



ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO
DO CEFET/RJ SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Regina Helena Greco Torres

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientador:

Marcelo Borges Rocha

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2014

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO
DO CEFET/RJ SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Regina Helena Greco Torres

Aprovada por:

Presidente, Prof. Marcelo Borges Rocha, D.Sc. (orientador)

Prof^a. Maria Renilda Barreto, D.Sc.

Prof.^a Heloísa H. Albuquerque Borges Quaresma, D.Sc. (UNIRIO)

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2014

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

T693 Torres, Regina Helena Greco

Análise da percepção dos estudantes dos cursos de graduação do CEFET/RJ sobre resíduos sólidos e educação ambiental / Regina Helena Greco Torres – 2014

xiii, 92f. : il.color. + anexos. ; enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca ,2014.

Bibliografia : f. 85-92

Orientador: Marcelo Borges Rocha

1. Educação Ambiental. 2. Gestão integrada de resíduos sólidos
3. Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). I. Rocha, Marcelo
Borges (orient.). II. Título.

CDD 363.7007

Dedico aos meus pais Neuma e Luiz Carlos (*in memoriam*), aos meus filhos Beatriz, Felipe e Fábio e ao Fernando, meu esposo.

Agradecimentos

À Deus, a quem devo tudo que sou, que tenho e que faço nesta vida.

Aos meus pais que sempre foram um grande exemplo para mim e, mesmo depois de deixarem esta vida, ainda permanecem em minha memória me dando a coragem necessária para persistir.

Aos meus filhos que são a razão de meu viver. Muitas vezes abdicaram da companhia de sua mãe para permitir a conclusão desta etapa da minha vida. Para vocês ofereço este trabalho no sentido de encorajá-los a perseguir seus sonhos.

Ao meu esposo, amigo e companheiro. Você aguentou tudo com paciência, e sua compreensão me motivou a querer prosseguir e ver que eu poderia chegar a este momento.

Ao meu orientador Marcelo Borges Rocha, pela grande paciência e orientações tão rápidas e bem realizadas. Obrigada por tudo!

Ainda agradeço aos professores e colegas do PPCTE que sempre me incentivaram a seguir adiante.

Aos professores do CEFET-RJ que me ajudaram a aplicar os questionários e aos alunos que se propuseram a respondê-los, meu muito obrigado. Sem vocês o trabalho não teria sido possível.

Aos componentes da banca de defesa agradeço pela prontidão e disponibilidade para avaliar meu trabalho e somar comigo.

RESUMO

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DO CEFET/RJ SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Regina Helena Greco Torres

Orientador:

Marcelo Borges Rocha

Resumo da dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

A sociedade vem sofrendo muitas mudanças que vão deixando frutos decorrentes destas alterações. Um dos frutos observados atualmente é o aumento e acúmulo de resíduos no ambiente que gera preocupação. A sociedade precisa de cidadãos comprometidos com o meio ambiente. Uma Educação Ambiental que tem como finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o melhor entendimento da realidade e uma atuação mais lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente se torna imprescindível. As instituições de ensino superior assumem uma função fundamental na formação de profissionais competentes e comprometidos com a sociedade e o meio ambiente. Além do ensino, a pesquisa e a extensão nas universidades traz uma nova perspectiva na busca de soluções para problemas sociais. Neste contexto, o trabalho tem como objetivo analisar como os estudantes dos cursos de graduação do CEFET/RJ (Campus Maracanã) percebem as questões relacionadas ao meio ambiente, mais especificamente na gestão de resíduos sólidos e o papel da Educação Ambiental em suas práticas. Para tanto foi realizado um estudo qualitativo destas percepções com a aplicação de questionários aos alunos concluintes dos 10 cursos superiores da instituição. Após a aplicação do questionário foi feita uma análise do conteúdo, categorizando as respostas e posteriormente foi realizado um tratamento estatístico destes dados. No questionário, foi investigado o perfil social dos alunos e sua compreensão quanto aos termos relacionados a resíduos sólidos, a concepção quanto à responsabilidade na geração, destino e tratamento destes resíduos, a importância dada ao processo de reciclagem e suas atitudes relacionadas a este processo e a necessidade da Educação Ambiental no ensino superior. Pela análise pode se verificar que apesar da maior parte dos alunos apresentar preocupação com a questão ambiental, são poucos os que demonstram isto por meio de ações ou conhecimento de termos relacionados ao assunto. A Educação Ambiental também é vista como fundamental mas nem sempre nos cursos superiores. Conclui-se que um trabalho mais efetivo pode ser realizado na área de resíduos sólidos e que mais projetos ou ações mais diretas em Educação Ambiental devem ser desenvolvidas. Espera-se que estes dados possam servir de base para futuras ações em termos uma melhor gestão de resíduos e maior desenvolvimento da Educação Ambiental no ensino superior

Palavras- chave:

Percepção; Resíduos Sólidos; Educação Ambiental

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2014

ABSTRACT**ANALYSIS OF PERCEPTION OF STUDENTS OF COURSES OF GRADUATION
CEFET RJ-ON SOLID WASTE AND ENVIRONMENTAL EDUCATION**

Regina Helena Greco Torres

Advisor:

Marcelo Borges Rocha

Abstract of dissertation submitted to Programa da Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, as partial fulfillment of requirements to obtain Master degree.

The company has undergone many changes ranging leaving fruit arising from these changes . A fruit is actually the observed increase and accumulation of waste in the environment that generates concern. Society needs citizens committed to the environment . An Environmental Education that aims at building values , concepts , skills and attitudes that enable a better understanding of reality and a more lucid and responsible individual and collective social actors in environmental performance becomes essential . Institutions of higher education assume a key role in the formation of competent and committed professionals with society and the environment . In addition to teaching , research and extension in universities brings a new perspective in the search for solutions to social problems . In this context , the study aims to examine how students of undergraduate CEFET / RJ (Campus Maracanã) perceive issues related to the environment , specifically in solid waste management and the role of environmental education in their practices . To achieve a qualitative study of these perceptions with the application of questionnaires to senior students of the top 10 courses of the institution was conducted . After the questionnaire a content analysis was done by categorizing the responses and then a statistical analysis of these data was performed . In the questionnaire , we investigated the social profile of students and their understanding of the terms related to solid waste , designing for accountability in the generation , destination, and treatment of these wastes , the importance given to recycling and attitudes related to this process and the process need for environmental education in higher education . For the analysis it was observed that although most of the students present concern with environmental issues , there are few who demonstrate this through actions or knowledge of terms related to the subject . Environmental education is also seen as essential but not always in university courses . It is concluded that a more effective work can be done in the area of solid waste and that more projects or more direct actions on environmental education should be developed . It is hoped that these data can serve as a basis for future action in terms better waste management and further development of environmental education in higher education

Keywords:

Perception; Solid Waste; Environmental Education

Rio de Janeiro
February 2014

SUMÁRIO

Introdução	1
I Ambiente e sociedade	3
I.1 Evolução das alterações ambientais	3
I.2 Tecnologia e sociedade	5
I.3 Histórico do lixo na sociedade	8
II Resíduos	13
II.1 Lixo x Resíduos	13
II.2 Alternativas para o destino dos resíduos	15
II.2.1 Reciclagem e Coleta Seletiva	18
II.2.2 Logística Reversa	20
II.2.3 Análise do Ciclo de Vida dos Produtos	24
II.3 Legislação e normas relacionadas aos resíduos	27
II.4 Gestão ambiental e Gestão relacionadas aos resíduos	33
III Educação Ambiental	38
III.1 Histórico da Educação Ambiental no Brasil e no mundo	40
III.2 Educação Ambiental e Cidadania	43
III.3 Educação Ambiental e gestão de resíduos	46
III.4 O papel das Universidades na Educação Ambiental	48
IV Desenho metodológico	50
IV.1 Objetivo geral	50
IV.2 Objetivos específicos	50
IV.3 Caracterização do local de estudo	51
IV.4 Amostra estudada	52
IV.5 Sequência metodológica	55

IV.5.1 Caracterização da pesquisa	55
IV.5.2 Questionário como instrumento de coleta de dados	57
IV.5.3 Análise de conteúdo para tratamento e análise dos dados	59
V Resultados e Discussão	63
V.1 Perfil social dos estudantes	63
V.1.1 Sexo	63
V.1.2 Faixa etária	64
V.1.3 Residência	64
V.1.4 Outro curso superior	65
V.1.5 Atuação profissional	65
V.2 Percepção ambiental	66
V.2.1 Definições de lixo	66
V.2.2 Diferenciação entre lixo e resíduos sólidos	68
V.2.3 Responsabilidade relacionada aos resíduos	70
V.2.4 Responsabilidade compartilhada	72
V.3 Termos relacionados aos resíduos	73
V.3.1 Logística reversa	73
V.3.2 Análise do ciclo de vida	74
V.4 Hábitos e atitudes ambientais	75
V.4.1 Preocupação ambiental	75
V.4.2 Colaboração ambiental	76
V.4.3 Atividades cotidianas relacionadas aos resíduos	77
V.5 Transferência de indústrias pesadas	79
V.6 Necessidade da Educação Ambiental	80

Conclusão	83
Considerações Finais	84
Referências Bibliográficas	85
Apêndice – Questionário aplicado aos estudantes	93

Lista de Figuras

FIG. II.01	Esquema do ciclo de vida de um produto	27
FIG. II.02	Elementos básicos de um sistema e gestão ambiental	34
FIG. IV.01	Área da unidade CEFET/Maracanã, RJ	52
FIG. V.01	Sexo dos estudantes	63
FIG. V.02	Faixa etária dos estudantes	64
FIG. V.03	Residência dos estudantes	64
FIG. V.04	Grau de escolaridade dos estudantes	65
FIG. V.05	Atuação profissional dos estudantes	66
FIG. V.06	Definição de lixo segundo os estudantes investigados	67
FIG. V.07	Diferenciação de lixo e resíduos sólidos segundo os estudantes	68
FIG. V.08	Responsáveis pela redução dos resíduos	70
FIG. V.09	Responsáveis pelo destino dos resíduos	71
FIG. V.10	Responsáveis pelo tratamento dos resíduos	71
FIG. V.11	Respostas sobre responsabilidade compartilhada	72
FIG. V.12	Conhecimento dos estudantes sobre o termo Logística Reversa	73
FIG. V.13	Conhecimento dos estudantes sobre Análise do Ciclo de Vida dos Produtos	74
FIG. V.14	Preocupação ambiental dos estudantes	76
FIG. V.15	Percepção da colaboração ambiental dos estudantes	77
FIG. V.16	Frequência das atividades cotidianas relacionadas aos resíduos	78
FIG. V.17	Opinião dos estudantes sobre a problemática de se transferir indústrias para países menos desenvolvidos	79
FIG. V.18	Importância da Educação Ambiental na grade curricular dos cursos superiores	80

Lista de Tabelas

Tabela IV.01	Nº de questionários aplicados em cada curso de graduação do CEFET-RJ, campus Maracanã	55
---------------------	---	----

Lista de Abreviaturas

ABNT	Associação Brasileira de Normas técnicas
ACV	Análise de Ciclo de Vida
CLM	Concil of Logistics Management
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EA	Educação Ambiental
EPA	Agência de Proteção Ambiental Norte Americana
IES	Instituições de Ensino superior
ISO	Organização Internacional de Padronização
LCA	Life Cycle Analysis
LR	Logística Reversa
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PEV's	Postos de Entrega Voluntária
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNEA	Política Nacional de Educação ambiental
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
ROHS	Restriction of Certain Hazardous Substances
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
WEEE	Waste from Eletrical and Eletronic Equipment

Introdução

A crise ambiental tem sido amplamente discutida nas cidades e ao redor de grandes centros de produção. Muitos fatores estão ligados a esta crise como, por exemplo, o aumento na produção de resíduos sólidos. A palavra “Lixo” gera muitas reações, dentre elas a repulsão. O lixo porém é gerado por todos os setores da sociedade e traz consequências para o meio ambiente.

