:** capacidade para reconhecer, aceitar e estabelecer respostas nas consequências de um comportamento realizado consciente e livre.
- b) **Social:** qualidade de pessoa como elemento integrante de um sistema social ou coletivo de indivíduos.
- c) **Corporação:** entidade de interesse público, comumente associada a um projeto econômico, em particular a empresa.
- d) **Compromisso voluntário:** obrigação contraída por vontade própria sem interferência de nenhuma classe.
- e) **Organização:** conjunto de pessoas estabelecido, institucionalizado e estruturado adequadamente, dotado de meios para alcançar determinados fins.
- f) **Sociedade:** agrupamento natural de pessoas que constituem unidade distinta de cada um de seus indivíduos, com o fim de cumprir, mediante mútua cooperação, todos ou alguns dos fins da vida.
- g) **Meio ambiente:** entorno físico natural, incluídos o ar, a água, a terra, a flora, a fauna e os recursos renováveis, tais como os combustíveis fósseis e os minerais.
- h) **Pessoa:** indivíduo da espécie humana.

- i) **Stakeholders:** grupos de pessoas ou indivíduos afetados de uma ou outra forma pela existência ou ação das organizações e com algum interesse legítimo sobre as mesmas.

A RSC deve ser útil para atender às necessidades dos distintos grupos de interesses, desde um comportamento eficiente e adequado na tríplice dimensão: econômica, social e ambiental da empresa. Por isso, o objetivo básico da RSC, segundo AECA (2003, p. 20), é fornecer elementos de direção e gestão consistentes para:

- a) Dotar a empresa de uma base conceitual sólida desenvolver o modelo de empresa cidadã e de sua contribuição para o desenvolvimento sustentável.
- b) Inovar e melhorar os processos de direção, gestão, medição e informação das empresas, para que estas tenham em conta a citada tríplice dimensão de sua atividade e a satisfação de necessidades dos grupos de interesses.
- c) Fazer com que as empresas gerem externalidades socialmente responsáveis.

Os princípios básicos constituem regras fundamentais que regem o comportamento socialmente responsável das organizações. Sua determinação e aplicação estão em congruência com o conceito, os objetivos da RSC e as necessidades dos grupos de interesses. Os princípios básicos que propõe a AECA (2003, p. 20-22) são:

- a) **Transparência** – é a peça básica da responsabilidade social corporativa. Está fundamentada no acesso à informação que a organização proporciona sobre seu comportamento social e que é permeável às sociais. Um instrumento essencial da transparência é a comunicação dos aspectos ligados à responsabilidade social corporativa, mediante um relatório dirigido aos seus grupos de interesses em que se reflete o compromisso e a participação dos mesmos.
- b) **Materialidade** – presume-se que a organização deve ter em conta as necessidades e expectativas das partes interessadas na tomada de decisões, afrontando todas as dimensões da responsabilidade social corporativa, assim como todas as suas atividades e impactos, diretos e

indiretos. Para obter um adequado nível de conhecimento do que é ou não material em seu comportamento a respeito da responsabilidade social corporativa, as organizações devem manter um adequado fluxo de relação com os grupos de interesse da mesma. Uma organização deve entender que a responsabilidade social corporativa afeta todas as atividades da empresa, assim como o conceito mais amplo de sua entidade. A inaplicação da responsabilidade social corporativa a alguma entidade sobre a qual exerce influência ou sobre uma atividade implica uma inadequada aplicação do princípio de materialidade.

- c) **Verificabilidade** – as atuações socialmente responsáveis da entidade devem se submeter a uma verificação externa. A transparência e a verificabilidade são princípios necessários para obter um adequado nível de credibilidade. A verificabilidade está fundamentada na possibilidade de que uma auditoria independente possa comprovar as atuações da empresa. O relatório final de um auditor independente pode proporcionar indícios sobre a verificabilidade das atuações.
- d) **Visão ampla** – a organização deve centrar seus objetivos de responsabilidade social corporativa no contexto de sustentabilidade mais amplo possível. Deve considerar o impacto que produz nos âmbitos local, regional e global, com um sentido claro de herança para futuras gerações. A situação no contexto de sustentabilidade estará em função de múltiplos fatores. Os mais relevantes são a atividade, a localização e o tamanho da organização. O princípio de visão ampla supõe que as organizações determinem seu impacto macroeconômico, ampliando a tradicional visão da empresa em nível microeconômico.
- e) **Melhora contínua** – a responsabilidade social corporativa é ligada à idéia de gestão continuada, que tem por objetivo principal a sobrevivência da organização. Uma atividade puramente especulativa, com o propósito exclusivo de maximizar em curto prazo o benefício econômico, sem considerar a consecução de outro tipo de objetivos em médio e longo prazo, é por definição uma atividade carente de responsabilidade social corporativa. As estratégias de responsabilidade social corporativa pretendem assegurar a viabilidade do projeto

empresarial em longo prazo, promovendo uma relação simbólica com o entorno social e com o meio ambiente.

- f) **Natureza social da organização** – a responsabilidade social corporativa está estabelecida na imagem e no reconhecimento da natureza social das organizações como valor que prevalece sobre qualquer outra consideração do tipo econômico ou técnico. Destaca o valor e o papel do ser humano como ente individual e social, origem e fim da organização. As estratégias de responsabilidade social corporativa pretendem assegurar que a organização se estrutura sobre a base de sua natureza social e não sobre valores de índole estritamente técnico-econômica.

A visão da responsabilidade social como cultura empresarial está presente nas iniciativas de organismos como a OIT - Organização Internacional do Trabalho e a OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, que estabeleceram normas e diretrizes para as ações de multinacionais reconhecidas em nível internacional. O objetivo é promover o desenvolvimento econômico a partir de uma perspectiva social e ambientalmente sustentável.

Por tudo isso, conforme Macedo & Aversa (2010), as empresas e as comunidades devem zelar pelo consumo consciente, ou seja, o uso de bens e serviços que atendam às necessidades básicas e tragam uma melhor qualidade de vida à população, ao mesmo tempo, que minimizem a utilização de recursos naturais, materiais tóxicos, a emissão de poluentes, de forma a não prejudicar as futuras gerações. Somente assim, as empresas se tornam verdadeiras empresariedades, gerando consumidores responsáveis e buscando continuamente a solução ou, ao menos, a diminuição das carências sociais existentes.