Desde minha primeira graduação em Biologia, com o bacharelado em Ecologia, a preocupação com o meio ambiente se tornou um fato. Mais tarde, na graduação que cursei em Gestão Ambiental no CEFET/RJ, a preocupação se intensificou e uma nova questão surgiu neste campo voltada aos resíduos. Destaco a ação de um professor que despertou este interesse quando questionou sobre o destino que nós, gestores ambientais do futuro, daríamos aos nossos resíduos. Não seria coerente atuar na gestão de resíduos em empresas ou instituições se não soubéssemos lidar com os nossos próprios resíduos.

O mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade me estimulou a questionar o assunto, não só em relação à produção dos resíduos mas também no que é feito nos cursos de graduação da instituição em que estudei para equalizar o problema causado por estes resíduos.

A modificação do tipo de sociedade durante a história da humanidade levou a alterações no sistema de consumo e produção de resíduos bem como o destino dos mesmos (CRUZ e MARQUES, 2007). Isto é verificado ao descrever as alterações de volume e variedade do lixo ao longo do tempo (EIGENHEER, 2003). De acordo com as relações na sociedade os termos lixo e resíduos podem sofrer variações. Muitos outros conceitos também surgem na tentativa de compreender e equalizar esta questão na sociedade e nos meios de produção.

As indústrias e outros meios de produção na sociedade que participam da geração de grande parte destes resíduos tem aumentado a preocupação diante desta problemática visto que a atual legislação os coloca como responsáveis diretos por estes resíduos (TAUCHEN, 2006). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que entrou em vigor no ano de 2010, acrescenta este aspecto de responsabilidade bem como outros itens relativos à gestão dos resíduos.

As universidades, como instituições responsáveis pela formação profissional de seus estudantes e, conseqüentemente, pelo seu comportamento como cidadãos do mundo, devem também estar conscientes e preocupadas com este problema (AMARAL et al, 2001)

A Educação Ambiental pode ser uma grande aliada no processo de esclarecimento e conscientização dos profissionais que trabalham direta ou indiretamente na área. Além da Educação Ambiental representar uma valiosa contribuição ao meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida, ela favorece a formação do indivíduo enquanto cidadão em seu meio ((LAYARGUES et al, 2002).

Diante destes aspectos apresentados, é necessário verificar: Como os estudantes de cursos superiores percebem as questões ambientais, mais especificamente relacionadas aos resíduos sólidos ? Qual o seu nível de conhecimento nesta área ou mesmo suas atitudes relacionadas a isto ? Qual a importância da Educação ambiental ?

Para responder a estas questões o trabalho se desenvolve na seguinte sequência:

No capítulo I é discutido o avanço da crise ambiental e a relação da ciência e tecnologia com a sociedade, que causa e sofre as consequências desta crise. Apresenta-se ainda, um histórico sobre a questão do lixo, que acompanha o crescimento das grandes cidades, também é apresentado.

No capítulo II termos e definições relacionados ao lixo, são descritos para esclarecimento das questões a serem trabalhadas. Algumas alternativas para os resíduos como a coleta seletiva e reciclagem, a logística reversa e a análise do ciclo de vida, também são apontadas na bibliografia. Inclui-se ainda a legislação ambiental e, mais especificamente, a legislação sobre os resíduos. O conceito de gestão ambiental e a gestão de resíduos e como elas são efetivadas, também foi apresentado para ajudar a compreender o que pode e deve ser feito em relação aos resíduos.

Portanto, para que estes conceitos e ações podem ser compreendidos e colocados em prática, é necessária uma educação voltada para isto. A Educação Ambiental, sua história e importância na formação dos cidadãos além de sua contribuição na questão dos resíduos é apresentada no capítulo III.

Após a revisão bibliográfica, a metodologia é explicitada, citando a justificativa para a aplicação de questionários numa pesquisa qualitativa e o procedimento de como é feita a análise do conteúdo.

Havendo sido aplicados 210 questionários entre os alunos concluintes dos cursos de graduação do CEFET/RJ, os resultados são apresentados e discutidos, possibilitando uma contribuição para o desenvolvimento da Educação Ambiental mais eficiente na área de resíduos sólidos em cursos superiores.

I - Ambiente e Sociedade

I.1. Evolução das Alterações Ambientais

Os assuntos ambientais cada vez mais fazem parte de nosso cotidiano devido à propagação do tema nos veículos de comunicação, proporcionando grande repercussão e demonstrando as inúmeras agressões cometidas ao meio ambiente (CASELLA, 2007).

A relação do homem com o meio teve início há milhões de anos, porém, a natureza foi sendo modificada, a princípio, de maneira muito lenta, devido ao pequeno número de habitantes existentes no planeta, e por não haver técnicas disponíveis que permitissem mudanças aceleradas (SENE & MOREIRA, 1998). BARBIERI (2007) afirma que os problemas ambientais não eram percebidos devido à ampla disponibilidade de áreas para retirada de recursos, e por isso, as mudanças não eram consideradas um problema grave para a sociedade.

A princípio a relação do homem com a natureza era equilibrada, pois o ser humano vivia de forma integrada aos ecossistemas, ficando a sua intervenção à mercê apenas dos fenômenos naturais. Os impactos sobre a natureza foram aumentando, sendo percebidos a partir da revolução agrícola, em decorrência da destruição das florestas com a finalidade da prática da agricultura, obtenção de lenha e criação de refúgios com madeira. Segundo SENE e MOREIRA (1998), as mudanças percebidas eram alterações em cadeias alimentares, erosão do solo, poluição do ar e poluição do solo e da água, em pontos específicos.

A produção de resíduos e partículas lançadas ou depositadas no ambiente, ou seja, a matéria que não é consumida imediatamente pelos seres vivos passa a ser chamada de poluição do meio ambiente (ARRUDA e JORDÃO,1995). De acordo com a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, a poluição é a degradação ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e
- e) lancem matérias ou energias em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981).

A poluição também pode ser classificada de acordo com o meio em que ocorre conforme a conceituação feita por FARIA (2009) ao definir:

“Poluição atmosférica: resultado da emissão de gases poluentes ou de películas sólidas na atmosfera.

Poluição da água: contaminação de corpos de água por elementos que podem ser nocivos ou prejudiciais aos organismos e plantas, assim como a atividade humana.

Poluição do solo: afeta particularmente a camada superficial da crosta terrestre, causando malefícios diretos ou indiretos à vida humana, à natureza e ao meio ambiente em geral.

Poluição sonora: efeito provocado pela difusão do som num tom demasiadamente alto, acima do tolerável.

Poluição visual: excesso de elementos ligados à comunicação visual (como cartazes, anúncios, propagandas, banners, totens, placas, etc.) dispostos em ambientes urbanos, especialmente em centros comerciais e de serviços.” (FARIA, 2009, p.105)

Ainda sobre a poluição, ODUM (2004) afirma que:

“Os poluentes são resíduos de coisas que o homem faz, utiliza e deita fora. A poluição aumenta não apenas porque o espaço disponível por pessoa se torna menor à medida que os seres humanos se multiplicam, mas também porque o uso por pessoa cresce continuamente, determinando o aumento ano a ano daquilo que cada um deita fora. À medida que a Terra vai ficando mais povoada, deixa de haver uma fuga.” (ODUM, 2004, p. 685)

Com o aumento da poluição, LIMA (2001) alerta que o cenário fica cada vez mais preocupante, pois vemos a acelerada degradação do ambiente, comprometendo a qualidade de vida. Desta forma, JULIATO et al (2011) afirmam que a melhoria no controle ambiental é considerado um tema chave, uma vez que os diversos setores da sociedade geram, no exercício de suas funções e atividades, significativos impactos ambientais. A promoção da compreensão e internalização das questões ambientais no cotidiano das atividades de todas as pessoas deve ser estimulada.

SENE e MOREIRA (1998) afirmam que:

“Os impactos ambientais são “democratizados”, ou seja, passam a atingir todas as pessoas, sem distinção de cunho econômico, social ou cultural: atingem indistintamente homens e mulheres, ricos e pobres, operários e patrões, brancos, negros e amarelos, desenvolvidos e subdesenvolvidos, capitalistas e socialistas, liberais e conservadores. Não há mais refúgio seguro. Todos finalmente passam a ter plena consciência do óbvio: a Terra é finita e a tecnologia não pode resolver todos os seus problemas.” (SENE & MOREIRA, 1998, p. 396)

Na tentativa de equalizar os problemas ambientais que emergem das ações humanas surge o termo desenvolvimento sustentável, ou seja, precisamos atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas necessidades. Esse conceito apareceu pela primeira vez em 1987, durante o desenvolvimento dos trabalhos da Comissão Brundtland, preparatória da ECO-92.

Este conceito é polissêmico, pois apresenta várias abordagens, desde a biologia até a economia. No entanto, as tensões da combinação de dois tipos distintos de racionalidade, a

econômica e a ecológica, tornam a sua operacionalização difícil. Apesar disso, este termo vem sendo sistematicamente adotado nas convenções internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento. É repetido exaustivamente nos documentos oficiais e inserido na formulação de políticas públicas pelo mundo afora e no Brasil (JULIATTO et al, 2011).

Para VEIGA (2008), a partir de 1987, com a publicação do Relatório Brundtland, ocorre um processo de legitimação e institucionalização normativa da expressão “desenvolvimento sustentável”. Embora se reconheça que existem algumas experiências que podem demonstrar sustentabilidade em âmbitos localizados, elas ainda não compõem um conjunto de iniciativas que caracterizam um modelo de desenvolvimento sustentável. Isso evidencia o descompasso entre as intenções formuladas e as ações desenvolvidas sob o enunciado do desenvolvimento sustentável e ressalta as suas contradições.

Segundo SILVA (1998), o Desenvolvimento Sustentável é muito mais que um modelo, um estilo de desenvolvimento e, enquanto tal necessita ser compreendido e incorporado ao mundo que cada pessoa constrói, em seu domínio de condutas, com as demais pessoas com quem convive.