Outra questão que surge, ao se falar em desenvolvimento sustentável, é a diminuição das desigualdades econômicas e sociais e também entre as regiões. Já há muita gente consciente de que diminuir a pobreza é um caminho para se proteger o ambiente.

Ao longo da última década, um número crescente de companhias vem reconhecendo os benefícios das políticas e práticas de responsabilidade social corporativa. Suas experiências são amparadas por um corpo também crescente de estudos empíricos que demonstram que a responsabilidade social corporativa tem

um impacto positivo no desempenho econômico da empresa e que pode ser medido de várias maneiras.

2.6 Reciclagem

Reciclar significa separar, recolher, processar e usar a matéria-prima já utilizada para produzir alguma coisa novamente, utilizando normalmente neste processo, nova matéria-prima e energia.

Segundo Hendriks (2000), a reciclagem não é uma idéia nova, no entanto, o advento do modelo linear de produção industrial e da sociedade de consumo, estreitamente aliados ao aumento da população, vem tornando o problema mais complexo. De acordo com John (2000), no modelo atual de produção, os resíduos sempre são gerados na produção de bens de consumo, convertendo-se em resíduos ao final da vida.

Neste processo, matérias-primas não-renováveis são transformadas em lixo que se acumula em aterros, ocupando espaços e, muitas vezes, concentrando produtos perigosos, transformando os resíduos em graves problemas urbanos e ambientais com um gerenciamento oneroso e complexo. A escassez de área de deposição de resíduos causada pela ocupação e valorização de áreas urbanas, os altos custos sociais no gerenciamento de resíduos, problemas de saneamento público e contaminação ambiental são alguns destes problemas (JOHN, 2000; GÜNTHER, 2000; PINTO, 1999).

Estima-se que, diariamente, no Brasil, sejam produzidas 129 mil toneladas de lixo. Desse total, 40% compõem-se de material reciclável, dos quais apenas 2% são reciclados. Do total reciclado, 40% retornam à cadeia produtiva enquanto que os restantes 60% são consumidos em queima energética. Esses dados indicam que apesar do incremento ocorrido nas atividades de reciclagem no Brasil nos últimos anos, o nível quantitativo dessas atividades corresponde apenas a uma fração mínima do seu potencial (GONÇALVES, 2006).

Uma vez que a existência de um sistema de coleta de material constitui um primeiro passo para viabilizar atividades recicladoras, a oneração do setor público pode ser evitada tornando o setor produtivo responsável por seus resíduos (SANTOS *et al*, 2004).

A coleta começa dentro de casa, com a separação do lixo sólido reciclável como o plástico, papel, papelão, vidro, alumínio e metal, oportunizando o encaminhamento deste material para a reciclagem e, assim, gerar redução no acúmulo de lixo e economia dos recursos naturais.

Apesar do sistema precário de coleta e disposição dos resíduos sólidos, a necessidade de aumentar a renda familiar dos catadores associada à viabilidade econômica e à questão ambiental favorece as atividades de reciclagem.

No Brasil, 4% das embalagens plásticas presentes no resíduo sólido urbano são reciclados, chegando entre 9,4% e 19% a reciclagem do material pós-consumo nos grandes centros urbanos, como São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Salvador, de acordo com estudos realizados pela Plastivida entre 1999 e 2001 (SANTOS et al, 2004).

A fabricação de plástico reciclado gera 70% de economia em energia, considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima primária até a formação do produto final. O plástico reciclado tem infinitas aplicações, tanto nos mercados tradicionais das resinas virgens, quanto em novos mercados (SANTOS et al, 2004).

O aumento do preço das resinas plásticas tem estimulado os transformadores de plásticos a substituir a resina virgem pela reciclada, normalmente com diferença de até 40% do valor em relação ao preço da resina virgem. O aumento da oferta de resinas plásticas recicladas, esbarra na escassez de sucata plástica disponível para consumo (PIRES, 2010, p. 1-2).

a) O processo de reciclagem

Uma das possibilidades de se tratar os resíduos é a reciclagem, ou seja, o “ato de tornar útil e disponível novamente, eventualmente através de um processo de transformação físico-química, material que já foi utilizado anteriormente dentro de um sistema” (SILVA et al., 2002, p. 197).

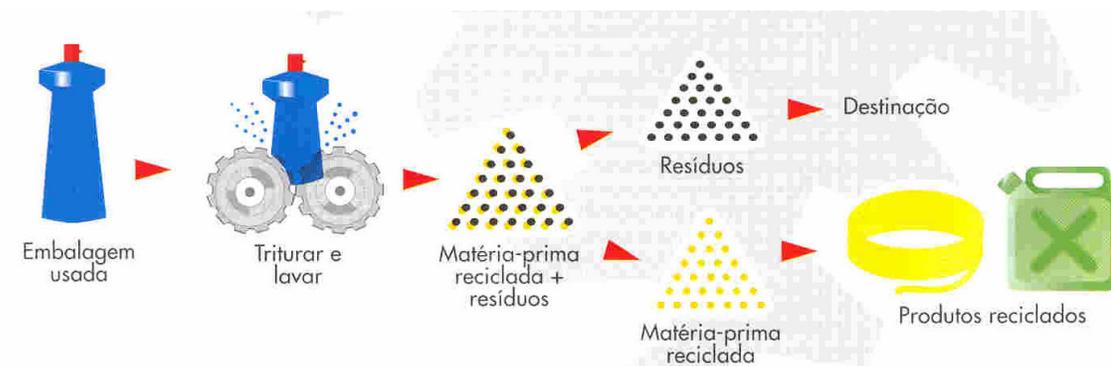
A reciclagem além de ser um processo benéfico ao meio ambiente, como o reaproveitamento de materiais, redução no acúmulo de lixo nos aterros e, conseqüentemente, escassez do material. Para reciclar, é preciso separar o lixo pelo tipo de material em sacos diferentes, ou seja, jornais velhos, papéis e papelão em um saco e em outro saco, garrafas de refrigerantes e água, copos, canos, embalagens de material de limpeza, sacos e potes plásticos, separando da mesma

forma, as latas de alumínio, vidros e lixo orgânico. Depois, o lixo deverá ser encaminhado para coleta seletiva ou cooperativa de reciclados ou então disponibilizar para os catadores.

Certos materiais não podem ser reciclados, por isso é necessário reconhecer os símbolos que identificam os materiais recicláveis mais comuns, para facilitar o encaminhamento para a reciclagem após o uso.