A aplicação do conceito à realidade requer, no entanto, uma série de medidas por parte do poder público e da iniciativa privada, buscando um alto nível de conscientização e de participação de ambos os lados. Os impactos ambientais causados, tanto pela utilização dos recursos naturais quanto pela modificação da paisagem e pela geração dos grandes volumes de resíduos exigem que sejam seguidas diretrizes a partir de políticas que visam à implantação de um modelo prático de gestão (JULIATTO et al,2011)

I.2. Tecnologia e Sociedade

O desenvolvimento das sociedades vem acompanhado de desenvolvimento científico e tecnológico. Segundo KNELLER (1980) a palavra Tecnologia deriva do grego *techne*, que significa arte ou habilidade, permitindo pensar que a tecnologia resulta e se produz essencialmente em uma ação prática que busca alterar o mundo mais do que compreendê-lo. O autor afirma que: “onde a Ciência persegue a verdade, a tecnologia prega a eficiência. Enquanto a Ciência procura formular as leis a que a natureza obedece, a tecnologia utiliza essas formulações para criar implementos e aparelhos que façam a natureza obedecer ao homem” (KNELLER,1980 p. 245).

O conceito de sociedade não possui uma definição única e aceita. No Dicionário de Ciências Sociais são apresentados três usos mais comuns deste termo que se referem a aspectos significativos da vida real:

“A.1 Em sentido mais lato, refere-se à totalidade das relações sociais entre as criaturas humanas.

A.2 Cada agregado de seres humanos de ambos os sexos e de todas as idades, unidos num grupo que se autopropetua e possui suas próprias instituições e cultura distintas em maior ou menor grau, pode ser uma sociedade. É de se notar que, na prática, os limites das sociedades específicas baseiam-se, nesse sentido, frequentemente, em fronteiras políticas, procedimento que gera problemas fundamentais quanto às relações entre Estado e sociedade.

A.3 Sociedade também tem sido definida como as instituições e a cultura de um grupo de pessoas de ambos os sexos e todas as idades, grupo esse inclusivo, mais ou menos distinto e que se autopropetua. Existem convicções óbvias entre a segunda e a terceira definições, pois ambas se referem a duas premissas fundamentais e inter-relacionadas de pesquisa sociológica, de que homens, onde quer que estejam vivem em grupos, e que seu comportamento é substancialmente, afetado pelas normas e valores de que compartilham.” (CHINOY, 1986, p. 1139-1140)

A sociedade porém sofre muitas mudanças ao longo do tempo. SZTOMPKA (1998) diz que as sociedades humanas, em todos os níveis de sua complexidade interna mudam sem cessar. Elas mudam no nível macro da economia, da política e da cultura; no nível meso das comunidades, grupos e organizações; e no nível micro das ações e interações individuais. A sociedade então não é uma entidade e sim conjunto de processos interconectados de múltiplos níveis e todos estes níveis sofrem mudanças ao longo do tempo. O autor ainda diz que:

“A sociedade está, portanto, em constante movimento do passado para o futuro. O presente é apenas uma fase transitória entre o que aconteceu e o que está por acontecer. No estado presente da sociedade, os efeitos, vestígios e traços do passado coexistem com as sementes e potencialidades do futuro. A natureza processual da sociedade implica fases anteriores ligadas por vínculos casuais à fase presente, por sua vez portadora de condições causais determinantes da fase seguinte.” (SZTOMPKA, 1998 p. 111).

Há muitos modelos de sociedade e evolução na história do homem. TORTAJADA e PELÁEZ (1997) apresentam pelo menos duas maneiras de avaliar a evolução destes modelos de Sociedade. A primeira se dá utilizando-se das categorias didáticas instituídas pelos diversos teóricos sociais ao longo do tempo como: Adam Ferfuson, Augusto Comte, Lewis H. Morgan, Karl Marx, Friedrich Engels, Herbert Spencer, Lewis Mumford e Talcott Parsons. A segunda é feita a partir de uma sequência geral básica de cinco tipos de sociedades: Sociedades caçadoras e coletoras, Sociedades horticultoras, Sociedades agrícolas, Sociedades Industriais e Sociedades tecnológicas avançadas. Cada estudioso utiliza critérios específicos para avaliar os tipos de sociedade.

BAZZO et al (2003) analisam as ideias de Lewis Mumford que apresenta as mudanças ocorridas com a introdução da máquina nas formas da civilização ocidental, permitindo estabelecer uma analogia entre as mudanças e a tipologia das sociedades considerando o desenvolvimento tecnológico. BAZZO et al (2003) apresenta os três tipos de sociedade em suas fases:

- A fase eotécnica onde as técnicas que permitem defini-la são as que aproveitam a água e a madeira. Nesta fase, diminui a importância dos seres humanos como fonte de energia

e aumenta o uso da energia proveniente do cavalo, porém o maior progresso técnico do ponto de vista energético se deu em regiões que tinham abundantes fontes de água e vento devido à aparição de rodas e moinhos. Junto a estas fontes de energia, a madeira era o material universal desta sociedade e isto propiciou o início da destruição das matas. Outro material deste período é o vidro, que permitiu dentre outras inovações, o aperfeiçoamento do espelho. Surgiram também algumas “invenções sociais” como a universidade e a fábrica.

- A fase paleotécnica que surgiu com a introdução do carvão como fonte de energia mecânica para o aparecimento da máquina a vapor. Com isto se pode desenvolver uma série de inventos e artefatos técnicos como o carro a vapor e estruturas de ferro. Esta fase contribuiu para uma sistemática destruição do meio ambiente. É a sociedade da poluição do ar e da contaminação das águas. A introdução da máquina nesta fase teve uma importante consequência social, a divisão do mundo em zonas de produção por máquinas e zonas de produção de alimentos e matéria prima. Outra consequência na sociedade é que, enquanto na fase anterior a fonte de energia era grátis, agora o carvão era caro e a máquina a vapor, custosa, de modo que tendia à concentração e ao monopólio. As novas leis de progresso levavam a contínuas invenções de máquinas e de novas comodidades.

- A fase neotécnica começa quando os geradores de energia se tornam mais eficientes e marca-se por uma nova fonte de energia, a elétrica. Esta energia por permitir menos perdas em sua transmissão permite a sobrevivência de pequenas oficinas no lugar de grandes fábricas. Isto porém não impediu a concentração de empresas para atender aos interesses dos empresários e do setor financeiro. Apesar de nesta fase haver uma maior respeito com o meio ambiente, uma tendência à conservação do ambiente natural, há um perigo relacionado ao uso dos inventos, sejam necessários ou não (o que se pode chamar de consumo exagerado). Esta é a fase da sociedade atual.

Ainda para concluir as ideias de Mumford analisadas por BAZZO et al (2003), há uma afirmação em que cada uma destas fases da civilização das máquinas deixou seus frutos na sociedade. Cada uma mudou sua paisagem, alterou o plano físico das cidades, utilizou certos discursos e desprezou outros, favoreceu certos tipos de comodidades e certas atividades mudando a herança técnica da humanidade.

Diante de tantas mudanças determinadas pela tecnologia na sociedade moderna, surgiram os programas de estudos denominados Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). De acordo com MITCHAM (1990) os movimentos ecológicos e de consumidores, preocupados com as mudanças tecnológicas, iniciaram um movimento de aproximação da ciência e da tecnologia com a sociedade e a cultura. Ele aponta que nos EUA, os primeiros programas CTS foram produzidos por profissionais da área de ciências sociais e por engenheiros preocupados com problemas sociais. No primeiro caso, havia um caráter mais crítico da ciência e da tecnologia como métodos de conhecimento, como soluções de problemas e como processos

sociais. O segundo grupo, porém buscava demonstrar aos alunos como era o mundo fabricado pelo homem, dando ênfase a um tipo de alfabetização tecnológica.

Sobre os estudos nesta área, BAZZO et al (2003) dizem que:

“Os estudos CTS definem hoje um campo de trabalho recente e heterogêneo, ainda que bem consolidado, de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia, e de caráter interdisciplinar por convergirem nele disciplinas como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança técnica. Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança.” (BAZZO et al, 2003 p. 125)

O crescimento de movimentos CTS levou governos e organizações multilaterais a abrirem espaços nas agendas políticas para eventos e documentos internacionais, contemplando diversas questões ambientais incluindo os resíduos lançados no meio.

I.3. Histórico do lixo na sociedade

Existe uma relação estreita entre o nível de desenvolvimento de uma sociedade e os resíduos produzidos por ela. Desde os primórdios de sua existência na Terra, o homem gera algum tipo de resíduo, assim, a geração de resíduos parece ser inerente à vida humana.

As relações históricas que envolvem a produção do lixo pela sociedade constituem um rico campo de análise, pois permitem avaliar a dimensão do seu crescimento e sua transformação pelo viés dos restos que produz e a forma como descarta. A forma como a cidade destina seus restos é reveladora das relações sociais que se estabelece.

As diferentes concepções sobre o lixo, no decorrer da história, demonstram a visão dos homens sobre ele, como diz CRUZ e MARQUES (2007):

“Ao longo da história, foram construídas diferentes percepções sobre o lixo, ou melhor, sobre os resíduos produzidos pelo homem. Desde a perspectiva religiosa na Idade Média, em que os resíduos eram associados à doença e ao pecado, até uma visão mais ecológica nos nossos dias, o lixo ajuda a contar a história das civilizações.” (CRUZ e MARQUES, 2007 p. 40)

Na Idade Média, mesmo as epidemias sendo uma preocupação, a sociedade daquele tempo, não as associava com o lixo, pois eram relacionadas a castigos divinos (GRASEL, 2010)

Já na época do Renascimento, no período das descobertas científicas, houve incentivos de higiene nas cidades. No entanto, apenas com os trabalhos do cientista francês Louis Pasteur, no final do século XIX, comprovou-se que os microrganismos provocavam as

enfermidades e que ações de saúde pública deveriam ser tomadas para ir de encontro com esses agentes patogênicos e seus transmissores. Nessa fase, no Brasil, o sanitarista Oswaldo Cruz tornou-se reconhecido por propagar esses estudos e praticá-los, através de campanhas em favor da prevenção de doenças (CRUZ E MARQUES, 2007).

MACHADO e CASADEI (2007) contam que na pré-história o homem já era um grande gerador de resíduos. Excrementos, restos de alimentos, de moradia, de utensílios e ferramentas eram basicamente os constituintes do lixo no começo da história da humanidade. Pouca coisa mudou quanto à constituição do lixo no período em que o homem vivia basicamente do extrativismo. Com a descoberta do fogo no período paleolítico e o desenvolvimento da agricultura no neolítico, o homem começou a mudar os hábitos nômades. O fato de fixar moradia implicou em crescimento populacional e acúmulo de resíduos, no entanto, quase todo resíduo gerado era constituído de matéria orgânica e se decompunha em um período de tempo relativamente curto.

Embora a produção de resíduos seja inerente à atividade humana, a relação entre um e outro é conflituosa. A sociedade, de uma forma geral, sempre se relacionou com seus resíduos por meio de atitudes de afastamento, alienação, preconceitos e estigmas (PORTILHO,1997).

Desde o princípio o ser humano demonstra que tem dificuldade em conviver e lidar com os próprios resíduos. EIGENHEER (2003) afirma que, por meio de observações arqueológicas, pode-se dizer que na pré-história já se queimava o lixo em locais predeterminados. Isto se supõe ser feito com o intuito de afastar odores.

O mesmo autor diz ainda que, com a aglomeração resultante das primeiras grandes cidades (isso por volta de 400 a.C.), as culturas orientais percebem a importância de cuidados mais acurados com a limpeza do corpo, da habitação e de suas cercanias. Surge então a prática da higiene pessoal, juntamente com a necessidade de água limpa; neste período surge também a necessidade de dar destino à água usada para a manutenção da higiene e a destinação do lixo.