O início do processo de reciclagem de plásticos começa com a embalagem usada, passando pelos processos de triturar e lavar, obtendo a matéria-prima em forma de grãos ou flocos, para depois proceder a separação dos resíduos e encaminhar a matéria-prima reciclada para a produção de novos produtos de acordo com a Figura 3. Os resíduos formados no processo de reciclagem devem ter um destino ambiental correto.

Para que a reciclagem dos produtos seja eficaz, é necessário que a qualidade dos resíduos seja a melhor possível, pois resíduos impróprios ou sujos podem contaminar todo um lote, tornando o trabalho de recolha inútil. Outro fator importante para uma reciclagem eficaz é a colocação destes materiais nos recipientes adequados para o efeito.



Fonte: Plastivida (2010)

FIGURA 3 – O processo de reciclagem do plástico

b) Como reciclar

Nos últimos tempos, a questão da gestão dos resíduos ganhou muita importância, face à maior quantidade de lixo gerada pela atual sociedade de consumo, à falta de locais adequados para destinar o lixo e às polêmicas da incineração.

Escolha um local adequado para guardar os recipientes, seja na residência, condomínio, escola ou trabalho, separe os resíduos em não-recicláveis e recicláveis e, dentro dos recicláveis, separe papel, metal, vidro e plástico. Antes de guardá-los, limpe-os para retirar os resíduos e deixe-os secar naturalmente. Para facilitar o armazenamento, pode-se diminuir o volume das embalagens de plástico e alumínios amassando-as e as caixas devem ser guardadas desmontadas.

Procure um programa especializado de coleta no município, seja uma empresa, cooperativa ou catador e destine os resíduos recicláveis para que os responsáveis possam retornar essa matéria-prima novamente ao ciclo de produção.

c) **Vantagens da reciclagem**

Para Piva, Bahiense Neto & Wiebeck (1999, p. 196), um mercado consolidado para produtos reciclados oferece a oportunidade de se obter grandes ganhos econômicos, tanto para a sociedade quanto para cada um dos segmentos envolvidos, sobretudo para a indústria. Atualmente, o mercado exige cada vez mais qualidade e regularidade no fornecimento da resina recuperada, o que mostra a incompreensão do contexto que vive a indústria de reciclagem nacional, que se percebe, muitas vezes, sem controle eficiente de sua própria produção ou da entrada de material a ser reciclado.

Os benefícios potenciais da reciclagem são mais conhecidos são:

- Redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, quando substituídos por resíduos reciclados (JOHN, 2000).
- Redução de áreas necessárias para aterro uma vez que os resíduos são utilizados novamente como bens de consumo. Destaca-se a necessidade da reciclagem dos resíduos de construção e demolição, pois eles representam mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999).
- Redução do consumo de energia durante o processo de produção. Destaca-se a indústria do cimento, que usa resíduos de bom poder calorífico para a obtenção de sua matéria-prima (co-incineração) ou utilizando a escória de alto-forno, resíduo industrial com composição semelhante ao cimento (JOHN, 2000).
- Redução da poluição; por exemplo para a indústria de cimento, que reduz a emissão de gás carbônico utilizando escória de alto forno em substituição ao cimento portland (JOHN, 2000).

- Geração de emprego para muitas pessoas que não tem qualificação ou estão afastadas do mercado formal de trabalho em virtude da idade, e renda pela comercialização dos recicláveis.
- Oportunidade aos cidadãos de preservar a natureza de forma concreta, tendo mais responsabilidade com o lixo que geram.

d) **CAT**

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000, p. 50-51), coleta-se no Brasil diariamente 125.281 mil toneladas de resíduos domiciliares e, em número de municípios, 63,6% utilizam lixões e 32,2% aterros adequados (13,8% sanitários, 18,4% aterros controlados), sendo que 5% não informaram para onde vão seus resíduos.

O catador de reciclados é um sujeito que tira do lixo o seu sustento, seja através da prática da coleta seletiva junto a alguns parceiros que doam o lixo, selecionados na fonte, seja coletando materiais pelas ruas e lixões.

É um serviço à população já que esses materiais coletados pelos CAT vão evitar o consumo de recursos naturais esgotáveis, além da economia com coleta e disposição final.

De acordo com Lixo (2010, p. 1-2), os CAT estão divididos em:

- Grupos em organização: com pouca ou nenhuma infra-estrutura.
- Catadores organizados autogestionários: grupos que funcionam como cooperativas de fato onde decisões são tomadas de modo democrático.
- Redes de cooperativas autogestionárias: a idéia de rede é uma forma de fortalecer os grupos na busca de quantidade, qualidade e frequência que são algumas das imposições do mercado da reciclagem.
- Grupos não autogestionários: que tem um dono, onde um manda e todos obedecem e funciona como uma empresa privada.
- Cooperativas de sucateiros: alguns sucateiros que frequentemente têm com catadores relações de exploração, percebendo vantagens junto a políticas públicas se regularizam como cooperativas.
- Cooperativas de apoiadores: grupos de catadores organizados por pessoas que não têm histórico na catação e se auto declaram catadores, mas têm perfil de apoiador.

CAT são vítimas de preconceito por parte da sociedade e constantemente são associados ao problema do lixo, em vez de estarem relacionados com a gestão dos resíduos nas cidades e da cadeia produtiva da reciclagem.

De acordo com Magera (2005, p. 14), essas pessoas, que muitas vezes são desempregados e sem formação educacional, sem opção de melhores empregos, coletam essencialmente materiais e os encaminham para terceiros que paguem pelo material.

Podem trabalhar de forma ambulante vagando por diferentes pontos da cidade ou estar fixo em um local, dentre elas crianças, que sobrevivem de lixões, de onde catam restos de alimentos e materiais que possam vender para o reaproveitamento ou reciclagem (MILLER JR, 2007, p. 452).

Assim, a situação de precariedade desse trabalho de baixa renda, baseada na coleta de material, na exclusão social e na ausência de direitos trabalhistas são somados aos riscos à saúde que os catadores podem sofrer, vivendo no meio de uma gama de materiais e elementos nocivos.

As cooperativas de reciclados têm esse papel importante para a sociedade que é gerar renda para os CAT e encaminhar os materiais para serem reciclados por empresas especializadas.

A coleta seletiva é importante para a preservação do meio ambiente e deve começar dentro das residências, com a separação do lixo orgânico, dos materiais plásticos, dos papéis e papelões, dos vidros, dos alumínio, para depois encaminhar de forma consciente e responsável para um CAT ou então para uma cooperativa de reciclados.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Segundo Ruiz (1996, p. 57), qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia; que à maneira de atividade exploratória, quer para o estabelecimento do status *quaestionis*, quer para justificar os objetivos e contribuições da própria pesquisa.

A metodologia usada nesta pesquisa quanto à abordagem, aos procedimentos e técnicas na coleta de dados, bem como procedimentos e análises estão descritos nas seções seguintes.

Uma palestra sobre educação ambiental foi ministrada para os alunos da 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da Escola da URI, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Santo Ângelo, no prédio 9, sala 9101, na parte da manhã do dia 09 de novembro de 2009, segunda-feira, com as turmas dos professores Kátia Maria Correa do Nascimento e Emitério da Rosa Neto com a presença de 84 alunos, para que os mesmos entendam como é importante a redução do consumo, a reciclagem de materiais, a coleta e reconhecimento dos diversos tipos de plásticos para então encaminhá-los para a reciclagem.

3.1 Métodos de abordagem

A palavra método, segundo Ruiz (1996, p. 137), “é de origem grega e significa o conjunto de etapas e processos a serem vencidos ordenadamente na investigação dos fatos ou na procura da verdade”.

O método se caracteriza por uma abordagem mais ampla, conforme Lakatos & Marconi (2001, p. 106), “em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade”, que engloba o método dedutivo que, partindo das teorias e leis, na maioria das vezes, prediz a ocorrência dos fenômenos particulares, ou seja, conexão descendente. De acordo com Gil (1999, p. 27), o método dedutivo parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita

chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.

Desta forma, antes de palestrar sobre educação ambiental, foi passado um vídeo com o documentário *The story of stuff* – a história das coisas, para os alunos utilizarem a dedução entre as questões ambientais com o consumismo e o controle para reduzir, reutilizar e reciclar o lixo.

Para que um conhecimento possa ser considerado científico, conforme Gil (1999, p. 26), “torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação, ou seja, o método que possibilitou chegar a esse conhecimento”. Ressalta Santos (2002, p. 26) que “podem caracterizar as pesquisas pelos seus objetivos, fontes utilizadas na coleta de dados e os procedimentos de coleta”.

As fontes utilizadas foram vídeos, livros, normas técnicas, artigos e dissertações divulgados por universidades e revistas especializadas em relação à educação ambiental, plásticos e reciclagem.

A tipologia de pesquisa quanto à abordagem do problema é a pesquisa qualitativa que, na opinião de Beuren (2008, p. 92), “concebem-se análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado. A abordagem qualitativa visa a destacar características não observadas por meio de um estudo quantitativo, haja vista a superficialidade deste último. Destaca, ainda, que abordar um problema qualitativamente pode ser uma forma adequada para conhecer a natureza de um fenômeno social”.

Quanto aos objetivos da pesquisa, caracteriza-se do tipo exploratória que, segundo Gil (1999, p. 43), “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vistas à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Ressalta Santos (2002, p. 26) que “explorar é tipicamente a primeira aproximação de um tema e visa a criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno”. Por meio do estudo exploratório, na definição de Beuren (2008, p. 80), “busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa”.

O objetivo desta pesquisa foi conscientizar as pessoas através da educação ambiental para que mudem suas atitudes em relação ao consumo de produtos descartáveis, procurando conhecer, coletar e separar o plástico em suas residências

para, posteriormente, ser encaminhado para a reciclagem, utilizando vídeo, palestra e um folder educativo para que as pessoas possam assim reconhecer o plástico e tenham a sensibilidade de encaminhar o resíduo plástico para uma cooperativa de reciclados ou para os trabalhadores que sobrevivem deste material.

Para Manzo (1971, p. 32), a bibliografia pertinente “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente”.

Ressalta Lakatos & Marconi (1991, p. 183) que a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer públicas, quer gravadas.

A caracterização da pesquisa segundo as fontes de dados, foi bibliográfica, pois, de acordo com Santos (2002, p. 28), “são dados que se captam no campo e no laboratório, por quaisquer dos procedimentos já descritos, são sempre matéria-prima para raciocínios e conclusões a respeito dos fatos, fenômenos ou processos”. O material consultado na pesquisa bibliográfica abrange todo referencial já tornado público em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografia, dissertações, teses, entre outros (BEUREN, 2008, p. 87).

Na palestra ministrada aos alunos, foram apresentados slides com conceitos de educação ambiental, importância do controle do lixo e conhecimentos sobre os diferentes tipos de plásticos, para que possam ser reconhecidos com a utilização de um folder explicativo.

3.2 Métodos de procedimento e técnicas

Técnica, de acordo com Lakatos & Marconi (1991, p. 174), é um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência ou arte; é a habilidade para

usar esses preceitos ou normas, na parte prática. Toda ciência utiliza inúmeras técnicas na obtenção de seus propósitos.

No primeiro capítulo, foi apresentada a introdução sobre os problemas decorrentes do acúmulo de lixo nos aterros em relação aos padrões de consumo da população e de produção das indústrias, buscando soluções possíveis como o recolhimento, separação e reciclagem, através de campanhas de educação ambiental.

Foram abordados, no segundo capítulo, conceitos de educação ambiental, desenvolvimento sustentável, caracterização dos resíduos sólidos, plástico, responsabilidade social corporativa e reciclagem, pesquisados em literaturas especializadas a partir de uma revisão bibliográfica em livros, revistas, artigos, monografias e dissertações, visando ao aprofundamento dos temas e o desenvolvimento da palestra.

Antes de iniciar a palestra, foi passado o vídeo com duração de 21 minutos e 20 segundos sobre o documentário *The story of stuff* – a história das coisas, para sensibilizar os alunos em relação às questões ambientais provocadas pelo consumo exagerado de produtos e da busca de possíveis soluções, utilizando a educação ambiental como coletar, separar e encaminhar os materiais.

Foi ministrada uma palestra de 32 minutos sobre atitudes de educação ambiental, conceitos e as formas de reduzir, reutilizar e reciclar o lixo, demonstrando com slides os diferentes tipos de plásticos para que possam ser coletados, separados e posteriormente serem enviados para uma cooperativa de reciclados ou catador.

Os alunos receberam um folder explicativo, disponível no Anexo 1, para que possam reconhecer diariamente os tipos de plásticos em suas residências e ser agentes difusores de atitudes ambientais, influenciando as demais pessoas.