EIGENHEER (2003) faz um levantamento histórico com relação ao lixo desde a antiguidade até a atualidade incluindo uma grande preocupação com a questão das águas servidas na sociedade. Um resumo deste levantamento histórico do lixo é feito a seguir:

Na antiguidade, entre os Sumérios, Assírios e Hindus já se supõe haver um sistema de coleta de lixo mesmo havendo um sistema mais desenvolvido de canais coletores de água. Entre os Egípcios o problema com o lixo era menos significativo que o das águas por considerar que o lixo era apenas de nível doméstico, basicamente orgânico, e certamente aproveitado como alimento para os animais. As sociedades Gregas e Romanas consideradas de tamanho maior, contavam com um sistema de limpeza pública. Em Atenas, um grupo da sociedade devia levar os dejetos a uma distância de pelo menos dez estádios (1920 metros)

fora dos muros da cidade. Eles utilizavam também a técnica de adubação com fezes de animais e humanas. A limpeza da rua era obrigação do proprietário de cada trecho e os cadáveres, que eram considerados como dejetos, a princípio eram cremados e depois, com a influência religiosa, passam a ter um sepultamento cristão. Os cadáveres dos pobres, porém eram incinerados em massa ou simplesmente lançados em vazadouros públicos de lixo além dos limites da cidade, juntamente com cadáveres de animais e outros dejetos. Em épocas de guerra, eram utilizadas covas coletivas. Apesar destes cuidados ainda havia muitos problemas relacionados ao lixo. Já ocorria uma ideia de reaproveitamento uma vez que existiam pessoas que buscavam coisas úteis nos locais em que desembocavam as cloacas das cidades.

Na Idade Média, a decadência e queda do Império Romano levou embora muitas conquistas sanitárias. Pouco se sabe sobre a situação dos territórios dos atuais países centrais da Europa, mas, neste período, entre os povos ditos bárbaros, havia um grande interesse em terras e muito pouco em aspectos urbanos e culturais. No campo não havia grande problema com relação ao lixo, porém nos conventos algumas práticas sanitárias eram mantidas. Nos burgos estas práticas se limitavam a escorrer os resíduos pelas muralhas das áreas limítrofes para não perturbar os moradores. Já que muitas cidades estavam destruídas nesta época, as questões sanitárias deixavam muito a desejar. Alguns decretos relativos à limpeza urbana foram baixados, mas pouco surtiram efeito. A partir de 1666, em Londres, era feito um sorteio onde alguns moradores precisavam se comprometer com a limpeza urbana, mas como a tarefa não era aceita de bom grado, isto não perdurou. Em 1671, em Stettin, exigia-se do cidadão um tonel para o lixo e cobrava-se uma taxa para o recolhimento. A utilização de vasilhames para a coleta de resíduos é relatada pela primeira vez no início do sec. XIV em Lubeck.

Somente na segunda metade do sec. XIX é que ocorreram modificações substanciais na limpeza urbana, inclusive em aspectos técnicos. Isto se deu com o surgimento da Revolução Industrial que trouxe um acelerado crescimento urbano. Mesmo assim a questão dos resíduos sólidos era relegada a um segundo plano, como algo relativo a higiene pública, relacionada à área médica. A atenção maior recaía sobre a água e o esgoto. Algumas concepções sobre o lixo são aperfeiçoadas como, por exemplo: o incinerador no lugar de fogueiras e as usinas de separação de lixo e coleta seletiva ao invés do tradicional reaproveitamento dos catadores de lixo. Estas usinas começaram nos EUA e depois chegaram à Europa.

MACHADO e CASADEI (2007) afirmam que em 1874 surgiram na cidade de Nothingan, na Inglaterra, as primeiras incineradoras que queimavam lixo para produzir energia, surgindo assim os primeiros serviços de coleta de lixo.

No início do século XX, com o surgimento de novos materiais, principalmente os advindos da indústria petroquímica, houve um crescimento exacerbado no consumo, não parecendo haver preocupação com o impacto causado ao ambiente devido a exploração de

recursos naturais, nem pela geração inevitável de resíduos. Aparentemente pensava-se apenas em consumir cada vez mais, não havendo preocupação com o impacto desses novos materiais na natureza. Aos poucos a tecnologia foi invadindo as casas e os primeiros eletrodomésticos começaram a fazer parte do cotidiano das pessoas. As embalagens que antes eram feitas basicamente de papel, vidros e latas passaram a ser feitas de plástico. De repente se desenvolveu um modo de vida regido pelo consumo (LAYRARGUE ET AL 2002).

Com a Segunda Guerra Mundial, mesmo havendo um grande esforço contra o desperdício e a favor da reciclagem, a destruição na Europa deixou de lado algumas conquistas na área de saneamento. Os resíduos industriais receberam pouca atenção durante o conflito e, até hoje, são identificados locais contaminados por diversos poluentes químicos que serviram como vazadouros, principalmente da indústria de guerra.

A partir do final da Guerra, com a incrementação do consumo de massa, os resíduos sólidos passaram a ter maior destaque e visibilidade devido à quantidade e complexidade da produção industrial. A ênfase a princípio recaía sobre a coleta sistemática dos resíduos domésticos e comerciais e sobre a limpeza de logradouros, sem maior preocupação com os locais para onde este material era destinado.

As medidas que caracterizam as atuais preocupações nos países desenvolvidos começam a surgir na década de 1960, medidas estas como destinar adequadamente os resíduos e recuperar materiais.

De acordo com MIZIARA (2008), no Brasil, a verdadeira inquietação com o lixo tem a sua origem no século XIX, quando este é relacionado com as epidemias, estimulando a formulação de normas para a sua destinação.

Na década de 70, ainda no Brasil, o lixo iniciou o seu processo amplo de conceituação e passou a preocupar ecologistas, devido, essencialmente, pela industrialização crescente (CRUZ E MARQUES, 2007). Além disso, estudos de especialistas começaram a mostrar os impactos que o homem estava causando ao meio (GRASEL, 2010).

No entanto, no século XX, ações técnicas foram adotadas para realizar o descarte do lixo e demonstravam o nível de civilização. Nesse momento, era ideal que a sociedade contribuísse para que a cidade além de civilizada fosse, sobretudo, desenvolvida. Por isso, a década de 70 é simbólica para a construção da história do lixo no Brasil (MIZIARA, 2008).

Cada passo tecnológico na história da humanidade pode ser evidenciado pela composição do lixo, mas, MACHADO E CASADEI (2007) afirmam que quanto mais tecnologia é empregada pelo homem, menor se torna a capacidade da natureza de absorver o lixo produzido.

WACKENAGEL et al (2002) tentaram medir o impacto ecológico da humanidade em termos de área de terra biologicamente produtiva e da água necessária para produzir os recursos consumidos e assimilar os resíduos gerados e os seus resultados indicam que a

demanda humana pode já ter excedido a capacidade regenerativa da biosfera desde a década de 1980, a carga da humanidade correspondia a 70% da capacidade da biosfera global em 1961, e subiu para 120% em 1999.

Além da tecnologia, RYGAARD (2002) atribui o problema do lixo ao consumo indiscriminado de produtos. Ele diz que o problema da destinação final do lixo é consequência de um estilo de vida baseado na aparente necessidade desenfreada de consumo contínuo de produtos. Isso é uma tendência mundial. Só nos últimos 30 anos, toda a quantidade de dejetos se multiplicou por três, principalmente por causa dos restos de embalagens. O aumento e a intensidade da Industrialização são os dois fatores principais de origem e produção desses resíduos, resultantes da atividade diária do ser humano. Portanto, ao mesmo tempo em que o lixo é inesgotável, os problemas de poluição gerados por ele ao meio ambiente são irreversíveis se nada for feito para contê-los.

II- Resíduos

Quando se inicia os estudos relacionados aos resíduos se esbarra com vários conceitos, por vezes conflituosos e inovadores. A forma de lidar com estes resíduos também traz termos que precisam ser conhecidos, compreendidos e sobretudo, discutidos em nossa sociedade.

II.1. Lixo x Resíduos Sólidos

A produção de lixo é um fato antigo para a humanidade, o homem sempre produziu lixo. Como ser social, o ser humano precisa descobrir formas de racionalizar sobre os recursos disponíveis na natureza e os resíduos resultantes de suas atividades.

Originalmente a palavra lixo vem do latim *lix* que significa cinzas ou lixívia, sendo assim algo natural. O homem, porém é o único ser vivo que não consegue ter seus dejetos inteiramente reciclados pela natureza. Daí surge o termo resíduo sólido onde, no latim, *residuu* significa o que sobra de determinadas substâncias.

O lixo é definido pelo dicionário Aurélio como: “aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho. Tudo o que não presta e se joga fora. Sujidade, sujeira e imundície. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor” (FERREIRA, 2004).

O lixo também pode ser o que resulta de atividades domésticas, comerciais, industriais e hospitalares. Também se classifica e define o lixo, segundo o risco que causa à população, como atômico, espacial, radioativo e especial – “os resíduos resultantes de atividades industriais poluentes” (FERREIRA, 2004).

VELLOSO (2008) diz que o lixo pode ser descrito como um resíduo desprezado e temido pelo homem. Ele representa o resto da atividade humana ou a sobra indesejada de um processo de produção. A autora ainda associa o lixo aos problemas de saúde como algumas epidemias no decorrer da história.

ZANTA e FERREIRA (2003) definem resíduos sólidos como aqueles que são produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas, abrangendo resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil e, finalmente, os agrícolas.

Apesar de definido como sujeira, imundície, coisas inúteis, velhas, sem valor, RODRIGUES E CAVINATO (1997) afirmam que o lixo, na linguagem técnica, é sinônimo de resíduos sólidos. Estes são representados por materiais descartados pelas atividades humanas, podendo ser de diversas origens como já descritas: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de limpeza de vias públicas e outras.

Por outro lado, LOGAREZZI (2003) diferencia lixo de resíduo sólido. Enquanto os resíduos são sobras das atividades humanas passíveis de reciclagem, o lixo é o que remanesce dessas atividades e é jogado fora. Ao primeiro são associados valores sociais, econômicos e ambientais ao passo que ao segundo nenhum desses valores potenciais é mantido.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresenta o lixo como restos de atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo se apresentar no estado sólido, semi- sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento.

Segundo a Norma NBR 10.004 apresentada por CARVALHO, 2006, a definição de resíduos sólidos é a seguinte: “Resíduos nos estados sólido e semi-sólidos são aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. Ainda 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 o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A NBR 10.004 ainda classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública e os define em:

- Perigosos (Classe IA): São os resíduos que podem possuir em suas características a inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podendo provocar riscos à saúde pública, causando ou ajudando para a presença de doenças, mortalidade ou problemas ambientais.
- Não inertes (Classe IIB): São os resíduos que não se encaixam na Classe IA (perigosos) e nem na Classe IIIB (inertes). Estes resíduos podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Exemplos: filme radiográfico, lâmpadas incandescentes e lixo doméstico.
- Inertes (Classe IIIB): São os resíduos que não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentração superior aos padrões de potabilidade da água. Exemplos: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos facilmente.