CAPÍTULO 4 – ATITUDES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.1 *The story of stuff* – A história das coisas

A apresentação do documentário “*The story of stuff*” - a história das coisas, foi utilizada para sensibilizar os alunos da 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da Escola da URI, sobre as questões ambientais e as consequências sociais provocadas pelo consumo acelerado de novos produtos e pelo descarte inconseqüente e irracional de produtos considerados obsoletos , “fora de moda” ou tecnologicamente ultrapassados pelo mercado.

O vídeo utiliza uma linguagem objetiva e de fácil entendimento para os alunos, demonstrando com clareza que os recursos naturais disponíveis para o sistema produtivo são finitos e insuficientes para atenderem à demanda da população.

A cadeia produtiva imposta pelo sistema econômico tem causado grande parte dos desequilíbrios ambientais do planeta, seja pelo desmatamento, seja pela destruição da flora e da fauna, seja poluição do ar, da terra, das águas, provocados pela extração de recursos naturais e do descarte de resíduos sólidos e líquidos.

O documentário apresenta importantes informações sobre questões ambientais e sociais em relação ao consumo de produtos, alertando e conscientizando quanto aos problemas e soluções sustentáveis, tais como a reciclagem e o reaproveitamento de materiais; redução do consumo de produtos e alternativas de energias renováveis, como a energia eólica e a energia solar.

A educação ambiental vem contribuir para que todos possam desenvolver ações, como separar o lixo, reciclar materiais, reduzir o consumo de produtos, promovendo alternativas viáveis para a sobrevivência da espécie humana e do planeta.

4.2 Palestra sob educação ambiental

Os centros urbanos produzem uma grande quantidade de lixo, muitas vezes sendo depositados em locais abertos ou inapropriados, produzindo poluição e causando doenças ao homem.. Muitas campanhas de educação ambiental têm despertado a atenção para o problema do lixo, pois são dejetos que podem prejudicar o meio ambiente e sua redução se dará com investimentos em coleta seletiva e reciclagem de materiais, como papel, vidro, plástico, ferro, aço e alumínio.

Sob este enfoque, foi ministrada uma palestra para os alunos da 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da Escola da URI, abordando conceitos de educação ambiental, padrões de consumo e de produção, reciclagem e reaproveitamento de materiais, questões e soluções ambientais, estimulando e provocando questionamentos sobre a realidade ambiental e respectivas formas de atuação.

Através dos 3 Rs do controle do lixo, pode-se reduzir o lixo com a redução do consumo de produtos desnecessários, evitando assim o desperdício, ou então, reutilizando de maneira criativa um produto que seria descartado, como um papel riscado, um envelope usado, uma roupa velha ou uma garrafa plástica, ou ainda, reciclar materiais pois é uma forma de reduzir e reusar, pois transforma materiais usados em novos produtos para o consumo, reduzindo a extração de recursos naturais e preservando o meio ambiente.

Outro aspecto importante da palestra, foi despertar o interesse dos alunos para os diferentes tipos de plásticos que estão nas embalagens dos produtos que são descartados diariamente.

Uma das atitudes de educação ambiental é coletar e conhecer esses resíduos plásticos para que possam ser armazenados nas residências, nos condomínios ou nas escolas e posteriormente ser encaminhados para uma cooperativa de reciclados ou catadores, oportunizando a geração de renda e a reciclagem.

4.3 Elaboração e distribuição do folder

Na palestra proferida e dirigida aos alunos da 5ª e 6ª séries da Escola da URI, os mesmos foram orientados a separar o lixo em suas residências, especialmente as embalagens plásticas, identificadas por um triângulo com uma numeração específica

ou pelas siglas PET, PEAD,V ou PVC, PEBD e PEDBL, PP, OS e EVA, publicadas em um folder, disponível no Anexo 1 e distribuído aos presentes, para que reconheçam e separem os vários tipos de plásticos e posteriormente encaminhem para os catadores ou uma cooperativa de reciclados para procederem a viabilização econômica e industrial da reciclagem.

Esse processo educativo deve estar presente no dia-a-dia de cada cidadão, seja nas escolas, nas empresas, nos condomínios, nas residências, tornar-se uma atitude responsável de educação ambiental para a preservação do meio ambiente.

Muitas empresas estão envolvidas em práticas de responsabilidade social e ambiental ao longo do processo produtivo, tendo a capacidade de ouvir e atender aos interesses da coletividade sem afetar o meio ambiente. No processo de reciclagem, as empresas reduzem os custos de produção, geram riquezas e promovem o crescimento econômico, além de contribuir com a redução da poluição e preservar o meio ambiente.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO

É cada vez mais presente a responsabilidade que devemos ter com o lixo que produzimos diariamente em nossas casas em relação à degradação do meio ambiente e do volume de lixo disposto nos aterros.

Muito tem se falado em coleta seletiva de resíduos e programas de reciclagem para preservar os recursos naturais e inserir novamente os materiais recicláveis para o reaproveitamento no processo produtivo das indústrias, através de campanhas educativas para mobilizar a comunidade.

Esse processo educativo somente é possível com uma educação ambiental efetiva, crítica e transformadora de cidadãos conscientes em relação aos problemas ambientais capazes de interagir entre a atual sociedade de consumo e as soluções para o meio ambiente.

Neste aspecto é importante a promoção da educação ambiental através da interdisciplinaridade. Nas diferentes e diversas disciplinas ministradas na escola deve-se utilizar os conteúdos programáticos e direcioná-los para que os alunos possam resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista, buscando à construção de um cidadão crítico e participante. As ações conjuntas aliadas à formação contínua em educação ambiental constituir-se-ão em exemplos de responsabilidade a ser seguido pelos alunos em relação ao meio ambiente fazendo com que adquiram uma personalidade própria e possam responder às futuras situações, frente as quais deverão posicionar-se.

Precisamos entender que esses alunos da 5ª e 6ª séries estão saindo da infância e transformando-se em pré-adolescentes; indivíduos autênticos, verdadeiros, espontâneos, questionadores e participantes. Sensíveis às questões ambientais. Cabe, portanto, à família, à escola, às universidades, às instituições públicas e privadas cumprirem seu papel e atuarem com responsabilidade, socializando as questões ambientais para que a comunidade participe ativamente e seja beneficiada.

A palestra serviu para conscientizar a população escolar, através da educação ambiental, despertando a preocupação em relação ao consumismo e quanto ao desafio de reconhecer e coletar o plástico, para que os resíduos possam ser separados corretamente nas residências, contribuindo efetivamente com as atitudes e transformações necessárias preconizadas e defendidas pela Educação Ambiental.

Reconheceram que é possível promover a reutilização do plástico em seu dia-a-dia, aproveitando melhor e mais vezes a mesma embalagem ou até mesmo reduzir a circulação de alguns plásticos, como as sacolas plásticas substituindo-as pelas sacolas retornáveis confeccionadas em algodão.

Outro aspecto importante foi o documentário *The story of stuff* – a história das coisas, sensibilizando os alunos quanto à importância da reciclagem de resíduos sólidos recicláveis para a redução dos impactos ambientais, especialmente no aspecto de redução do consumo exagerado de adquirir produtos e descartá-los na natureza sem nenhuma responsabilidade ou reavaliação desta atitude em relação ao planeta.

Todas essas ações só terão sucesso se os resíduos sólidos recicláveis, como o plástico, chegarem em seu destino final para reciclagem, seja através da coleta seletiva de lixo, seja pela consciência ambiental dos alunos que promoveram a coleta, o reconhecimento, a separação e a destinação do resíduo para uma cooperativa ou catadores, promovendo uma ação solidária e responsável com as pessoas que precisam deste material para obter renda e tendo a certeza que o resíduo voltará para o processo produtivo das indústrias, reduzindo o impacto que as mesmas provocam ao retirarem suas matérias-primas da natureza.

Esse trabalho também proporcionou a criação de um folder educativo, disponível no Anexo 1, permitindo aos alunos, visualizarem os diferentes tipos de plásticos para então coletarem e reconhecerem, como se fosse um pequeno manual em educação ambiental, permitindo que todos a sua volta possam contribuir com essa atitude ambientalmente correta que é a reciclagem.

5.1 Recomendações para trabalhos futuros

Foram apresentadas as definições de educação ambiental, desenvolvimento sustentável, caracterização dos resíduos sólidos, especialmente a do plástico, responsabilidade social e reciclagem para desenvolver um trabalho de assimilação de conteúdos e iniciação de reflexão sobre as atitudes em educação ambiental. É importante que os alunos recebam conteúdos relacionados à educação ambiental e levantem novas questões para serem discutidas tanto na Escola, em sala de aula, quanto em suas residências, contribuindo desta forma para a socialização da informação e desenvolvimento de um futuro cidadão, dotado de senso crítico.

Como recomendação para futuros: trabalhos, sugere-se:

- Trabalhar as questões ambientais de forma interdisciplinar, envolvendo professores de outras disciplinas;
- Mapear e ampliar as ações de educação ambiental na escola ou fazer a reavaliação dos projetos atuais;
- Conhecer a responsabilidade ambiental de uma empresa e avaliar a efetividade de suas ações.

5.2 Contribuições

A contribuição deste trabalho para a educação ambiental foi conscientizar as pessoas para que reduzam o consumismo, e saibam a importância de coletar e reconhecer o plástico em nossas residências para contribuir com a reciclagem de resíduos sólidos reduzindo o impacto provocado nos lixões.

Esse trabalho traz a reflexão sobre o descarte inconsciente dos resíduos, seus efeitos na natureza e evidencia nossa responsabilidade quanto ao consumo exagerado de produtos que possam gerar resíduos que contribuam para o desequilíbrio ambiental.

Propõe mudanças de atitudes através da educação ambiental, apontando questões que podem ser trabalhadas com os alunos; contribuindo efetivamente para a formação de cidadãos capazes de transformar a realidade de hoje num mundo melhor de se viver.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, A. N. **(Re)conceituando Educação Ambiental**. Rio de Janeiro: CNPq/MAST, Foulder, 1991.

ABREU, A. A. **Educação ambiental informal**: um estudo de caso. 2008. Monografia da disciplina Prática de Ensino de Química II, da Faculdade de Educação da UFMG como parte da exigência para obtenção do título de Licenciado em Química. Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

AECA – Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. **Marco Conceptual de la Responsabilidad Social Corporativa**. Documento nº 1. Madrid – España, 2003.

ALMEIDA, F. Gestão do Desenvolvimento Sustentável na Indústria Eletroeletrônica. Disponível em: <http://www.tec.abinee.org.br/2003/arquivos/s902.pdf>
Acesso em 28/12/2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos – classificação**. NBR-10.004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. NBR-10.006. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Amostragem de resíduos sólidos**. NBR-10.007. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis – Identificação e simbologia**. NBR-13.230. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BORDONALLI, A. C. O. **Reúso de água em indústria de reciclagem de embalagens plásticas**: aspectos econômicos e ambientais em modelo de escala real. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia Civil. UNICAMP, 2007.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4ed. São Paulo: Humanitas Editora FFLCH/USP, 2003.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CURWELL, S.; COOPER, I. *The implications of urban sustainability*. **Building Research and Information**. V. 26, n 1, p. 17-28. 1998.

DEMAJOROVIC, J. **Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos**: as novas prioridades. Revista de administração de empresas (RAE), São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93. 1995.

EIGENHEER, E. M. **Lixo, Vanitas e Morte**: considerações de um observador de resíduos. Niterói. Rio de Janeiro: EdUFF, 2003.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. **Reciclagem**: mito e realidade. Rio de Janeiro: In-fólio, 2005.

EIGENHEER, E. M. Resíduos sólidos como um tema de educação ambiental. Revista ECO•21. Edição 135. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1700>> Acesso em: 07 nov. 2009.

FLETCHER, A. **Os sacos plásticos biodegradáveis são a resposta para eliminar o desperdício?** Warmer Bulletin Enews #33-2004. Disponível em <<http://resol.com.br/curiosidades/curiosidades2.php?id=1724>>. Acesso em: 08 nov. 2009.

FRENCH, H. **Reformulando a governança global**. Salvador: Gráfica Santa Helena. 2002.

FUENTE, J. M.; ROBLES, L. T. **CADEIAS** de distribuição reversa: latas de alumínio e garrafas pet na Baixada Santista. In: XXV ENEGEP, 05. Porto Alegre, 2005. Anais [CD-Rom]. Porto Alegre, 2005.