Ainda segundo a NBR, os resíduos podem ser classificados quanto ao grau de degradabilidade:

- Facilmente degradáveis: como restos de alimentos;
- Moderadamente degradáveis: como papéis, papelão e materiais celulósicos;
- Dificilmente degradáveis: como trapos, pedaços de pano, serragens, aparas de couro, borracha e madeira;
- Não-degradáveis: vidros, metais, plásticos, terra, pedras, e outros.

CARVALHO (2006) divide os resíduos sólidos gerados em dois grupos quanto à sua permanência no ambiente:

- Orgânicos: elementos que putrifgam, como alimentos não aproveitados;
- Inorgânicos: elementos sintéticos que possuem dificuldade na decomposição, como plásticos.

Finalmente, a definição de lixo como material inservível e não aproveitável é, na atualidade, com o crescimento da indústria da reciclagem, considerada relativa, pois um resíduo poderá ser inútil para algumas pessoas e, ao mesmo tempo, considerado como aproveitável para outras.

A tensão entre o valor de mercado e o valor humano permanece, induzindo as diferentes visões sobre o lixo, que variam de acordo com os interesses econômicos – ora o lixo é visto como risco de vida, transmitindo doenças e causando mortes, ora é considerado como matéria-prima, produzindo e lançando novos produtos no mercado (VELLOSO, 2008).

Alguns estudiosos sugerem que se use o termo “resíduo” e não “lixo”, visto que este último poderia dar a ideia de que se está tratando de algo que não serve para nada mais. A palavra “resíduo” é mais compreendida ou apresenta maior possibilidade de ser interpretada como algo que sobrou, mas que poderia ser usado para outros fins (FARIAS e FONTES, 2003).

Para DEMAJOROVIC (1995) resíduos sólidos diferenciam-se de lixo porque, enquanto este último não possui qualquer tipo de valor, já que é aquilo que deve ser apenas descartado, os resíduos possuem valor econômico agregado, por possibilitarem ou estimularem reaproveitamento no próprio processo produtivo.

Enquanto materiais possíveis de serem reciclados e reutilizados forem considerados como lixo, a população estará ajudando no processo de finalização dos recursos naturais e degradação do meio ambiente (DIAS, 2004).

II.2. Alternativas para o Destino dos Resíduos

Sem sombra de dúvidas, a melhor alternativa para os resíduos sólidos é não gerar, ou seja, atuar na fonte, na redução do consumo ou da produção, no paradigma do resíduo zero, porém, essa é exatamente a alternativa mais complexa.

A maioria das cidades brasileiras, conforme SANTOS (2007) ainda utiliza a forma de dar destino aos resíduos sólidos através de depósitos a céu aberto. Tal alternativa, conhecida por lixão, se caracteriza pela simples descarga dos resíduos sólidos sobre o solo sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

Para esse quadro nacional, percebem-se dois grandes desafios. Num primeiro momento, o desafio é levar todos os municípios do Brasil a desativarem seus lixões e a instalarem aterros sanitários e/ou controlados. Num segundo momento, o desafio é minimizar os impactos gerados pelos subprodutos de tais aterros (chorume, gases, lodos etc.), pois este tipo de tecnologia, não pode ser visualizada como a salvação humana para a questão dos resíduos sólidos (SANTOS, 2007).

Além da simples deposição de lixo em lixões ou até mesmo em aterros sanitários e/ou controlados, existem outras formas de dar destino aos resíduos.

SALGADO e CANTARINO (2006) colaboram com a ideia de que os resíduos descartados incorretamente proporcionam riscos à qualidade de vida, à saúde pública, ao bem-estar e à estética do meio ambiente. Muitos materiais que são jogados “no lixo” fazem grande pressão sobre os recursos naturais, poluindo o meio ambiente, podendo ter alguma utilidade para os meios de produção. Os autores apresentam então outras alternativas para o destino destes resíduos como, por exemplo: reciclagem, compostagem e reaproveitamento.

Além destes, outros destinos podem ser dados aos resíduos, porém precisam ser ambientalmente avaliados. A Rio 92 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente – foi um estopim para esta avaliação ambiental. Faz-se necessário destacar que esta Conferência que ocorreu no Brasil trouxe à pauta discussões de Conferências anteriores (Roma 1968, Estocolmo 1972, Tbilisi 1977, Moscou 1987), resultando na assinatura de um documento que estabeleceu as diretrizes e normas para a conduta da humanidade nos próximos séculos, que ficou conhecida como Agenda XXI (DIAS, 2004). Esta agenda 21 é um plano de ação que determina estratégias de sobrevivência e visa a sustentabilidade da vida na Terra. Este documento possui quarenta capítulos e oitocentas páginas.

O capítulo 21 da Agenda 21, que é dedicado aos resíduos sólidos e questões relacionadas com o esgoto, estabelece que o manejo ambientalmente saudável desses não deva se limitar a sua simples disposição ou aproveitamento por métodos seguros, mas sim ao ataque à causa fundamental do problema: os padrões insustentáveis de produção e consumo (AGENDA 21, 2002).

A partir da reflexão sobre este capítulo são propostas algumas diretrizes para o manejo destes resíduos: redução do consumo, reutilização e reciclagem dos materiais. Para tornar mais fácil a incorporação destas atitudes, educadores ambientais e ambientalistas referem-se a estas diretrizes como o princípio dos “3Rs”.

Segundo o IDEC (2002), **Reduzir** significa consumir menos produtos e preferir aqueles que oferecem menor potencial de geração de resíduos, tenham maior durabilidade e ocupem menos espaço; **Reutilizar** é usar novamente as embalagens, evitando que estas se transformem em resíduos, por exemplo, as caixas plásticas de sorvetes usadas atualmente sempre servem para guardar algum objeto. **Reciclar** é fabricar um produto a partir de material usado, diminuindo o impacto sobre o ambiente, pois se evita a saturação dos depósitos de resíduos e por outro lado colabora com a diminuição da exploração de matéria-prima na natureza.

BONELLI (2010) apresenta aplicações e definições práticas para os 3 Rs:

- **Reduzir** o lixo em nossas casas 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 por exemplo: reutilizar depósitos de plásticos ou vidros para outros fins, como plantar, fazer brinquedos; reutilizar envelopes colocando etiquetas adesivas sobre o endereço do remetente e destinatário; aproveitar folhas de papel rasuradas para anotar telefones, lembretes, recados; instituir a feira de trocas para reciclar, aproveitando ao máximo os bens de consumo como roupas, calçados, discos, móveis etc.
- **Reciclar** é a 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.

Para BONELLI (2010) , reduzindo e reutilizando se evitará que maiores quantidades de produtos se transformem em lixo. Reciclando se prolonga a utilidade de recursos naturais, além de reduzir o volume de lixo.

Outros “Rs” também foram incorporados à questão dos resíduos numa tentativa de ampliação desta política, dando um número maior de possibilidades em direção a “5Rs”. BARCIOTTE e JUNIOR (2012) analisaram alguns casos contendo conceitos discordantes ligados a outros “Rs” que foram acrescentados como: repensar, recusar, reeducar, replanejar, reaproveitar, recuperar, renovar, responsabilidade e até revolução. Nesta pesquisa os autores apontam que o que parecia avanço caracterizou-se como uma confusão para educadores,

técnicos gestores ou estudantes envolvidos no assunto. O autor afirma que: “Especial atenção deve ser dada aos conceitos ligados à política dos 3Rs, em contraposição ao desencontro conceitual observado principalmente quando outros Rs são adicionados.”(BARCIOTTE e JUNIOR, 2012 p. 31).

Dentro do contexto dos “3Rs” a reciclagem é a ação mais utilizada. Segundo PACHECO e HEMAIS (1999), a reciclagem é considerada uma das alternativas mais importantes dentro do conceito de desenvolvimento sustentável definido pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Ainda, de acordo com ANDRADE et al (2002), o desenvolvimento de processos de reciclagem, no esforço de transformar a grande quantidade de lixo industrial em material reciclado, possibilitará a melhoria da qualidade de vida em nosso ambiente.

II.2.1. Reciclagem e Coleta Seletiva

O verbo reciclar, vem do inglês *Recycle*, que significa repetir o ciclo (Re (repetir) Cycle (ciclo), ou seja, iniciar novamente um ciclo (ciclo de produção e do produto). A Agência de Proteção Ambiental Norte-americana (EPA), citada por PIVA et al (1999), define reciclagem como a coleta, processamento, comercialização e uso dos materiais considerados lixo. Os mesmos autores, afirmam que a definição encontrada em dicionário traz a reciclagem como o processo pelo qual passa um mesmo material já utilizado para fazer o mesmo produto ou um produto equivalente.

A reciclagem não é uma ideia nova. Os romanos, por exemplo, reconstruíam as cidades destruídas durante a guerra de conquista utilizando os escombros (HENDRIKS, 2000).

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. No modelo atual de produção, os resíduos sempre são gerados na produção de bens de consumo. Ao final da vida útil estes bens se convertem em resíduos. Assim, a massa de resíduos gerados é superior a massa de bens de consumo em longo prazo para qualquer economia (JOHN, 2000).

A reciclagem é uma oportunidade de transformação importante na redução das despesas de deposição dos resíduos e ainda reduz o volume de extração de matérias-primas, preservando os recursos naturais e trazendo, desta forma, economia para as empresas. Torna-se assim empresarialmente atrativa.

A seguinte citação confirma este fato:

“A reciclagem de resíduos sólidos recuperáveis ou reutilizáveis como papel, o cartão, o vidro, o plástico e o alumínio é um passo fundamental no

ciclo produtivo de numerosas indústrias, especialmente nos setores como da produção de papel, de embalagens e cartão. De fato, boa parte de matérias-primas utilizadas por essas indústrias vem da reciclagem.”(SANTOS, 2005 p.340).

LEITE (2003) traz uma definição que colabora com a visão empresarial. Ele define reciclagem do ponto de vista da logística reversa, para o desenvolvimento de novos produtos. O autor, afirma que: reciclagem é o canal reverso de revalorização, em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos.

Como qualquer outra atividade industrial, a reciclagem pode gerar resíduos, além do uso de energia e matérias primas complementares, em alguns casos, para a modificação físico-química do produto.

Os benefícios potenciais da reciclagem porém, são mais conhecidos e incluem: Redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, quando substituídos por resíduos reciclados; Redução do consumo de energia durante o processo de produção; Redução da poluição e geração de emprego e renda em alguns casos e Redução de áreas necessárias para aterro uma vez que os resíduos são utilizados novamente como bens de consumo (JOHN 2000) .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).

Como para as empresas que reciclam, os objetos recuperados têm custo mais conveniente do que o da matéria-prima original, cabe à logística para reciclagem viabilizar economicamente o recolhimento, o transporte e a armazenagem dos produtos. Para haver mais eficiência e rapidez neste processo é necessário que haja uma coleta seletiva, ou seja, cada lixo separado com sua particularidade. Não tem como desenvolver reciclagem sem coleta seletiva.

A segregação de resíduos conhecida como coleta seletiva é definida segundo JUNCÁ (2000) como um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Estes materiais são vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros. As quatro principais modalidades de coleta seletiva são: domiciliar, em postos de entrega voluntária (PEV's), em postos de troca e por catadores.