GIDDENS, A. **Para além da esquerda e da direita**. São Paulo. Unesp, 1996

GONÇALVES, P. **GESTÃO** de Resíduos Sólidos: Conceitos, Experiências e Alternativas. In: Seminário Cadeia Produtiva da Reciclagem e Legislação Cooperativista, Juiz de Fora, 2006.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão da Educação Ambiental na Educação**. Rio de Janeiro: Papyrus, 2000. 107p.

GÜNTHER, W. M. R. **MINIMIZAÇÃO** de resíduos e educação ambiental. In: Seminário Nacional de resíduos sólidos e limpeza pública. Anais. Curitiba, 2000.

HENDRIKS, C.F. **The building cycle**. Ed. Aeneas. Holanda. 2000. 231 p.

INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2010.

Inovação Tecnológica. **Nanocompósito poderá substituir o plástico sólido**. 10/04/02 Disponível em <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010160020410>> Acesso em: 08 nov. 2009.

JARA, C. **PLANEJAMENTO** do desenvolvimento municipal com a participação de diferentes atores sociais. IN: Ação Local e desenvolvimento sustentável. Debates. Fortaleza: Centro de estudos Konrad Adenauer Stiftung, 1996.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 113p. Tese (Livre

Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 2000.

KIPPER, L.M. **Ações estratégicas sistêmicas para a rede sustentável de reciclagem de plásticos**. Dissertação de Doutorado. Faculdade de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa – meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LIXO (2010). Catadores de materiais recicláveis. Disponível em <<http://www.lixo.com.br/content/view/133/240/>> Acesso em: 21 fev. 2010.

MACEDO, L. C.; AVERSA, M. B. **A Contribuição das Relações Públicas para a Criação da Empresa-Cidadã**. Disponível em: <<http://www.portal-rp.com.br/bibliotecavirtual/responsabilidadesocial/0134.htm>>. Acesso em: 21 fev. 2010.

MAGERA, M. C. **Os empresários do lixo: análise interdisciplinar das Cooperativas de reciclagem de lixo**. 2. ed. Campinas, SP: Átomo, 2005.

MRAZEK, Rich (Ed.) **Paradigmas Alternativos de Investigación en Educación Ambiental**. Guadalajara: UG, NAAEE, SEMARNAP, 1996, 269p

MELO, V. P. et all. **CONSÓRCIO** intermunicipal do vale do Jiquiriçá-Bahia: uma análise sob a ótica das configurações em rede. IN: Encontro de Estudos Organizacionais. Recife. Anais [CD-Room}. Observatório da realidade organizacional: PROPAD/UFPE: ANPAD. Recife, 2002.

MERICO, L. F. **Novas tecnologias para substituir o plástico**. Agência Brasil. 05/08/2007. Disponível em <http://novohamburgo.org/site/noticias/2007/08/05/novas_tecnologias_para_substituir_plastico/>. Acesso em: 08 nov. 2009.

MILLER JR, G. T. **Ciência Ambiental**. 11. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OLIVEIRA, Livia de. O lixo urbano: um problema de percepção ambiental. In: SIMPÓSIO ANUAL DA ACIESP, 7., 1983, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1983. V.2, p. 48-71.

PEREIRA, F.A.G. **Um estudo sobre reciclagem de embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-consumo.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. 2002.

PESTANA, Ana Paula da Silva. Educação Ambiental e a Escola, uma ferramenta na gestão de resíduos sólidos urbanos. Curso Online “Gestão de Resíduos Urbanos” do CENED. Revista Educação Ambiental em Ação. No. 21 - 02/09/2007. ISSN 1678-0701. Disponível em <<http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=506&class=20>> Acesso em: 07 nov. 2009.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Tese (Doutorado). 1999. 189p. 1999.

PIRES, A. S. Reciclagem de frascos plásticos de postos de gasolina. Disponível em: <http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos/Artigos/Artigo_Reciclagem_de_Plasticos.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2010.

PIVA, A. M. ; BAHIANSE NETO, M. WIEBECK, H. **A reciclagem de PVC no Brasil.** Polímeros - Ciência e Tecnologia. Out/Dez 1999, vol.9, n.4, p.195-200. São Carlos, 1999.

PLASTIVIDA. **Reciclagem mecânica.** 2010. Disponível em: http://www.plastivida.org.br/2009/Reciclagem_Mecanica.aspx . Acesso em: 21 fev. 2010.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1997.

ROLIM, A. M. **A reciclagem de resíduos plásticos pós-consumo em oito empresas do Rio Grande do Sul**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

SANTOS, *et all*, Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. In: Polímeros: Ciência e tecnologia, v.14, n. 5, 2004.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global**: Capítulo 21 - Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/agenda21/agenda_21.doc> Acesso em: 21 fev. 2010.

SAUVÉ, L. **Pour une éducation relative à l'environnement**. Québec: Limitée, 1994.

SAUVÉ, L. **Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa**. Revista UFMT. Disponível em http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html> Acesso em : 21 fev 2010.

SCHOMMER, P. C. Investimento Social das Empresas: cooperação organizacional num espaço compartilhado. 2000

SCHOMMER, P. C.; ROCHA, A. G. P.; FISCHER, T. **CIDADANIA** Empresarial no Brasil: Três organizações baianas entre o mercado e o terceiro setor. In: XXIII ENCONTRO NACIONAL (1999). Foz do Iguaçu/PR. Anais... Foz do Iguaçu: Associação nacional dos programas de pós- graduação em Administração (ANPAD), 1999.

SILVA, P. P. L. et all. **Dicionário brasileiro de ciências ambientais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Thex, 2002.

SPINACÉ, M. A. S.; PAOLI, M. A. **A tecnologia da reciclagem de polímeros.** Química Nova, v. 28, n. 1, p. 65-72. 2005

SPÍNOLA, N. D. **Raízes teóricas do desenvolvimento endógeno.** IN: Textos de classe. Salvador: UNIFACS, 2003.

SUDO, H.; LEAL, A. C. **Geomorfologia e Educação Ambiental.** Geosul. Vol. 14, n. 27, p. 614-617. Florianópolis. 1998.

YOUNG, R. Gestão da responsabilidade social e do desenvolvimento sustentável. Instituto Ethos. Disponível em <<http://www.uniethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3888&Alias=uniethos&Lang=pt-BR>>. Acesso em 21 fev. 2010.

ANEXO

ANEXO 1 – Folder educação ambiental

Educação Ambiental

Objetiva informar e sensibilizar as pessoas sobre os problemas e possíveis soluções existentes em sua comunidade, buscando transformá-las em indivíduos críticos que participem das decisões sobre seus futuros, exercendo desse modo o direito à cidadania, instrumento indispensável no processo de desenvolvimento sustentável.