A coleta seletiva oferece melhores condições de aproveitamento dos resíduos, por evitar a contaminação como, por exemplo, com os resíduos biodegradáveis tais como restos de comida, cascas de frutas e verduras, entre outros, que em um curto espaço de tempo, decompõem-se e produzem odor desagradável, podendo atrair animais propagadores de doenças. Como diz RUSSO (2003) a segregação dos resíduos na fonte, separados através das

características destes, é uma etapa fundamental para a política de reciclagem e reutilização de materiais.

Algumas iniciativas da população em separar o lixo acabam não sendo concluídas pela falta de um programa eficiente de coleta seletiva pelo poder público, gerando na população uma insatisfação de que tais ações não têm utilidades para melhorar as questões dos resíduos.

A coleta dos resíduos misturados, identificada de regular ou convencional, é feita, normalmente, no sistema de porta em porta ou em regiões de difícil acesso, por uso de pontos de coleta. A coleta seletiva é realizada através de materiais separados na fonte de produção que tenham alguma utilidade, sendo reutilizados, reciclados, ou recuperados. Esse serviço pode ser feito de duas maneiras: de porta em porta com veículos coletores ou fazendo a entrega dos materiais já separados em postos de entrega voluntária (PEV's) (CASTILHOS JÚNIOR, 2003).

Por isso, há a necessidade de depositar o lixo em locais apropriados, promovendo a reutilização e a reciclagem do que for possível, na tentativa de diminuir o uso dos recursos naturais. Além disso, é preciso que esse lixo seja separado em lixeiras determinadas e entre o que deve e o que não deve ser reaproveitado (SZABÓ JÚNIOR, 2010).

Sobre a importância da atuação dos catadores, COSTA (2004) afirma que eles retiram cem toneladas de lixo por dia, enquanto a coleta seletiva das principais prefeituras das cidades brasileiras não chega a ultrapassar o contingente de sessenta toneladas de resíduos recolhidos das ruas e casas.

Para a realização da prática da reciclagem é necessário a segregação adequada dos materiais e isto se efetua com um sistema eficiente de coleta seletiva. A separação e recolhimento, desde a origem, dos materiais potencialmente recicláveis é imprescindível uma vez que, ao misturar estes ao lixo, prejudica-se o seu reaproveitamento. O material reciclável disposto separadamente possibilita seu melhor aproveitamento (SCHALCH et al, 2002).

Diante do exposto, para a realização desta técnica de reciclagem é necessário a mobilização do poder público e da sociedade. As indústrias que também tem interesse nesta prática devem participar do processo, porém precisam de desenvolvimento da logística reversa e da análise do ciclo de vida de seu produto para tornar a reciclagem vantajosa.

II.2.2. Logística Reversa

Dentro do conceito de responsabilidade compartilhada apresentado pela PNRS aparece uma prática que deve marcar a ação das empresas e a gestão do lixo no Brasil: a logística reversa. Este termo está cada vez mais presente no vocabulário da reciclagem.

A reciclagem, como um conjunto de técnicas que tem como finalidade aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção de onde saíram, está ligada à uma ferramenta gerencial chamada de logística de fluxos de retorno ou logística reserva (MARCHI, 2011).

Este princípio se encontra inserido no Artigo 6º, Parágrafo II da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS no Brasil. Ele estabelece obrigações aos empresários, ao Poder Público e aos cidadãos, bem como princípios, diretrizes, objetivos, e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente e a promoção da saúde pública.

Segundo MARCHI (2011), entretanto, a logística reversa não é somente uma questão de regulação, mas uma visão estratégica para o setor produtivo. Há vantagens em disseminar informações e procedimentos junto às empresas e à população, práticas que conduzam o retorno dos resíduos às organizações, após o uso pelo consumidor. O conhecimento nesta área pode possibilitar a tomada de decisões mais acertadas, buscando minimizar possíveis impactos econômico, legais e ambientais.

Atualmente, o tema ambiental permeia praticamente todas as questões mundiais relevantes. Não existe compatibilidade entre desenvolvimento socioeconômico e consumo excessivo dos recursos naturais. O modelo de produção contemporâneo não coincide com os limites ambientais do planeta (MARCHI, 2011). Desta forma a logística reversa contribui para o conceito de desenvolvimento sustentável.

O trabalho considerado pioneiro em logística reversa, apesar de ainda não apresentar este termo, foi publicado por LUND (1984), onde o autor define o conceito de remanufaturar, discute também sobre a maneira mais eficiente e lucrativa desse remanufaturamento, quais as economias de energia resultantes, bem como sobre os benefícios sociais que poderiam advir disso.

Depois disto várias outras colocações para esta questão foram apresentadas, incluindo definições para o termo logística reversa (LR). O CLM - *Council of Logistics Management* (1993) foi um dos primeiros a definir LR e o fez como sendo o papel da Logística com relação à reciclagem, controle de desperdício e gerenciamento de materiais usados; numa ampla perspectiva inclui todas as atividades relacionadas com a redução, reciclagem, substituição e reutilização de materiais.

Outros autores como POHLEN e FARRIS (1992) já definiam a LR como o movimento de mercadorias do consumidor para o produtor por meio de um canal de distribuição. De acordo com KOPICKI et al. (1993), a LR é um termo amplo, referente ao gerenciamento da logística relativa ao fluxo de distribuição oposto ao tradicional. Inclui a distribuição reversa que permite o fluxo da carga e de informação na direção oposta à aplicada normalmente para as atividades logísticas. Já ROGERS e TIBBEN-LEMBKE (1998) definem a LR como o processo

de planejar, implementar e controlar de forma eficiente o custo efetivo do fluxo de matéria-prima em processo, material acabado e informações relacionadas desde o ponto de consumo até o ponto de origem com o propósito de recapturar valor.

LIMA e CAIXETA (2001) apresentam a LR como um conjunto de atividades e habilidades gerenciais logísticas relacionadas à redução, administração e disposição de detritos perigosos ou não, derivados de produtos ou embalagens. LACERDA (2002) diz que este processo é geralmente composto por um conjunto de atividades que uma empresa ou instituição realizam para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou descarte.

Diante da visão empresarial, LEITE (2003) diz que entende LR como a área da logística que planeja, opera e controla o fluxo das informações logísticas correspondentes ao retorno de bens de pós-venda e de pós-consumo, ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reversos.

Segundo STOCK (1998), a Logística Reversa pode ser analisada de dois pontos de vista: da perspectiva da logística como negócio, se refere ao papel da logística no retorno de produtos, na redução de uso de matéria-prima virgem, no uso da reciclagem, na substituição de materiais, no reuso de materiais, na disposição de resíduos, no acondicionamento, no reparo e no remanufaturamento de produtos; e da perspectiva da logística como engenharia, se refere ao gerenciamento dos processos acima e é como um modelo sistemático de negócios que aplica as melhores metodologias de engenharia e administração conhecidas para fechar, com lucratividade, o ciclo em uma Cadeia de Suprimentos.

LEITE (2003) observa que devido à crescente necessidade de conciliar a produção e o cumprimento das questões ambientais, tornou-se necessário planejar, operar e controlar o fluxo e as informações logísticas do retorno dos bens de pós-venda e consumo, de forma a agregar-lhes valores diversos como o econômico, ecológico, de imagem corporativa, entre outros.

FULLER e ALLEN (1995) apresentam cinco fatores que levam à aplicação da LR:

- Econômicos: relacionam-se com o custo da produção, por necessidade de adaptação dos produtos e processos para evitar ou diminuir o impacto ao meio ambiente;
- Governamentais: relacionam-se à legislação e à política de meio ambiente;
- Responsabilidade Corporativa: relacionam-se ao comprometimento das empresas fabricantes com a coleta de seus produtos ao final da vida útil;
- Tecnológicos: ligam-se aos avanços tecnológicos da reciclagem e projetos de produtos com finalidade de reaproveitamento após descarte pela sociedade;
- Logísticos: relacionam-se aos aspectos logísticos da cadeia reversa, como por exemplo, a coleta de produtos.

De acordo com LEITE (2003) tem se observado, por pesquisas diretas, que empresas líderes em seus setores já apresentam posicionamento de acréscimo de valor a seus produtos e suas imagens corporativas por meio da logística reversa.

LACERDA (2002) confirma ao evidenciar que as iniciativas relacionadas à LR têm trazido consideráveis retornos para as empresas, justificando os investimentos realizados e estimulando novas iniciativas, mas que a maior ou menor eficiência deste processo dependerá de como ele é planejado e controlado. O autor, porém identifica que existem ainda alguns fatores críticos para o desenvolvimento desta prática.

Conforme menciona STOCK (1998), toda empresa, independentemente do ramo, tamanho, tipos de produtos ou localização geográfica, pode beneficiar-se do planejamento, implementação e controle de atividades da LR mesmo que não haja imposição governamental. No Brasil, o governo federal está empenhado em estabelecer regulamentações para os segmentos que apresentam risco ao meio ambiente. Porém, algumas empresas e parte da sociedade brasileira, mesmo antes de imposições governamentais, estão se conscientizando quanto à importância da preservação do meio ambiente e dos ganhos que todos os envolvidos podem obter, sejam eles econômicos, sociais ou de imagem corporativa.

No Brasil, mesmo diante de muitas vantagens, LACERDA (2002) diz que a LR ainda é uma área de baixa prioridade dentro da Cadeia de Suprimentos de suas empresas. As operações logísticas no Brasil são prejudicadas pelos custos elevados dos sistemas de transportes, devido à falta de infraestrutura, má conservação das vias, pedágios e deficiência na promoção da intermodalidade, o que conseqüentemente reflete nos custos de reciclagem (SELPIS et al, 2012).

Na opinião de especialistas, entretanto, há uma tendência de crescimento da LR no Brasil, pois o comércio eletrônico em expansão vai pressionar as empresas a terem uma preocupação maior com a geração de resíduos de difícil decomposição (NHAN et al, 2003).

CURY e TOMIELLO (2007) afirmam que o sistema de LR, além das vantagens empresariais, apresenta-se como uma ferramenta para atender a demanda social pela consciência ecológica em relação aos resíduos sólidos gerados na produção e serviços. Há uma clara tendência de que a legislação ambiental caminhe no sentido de tornar as empresas e instituições cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos e serviços. Isto significa ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega destes produtos e serviços e pelo impacto que eles produzem no meio ambiente. Isto se confirmou com a lei de 2010.

De fato, é bem aceito no setor empresarial que nenhuma companhia pode ser melhor que seu sistema logístico. Isto vem se tornando cada vez mais importante, dada a crescente redução do ciclo de vida dos produtos, da diversidade destes e da concorrência global cada vez mais intensa. Desse modo, Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos hoje

representam um grande desafio e uma grande oportunidade para muitas empresas (CHOPRA e MEINDL, 2003). Desta forma todas as etapas de vida de um produto são importantes.

II.2.3. Análise do Ciclo de Vida dos Produtos

Os processos naturais e industriais produzem resíduos que se transformam em poluição quando excedem a capacidade ambiental de acomodação. SCHMIDHEINY (1992) recomenda procurar evitar a poluição antes de seu surgimento e, onde ela já estiver ocorrendo, o objetivo deve ser eliminar a causa do problema, em vez de atacar os sintomas através de métodos dispendiosos de tratamento no final do processo de produção, como filtros purificadores, instalações de tratamento e incineração.

Lidar com a poluição depois que ela ocorre é uma abordagem dispendiosa, inadequada e sintomática aplicada ao desperdício. Esta abordagem gera muitas barreiras institucionais que limitam as soluções de uma administração limpa, e lembra que, embora a produção limpa seja uma invenção recente, a preocupação é antiga, como se pode observar nos escritos de Henry Ford em 1926 apresentados por ROMM (1996):

“Não é possível repetir com tanta frequência que o desperdício não é algo que venha depois do fato [...]. Recolher e reaproveitar refugos da produção é um serviço público, mas fazer um planejamento para que não haja resíduos é um serviço público muito mais importante.” (ROMM, 1996, p.33)

Uma ferramenta adequada para esse enfoque é a Análise de Ciclo de Vida (ACV ou LCA - *Life Cycle Analysis*) a qual é recomendada pela ISO 14040 (ABNT, 2001). Assim como as pessoas passam por várias fases em sua vida, um processo de transformação ou produção também compreende várias fases.

Esta ferramenta envolve um estudo detalhado desde a obtenção da matéria-prima do produto, na sua produção, distribuição, uso, possível reuso ou reciclagem, ou ainda, na sua disposição final. Ela permite determinar quanto será usado de energia e de matéria-prima, bem como qual a quantidade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos será gerada em cada fase do ciclo de vida do produto.

A ACV é um método técnico para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo etapas que vão desde a retirada dos recursos da natureza até a disposição do produto final. Esta técnica auxilia na identificação de prioridades e afasta-se do enfoque tradicional *end-of-pipe* (tratamento no final do processo) para a proteção ambiental (CHEHEBE, 1998).

A Análise do Ciclo de Vida ou Avaliação do Ciclo de Vida é um instrumento de gestão ambiental aplicável a bens e serviços, também conhecida pela expressão *“cradle tograve”* (do

berço ao túmulo), berço indicando o nascedouro dos insumos primários mediante a extração de recursos naturais e túmulo, o destino final dos resíduos que não serão reusados ou reciclados (BARBIERI, 2007).

A Norma ISO 14040 (ABNT, 2001) define o ciclo de vida como os estágios consecutivos e interligados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria prima ou geração de recursos naturais até a disposição final. Esta norma aponta que um estudo de ACV é composto por 4 fases: Definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impacto e interpretação.

BARBIERI (2007) e SCHMIDHEINY (1992) relatam que em fins dos anos 60 e início dos anos 70, a ACV tendia a concentrar-se no consumo comparativo de energia dos diferentes materiais, sobretudo para a embalagem. KHURE (1998), entretanto, diz que as ACVs vão além, elas podem ser usadas para avaliar as necessidades de recursos e os impactos ambientais: primeiro, um inventário da energia, do uso dos recursos e das emissões durante cada etapa da vida do produto; segundo, uma avaliação do impacto desses componentes; terceiro, um plano de ação para melhorar o desempenho ambiental do produto. Estes autores destacam que, por oferecer uma maneira de avaliar e comparar emissões ambientais e os requisitos em matéria de recursos para diversas opções de produto, na década de 80 esta ferramenta ganhou reconhecimento, refletindo a consciência do consumidor.

Termos, conceitos e metodologia da ACV podem sofrer algumas variações no decorrer do tempo, com estudos adicionais. Segundo LEVY (1995) os estudos realizados até o final da década de 80 usavam uma metodologia conhecida como "*Life Cycle Analysis*" que envolvia apenas os aspectos quantitativos relativos à mensuração de recursos, uso de energia, produção e geração de resíduos. Depois se passou a usar outro termo "*Life Cycle Assessment*" que relacionou as etapas já existentes à duas novas etapas: Avaliação de Impactos e Avaliação de Melhorias.

Outros termos podem ser atribuídos a este mesmo processo como é o caso de Eco eficiência ou Eco-Balço que é o termo europeu para a Análise de Ciclo de Vida (ACV), desenvolvida nos Estados Unidos. Estes e outros termos são empregados como sinônimos, pois em geral utilizam basicamente os mesmos princípios (FAUCHEUX et al, 1997).

Então, por analisar os recursos, emissões, energia e efeitos ambientais ao longo da cadeia de valor, a ACV é uma ferramenta que pode fornecer à empresa informações quantificadas sobre seu rendimento ambiental e ainda ajudar a ampliar a vida de seus produtos, oferecendo-lhes assim uma vantagem competitiva. Ao desenhar produtos cumprindo princípios ambientais, pode-se reduzir ou eliminar os impactos ambientais do processo de produção e os associados ao uso e ou eliminação dos produtos. Produtos que possam ser desmontados facilmente ao final de sua vida, junto com a reciclabilidade de seus componentes, resultam na diminuição da necessidade de matéria prima virgem para produzir novos produtos.

Desta forma, um produto desenhado para durar muito tempo e que permite reparos e restauração, reduz a pressão sobre as matérias primas e as fontes de energia, assim como no que tange a instalações de eliminação de resíduos (COTEC, 1999).

BILLET (2005) revela que a grande força da ACV reside na inclusão de impactos ambientais em todas as etapas do ciclo de vida, da extração de matérias-primas na fabricação, transporte, uso e disposição. Pode-se observar frequentemente que uma etapa particular do ciclo de vida causa maior dano ambiental. A partir destas informações podem ser encontradas alternativas para cada etapa do ciclo de vida do produto.

Nessa linha, MCINTYRE et al. (1998) consideram que os impactos ambientais não devem ser considerados de forma pontual, em uma determinada etapa do processo, mas por meio de uma avaliação global de toda a cadeia do produto.

Apesar de alguns pesquisadores focarem na disposição final do produto ao fim de sua vida útil e delineamento para reciclagem, FRANCISCO Jr. *et al.* (2005) destacam que durante o projeto várias oportunidades de ações poderão ser exploradas em relação à fabricação, uso e ao descarte de um produto. O ideal é o planejamento simultâneo para uso pós-vida do produto nas principais etapas do projeto. O resultado disto é obter um produto ecologicamente correto e que atende às necessidades do consumidor.

Evidentemente que, desde já, pode-se considerar obsoleta qualquer tentativa de atenuar impactos ambientais, através da utilização exclusiva das práticas ou tecnologias denominadas "Fim de Tubo". Ou seja, somente se pensaria nas formas de disposição final e no tratamento de efluentes, emissões e resíduos após a sua geração. Seria o caso de soluções como emissários submarinos, aterros sanitários, chaminés, estações de tratamento de esgoto, entre outras. A avaliação do impacto ambiental de produtos e processos deve atentar para o seu ciclo de vida completo, desde a extração das matérias-primas até o seu descarte final ou reutilização, passando, é claro, pelos respectivos processos de manufatura e uso. Isto é o que se chama de Análise de Ciclo de Vida (CHEHEBE, 1998)

SANTOS (2007) afirmava que, apesar desta ACV ser usada intensamente no mundo moderno, no Brasil ela ainda era pouco usada fora do meio acadêmico, porém, estimava-se que devido à crescente participação do Brasil no mercado global, as iniciativas nesta área se multiplicariam.

DIAS (2006) afirma que existe uma clara tendência de que a legislação ambiental evolua para tornar as empresas cada vez mais responsáveis pelo descarte de seus produtos após o fim de sua utilidade ao cliente. Desta forma, além da reciclagem ainda há, por trás do conceito de Logística Reversa, a Análise do Ciclo de Vida do Produto, que, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente.

A seguir, podemos observar um esquema de como funciona a Análise de Ciclo de Vida de um Produto:

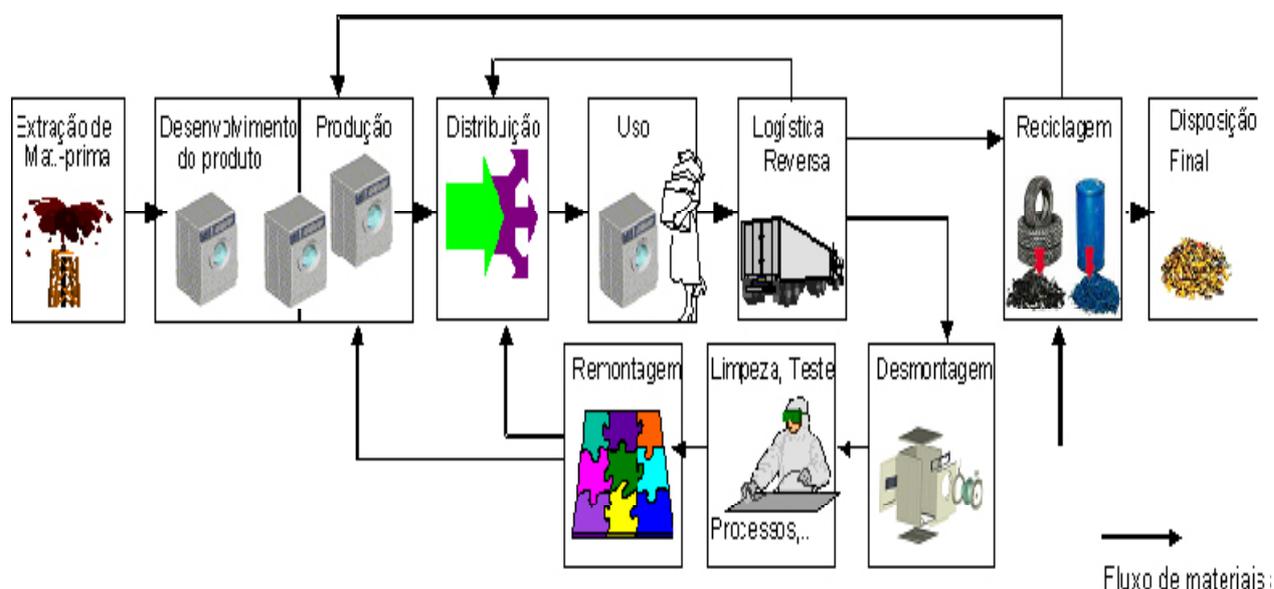


Figura II.01- Esquema do ciclo de vida de um produto
Fonte - FRANKE (2004)

O estudo de todo o ciclo de vida de um produto é fundamental para avaliar os impactos ambientais causados em cada fase do processo de produção e procurar a redução dos resíduos produzidos em todo o processo. Esta estratégia se transforma em vantagem para os produtores além de atender à legislação atual.

II.3. Legislação e Normas Relacionadas aos Resíduos

A questão ambiental vem se desenvolvendo ao longo da história porém, só na década de 70, a visão ecológica começa a se traduzir em ações governamentais mais efetivas. Nos EUA foram promulgadas as leis ambientais básicas para o controle da poluição do ar e da água, tal como a Lei Nacional de Política Ambiental Norte Americana (*National Environmental Policy Act*), e foi criada a Agência de Proteção Ambiental Norte-americana (EPA). Outros países adotaram medidas semelhantes. No Brasil, em 1973, foi criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), reflexo dos compromissos internacionais assumidos em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente em Estocolmo, que difundiu os resultados da reunião do Clube de Roma e do Relatório Meadows, denominado “Os limites do crescimento” (JATOBÁ et al, 2009).