Os 3 Rs para controle do lixo

Os 3Rs para controle do lixo são REDUZIR, REUTILIZAR e RECICLAR. Reduzindo e reutilizando evita-se que uma quantidade maior de produtos transforme-se em lixo. Reciclando os produtos reduz-se o volume do lixo e prolonga-se a utilidade dos recursos naturais.

Reduzir

Implica em reduzir o consumo de tudo o que não nos é realmente necessário. Isto significa rejeitar produtos com embalagens plásticas e isopor, preferindo as de papelão que são recicláveis, que não poluem o ambiente e desperdiçam menos energia.

Reutilizar

Significa usar um produto de várias maneiras. Como exemplos:

- reutilizar garrafas plásticas para outros fins, como fazer vasos, guardar grãos, fazer brinquedos;
- reutilizar envelopes, colocando etiquetas adesivas sobre o endereço do remetente e destinatário;
- aproveitar folhas de papel rasuradas para anotar telefones, lembretes e recados, utilizando a frente e o verso do papel para escrever;
- promover a troca de produtos, aproveitando ao máximo os bens de consumo, como: roupas, discos, calçados, móveis, bicicletas, aparelhos eletrônicos.

Reciclar

É uma maneira de lidar com o lixo de forma a reduzir e reusar. Este processo consiste em fazer coisas novas a partir de coisas usadas. A reciclagem reduz o volume do lixo, o que contribui para diminuir a poluição e a contaminação, bem como na recuperação natural do meio ambiente, assim como economiza os materiais e a energia usada para fabricação de outros produtos.



Atitudes de Educação Ambiental

Os resíduos plásticos podem ser coletados e armazenados em casa, nos condomínios, na escola, no trabalho, e depois encaminhados para uma Cooperativa de Reciclados ou entregues para os Catadores de Reciclados. Desta forma, você estará gerando emprego para os Catadores e dando oportunidade a reciclagem de materiais.

A reciclagem não pode ser considerada como a melhor alternativa para diminuir o problema dos resíduos sólidos - ela é uma das ações. O mais importante é revertermos a possibilidade de reduzir do consumo na fonte e optarmos por materiais mais duráveis, reutilizáveis e com menos embalagens.

Dê preferência a produtos fabricados com materiais reciclados. Desta maneira, você estará reduzindo o uso da matéria-prima, gastando menos energia e ajudando o planeta.

Os plásticos, quando se transformam em resíduos, podem ser valorizados, de forma a poderem vir a ser novamente úteis sob a forma de processos de reciclagem.

por Nei Carlos Moraes de Mattos - Pós-Graduando em Educação Ambiental pela UFSM

Plásticos

Escola
da URI
20 anos

URI
Campus de
SANTO ÂNGELO

Tipos de Plásticos

Tereftalato de polietileno - PET



Os plásticos de tereftalato de polietileno são transparentes, inquebráveis, impermeáveis e leves. O PET é utilizado, principalmente, na fabricação de garrafas de água mineral e refrigerante, embalagens para produtos alimentícios, como óleos e sucos, de limpeza, cosméticos e farmacêuticos. Também estão presentes em bandejas para microondas, filmes para áudio e vídeo, fibras têxteis, entre outros.

Polietileno de alta densidade - PEAD



Embalagens para alimentos, produtos têxteis, cosméticos e embalagens descartáveis são produzidas a partir do polietileno de alta densidade. Resistente a baixas temperaturas, leve, impermeável, rígido e com resistência química, o PEAD também é usado na fabricação de tampas de refrigerante, potes para freezer e garrações de água mineral, além de brinquedos e eletrodomésticos, cerdas de vassoura e escovas, sacarias (revestimento e impermeabilização), fitas adesivas, entre outros.

Cloreto de polivinila - PVC



Por suas características como rigidez, impermeabilidade e resistência à temperatura, os cloretos de polivinila são usados principalmente em tubos, conexões, cabos elétricos e materiais de construção como janelas, portas, esquadrias e cabos de energia. O PVC também pode ser aplicado na fabricação de brinquedos, alguns tipos de tecido, chinelos, cartões de crédito, tubos para máquinas de lavar roupa e caixas de alimentos.

Os plásticos são materiais sintéticos produzidos a partir de matérias químicas básicas, chamados monômeros. São formados pela união de grandes cadeias moleculares, os polímeros. Do grego, poli, que significa muitas, e mero, partes. Existem polímeros naturais e sintéticos. Os sintéticos são produzidos industrialmente e dão origem aos plásticos. Os polímeros naturais podem ser encontrados em plantas e animais, como por exemplo, a madeira, o algodão e o látex. Uma importante característica do plástico é manter a sua forma após a moldagem.

Polietileno de baixa densidade - PEBD e Polietileno de baixa densidade linear - PEBDL



São flexíveis, leves, transparentes e impermeáveis. O PEBD é utilizado na produção de filmes termocontroláveis, como caixas para garrafas de refrigerante, fios e cabos para televisão e telefone, filmes de uso geral, sacaria industrial, tubos de irrigação, mangueiras, embalagens flexíveis, impermeabilização de papel (embalagens tetrapak), entre outros. O PEBDL é aplicado, principalmente, na produção de embalagens de alimentos, fraldas, absorventes higiênicos e sacaria industrial.

Polipropileno - PP



Embalagens para alimentos, produtos têxteis e cosméticos, tampas de refrigerante, potes para freezer e garrações de água mineral são alguns dos produtos fabricados com polipropileno. Esses plásticos conservam o aroma e são resistentes a mudanças de temperatura, brilhantes, rígidos e inquebráveis. Também são utilizados em produtos hospitalares descartáveis, tubos para água quente, autopeças, fibras para tapetes, fraldas, absorventes higiênicos, entre outros.

Poliestireno - PS



Entre os produtos fabricados com o poliestireno estão os copos descartáveis, eletrodomésticos, produtos para construção civil, autopeças, potes para iogurte, sorvete e doces, frascos, bandejas de supermercados, pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos etc. As principais características do PS são a impermeabilidade, rigidez, leveza e transparência.

Copolímero de etileno e acetato de vinila - EVA



O copolímero de etileno e acetato de vinila (EVA) é empregado principalmente na fabricação de calçados, colas, adesivos, peças técnicas, fios e cabos.