THOMPSON (1987) já dizia que, mais do que a intenção de controlar certas atividades, órgãos reguladores, normas, legislação e posturas definidas em lei revelam uma luta entre padrões de vida tradicionais, existentes na sociedade e uma outra lógica de ordenação e de uso de seus espaços e atividades.

As legislações ambientais, mais especificamente sobre resíduos sólidos, têm suas origens na reação aos impactos no meio ambiente que podem ser causados, por exemplo, pela dificuldade de desembaraço dos resíduos até a sua disposição final (LEITE, 1998).

Com esta preocupação, se vê, em vários países, legislações ecológicas entrando em vigor, englobando diferentes aspectos do ciclo de vida útil de um produto, partindo da sua fabricação e o uso adequado da matéria-prima, até sua disposição final. Em regiões mais industrializadas como, por exemplo, a Europa, tratar enormes quantidades de resíduos, ou melhor, evitar que estes sejam gerados, tem sido um dos focos centrais de políticos e legisladores. Estas legislações impõem o uso de selos verdes para identificar produtos ambientalmente corretos, que podem identificar quais produtos que após o consumo podem ou não ser descartados nos aterros sanitários e quais os produtos que devam sofrer restrições (LEITE, 2003).

Relacionado aos produtos eletroeletrônicos, em expansão no mundo atual, a União Europeia, por exemplo, já possui legislação específica que trata do assunto em questão: Diretiva ROHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances* ou Restrição de Certas Substâncias Perigosas) que proíbe que substâncias específicas consideradas nocivas ao meio ambiente e ao homem sejam usadas no processo de fabricação de produtos, e WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment ou Resíduos de Equipamentos Eletro-eletrônicos) que restringe o uso de substâncias tóxicas na fabricação de equipamentos eletroeletrônicos e impõe obrigações em relação a reciclagem. Em 2003, a Coreia do Sul criou leis tornando obrigatório para os fabricantes de eletroeletrônicos a assumir a responsabilidade de reciclar seus produtos após sua vida útil. Os fabricantes são obrigados a pagar uma multa quando não conseguem cumprir as suas quotas de reciclagem (KIM *et al.*, 2009).

JURAS (2012) aponta o enfoque dado aos resíduos sólidos na Alemanha, que é uma referência na gestão de resíduos, e outros dois países europeus, França e Espanha. Inclui ainda dois países do continente americano como o Canadá e Estados Unidos além do Japão. A autora estabelece uma comparação da Lei Brasileira de Resíduos (Lei 12305/2010) com a legislação dos demais países e afirma: “Vários governos e organizações já compreenderam que a questão só pode ser solucionada com mudanças profundas nos atuais padrões de produção e consumo, o que requer a participação de toda a sociedade.” (JURAS, 2012, p.121)

No Brasil, a questão ambiental sofreu avanços com mudanças que atingem vários aspectos legais, inclusive em relação aos resíduos sólidos. Algumas leis antecederam a lei de resíduos sólidos propriamente dita como, por exemplo, a Lei 6938 de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e a Lei 9605 de 12 de fevereiro de 1998 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conhecida como lei de crimes ambientais.

Com a edição da Lei nº 6.938/81 o país passou a ter formalmente uma Política Nacional do Meio Ambiente, uma espécie de marco legal para todas as políticas públicas de meio ambiente a serem desenvolvidas pelos entes federativos. Anteriormente a isso cada Estado ou Município tinha autonomia para eleger as suas diretrizes políticas em relação ao meio ambiente de forma independente, embora na prática poucos realmente demonstrassem interesse pela temática (FARIAS, 2006).

BEIRIZ (2005) também deixa clara a tendência da legislação brasileira, que apesar de na época ainda não contemplar um dispositivo para o controle apropriado dos descartes de resíduos sólidos, projeta para o futuro, conseguir promover ações que darão precedência às soluções de recuperação de energia e/ou de materiais sobre as inadequadas formas de disposição final. Há de considerar um problema já enfrentado por diversas cidades que diz respeito à exaustão de aterros para os depósitos dos resíduos gerados pela população.

Em alguns estados brasileiros, que concentram grandes cidades, leis regulatórias de resíduos sólidos foram apresentadas anteriormente à lei de resíduos sólidos. SELPIS et al (2012) apresentam dois exemplos:

- A lei nº 5131, que entrou em vigor no Estado do Rio de Janeiro em 14 de novembro de 2007, torna obrigatório que os fabricantes, distribuidores, importadores, revendedores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes situados no Estado, coloquem à disposição dos consumidores lixeiras para a sua coleta quando descartadas ou inutilizadas. A lei obriga ainda que os recipientes de coleta sejam instalados em locais visíveis, contendo dizeres que alertem e despertem a conscientização do usuário sobre a importância e a necessidade da destinação correta dos produtos, além dos riscos que representam à saúde e ao meio ambiente. O não cumprimento à lei prevê multa diária de 100 UFIR-RJ, e o dobro do valor em caso de reincidência.
- A lei 13.576 sancionada em julho de 2009, no Estado de São Paulo, atribui a fabricantes, distribuidores e lojistas a responsabilidade por recolher equipamentos usados e destiná-los a empresas de reciclagem. O texto cita que a responsabilidade pela destinação final é solidária entre as empresas que produzem, comercializam ou importem produtos e componentes eletroeletrônicos, e que os produtos e componentes eletroeletrônicos comercializados no Estado deverão indicar algumas informações importantes ao consumidor, com destaque, na embalagem ou rótulo. Esta lei também atribui responsabilidade às empresas que fabricam, importam ou comercializam produtos tecnológicos eletroeletrônicos de manterem pontos de coleta para receberem o lixo tecnológico a ser descartado pelos consumidores.

Ainda antes da instituição regulamentada por lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), BESEN (2006) dizia que a chegada da PNRS no ordenamento político brasileiro, e sua integração com a Política Nacional do Meio Ambiente e com a Política de

Saneamento Básico, completaria o arcabouço regulatório para propiciar o desenvolvimento da gestão de resíduos no país.

Finalmente, após tramitar no Congresso Nacional desde 1991, em 02 de agosto de 2010 foi promulgada a Lei nº 12.305, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que se refere a todo tipo de resíduo: doméstico, industrial, de construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrosilvopastoril, da área de saúde, perigosos etc. Esta lei foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 7404 de 23 de dezembro de 2010.

Dentre os vários aspectos apresentados na lei, JULIATO et al (2011) destaca os seus princípios:

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

MARCHI (2011) discorre sobre alguns destes princípios. A autora aponta o princípio do poluidor-pagador que consiste na obrigação do poluidor de arcar pelas consequências, para terceiros, da sua ação, direta ou indireta, sobre os recursos naturais. Nesse sentido, as organizações necessitam precaverem-se contra eventuais responsabilizações financeiras pelos impactos causados pelos resíduos dos seus produtos.

O princípio da reciclagem também se encontra inserido no Artigo 6º da lei, que estabelece obrigações aos empresários, ao Poder Público e aos cidadãos, bem como princípios, diretrizes, objetivos, e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente e a promoção da saúde pública. A lei ainda prega

o redesenho da cadeia produtiva, com todas as implicações tecnológicas e financeiras inerentes a este processo, onde a ideia central é que a vida útil do produto não termina após ser consumido (MARCHI, 2011).

O substitutivo Projeto de Lei 203/91, aprovado pelo Plenário da Câmara Federal, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos. Segundo o PNRS ao analisar o ciclo de vida do produto deve-se levar em conta as etapas que envolvem a produção, desde sua confecção, a matéria-prima utilizada, até seu consumo e disposição final. De acordo com o Art. 33, inciso VI, do referido documento estarão obrigados a estruturar e implementar sistemas de Logística Reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Para os efeitos da Lei 12.305/2010 a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Segundo BOWERSOX e CLOSS (2001) as legislações que proíbem o descarte indiscriminado de resíduos no meio ambiente e estimulam a reciclagem de recipientes de alimentos e bebidas, e de materiais de embalagem, incentivam o processo da logística reversa.

CAVÉ (2011) resume a lei afirmando que esta pretende resolver, entre outros, dois pontos sublinhados. De um lado, o aterramento sanitário do lixo torna-se obrigatório. Por outro lado, o reaproveitamento dos resíduos sólidos é promovido através da logística reversa, que torna o produtor responsável pelos produtos usados e abre a porta para o desenvolvimento de setores de tratamento especializados (pilhas, baterias, pneumáticos, lâmpadas, lixo eletrônico etc.); e ainda promove a gestão compartilhada, que consiste em criar parcerias entre as prefeituras municipais e organizações de catadores para favorecer a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos através de uma coleta seletiva solidária.

Pela Lei 12.305/10 ainda são definidos os papéis de cada agente, delegadas funções das diversas esferas do governo e determinados os melhores instrumentos, tecnologias e maneiras de garantir a sustentabilidade, no que diz respeito aos resíduos sólidos. Além disso, sua importância também decorre da promoção da educação ambiental e da conscientização (BRASIL, 2010).

Complementando as leis, os resíduos são regulamentados por normas denominadas NBR pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que é uma das entidades responsáveis pelas ISO no Brasil. A ISO (Organização Internacional de Padronização) foi

fundada em 23 de fevereiro de 1947, em Genebra, na Suíça. Ela é uma entidade que congrega os grêmios de padronização e normalização em 170 países e aprova normas internacionais em todos os campos técnicos, inclusive na área de resíduos sólidos.

Algumas normas da ABNT relacionadas aos resíduos sólidos se encontram a seguir:

NBR 10004/04 - Resíduos Sólidos - Classificação

NBR 10005/04 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos

NBR 10006/04 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos

NBR 10007/04 - Amostragem de resíduos sólidos

NBR ISO/IEC 17025/05 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração

NBR 10703/89 - Degradação do Solo - Terminologia

NBR 12988/93 - Líquidos livres - Verificação em amostra de resíduos

NBR 8418/83 - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - procedimento

NBR 10157/87 - Aterros de resíduos perigosos – critérios para projeto, construção e operação - procedimento

NBR 8419/92 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - procedimento

NBR 13896/97 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação – procedimento.

Todo este conhecimento se faz necessário pois, segundo DONAIRE (1999), nas atividades de gestão está incluído o planejamento estratégico e neste devem ser avaliados os riscos previstos na legislação ambiental por isso o conhecimento desta legislação é tão importante.

Além disto, o conhecimento das leis e da importância de ajudar na melhoria da qualidade ambiental da instituição faz com que os participantes incorporem os critérios da gestão ambiental, direcionada pelos conceitos preconizados de uma Política, em suas atividades através do engajamento individual e coletivo e da mudança de hábitos. (JULIATO et al, 2011).

II.4. Gestão Ambiental e Gestão Relacionada aos Resíduos

Atividades de gestão incluem tarefas administrativas típicas de empreendimentos industriais, o planejamento estratégico e o suporte de tomada de decisão, as finanças e o marketing, incluindo as atividades pós-venda (FERRAZ et al, 1995).

Além disso, um Sistema de Gestão pode ser definido como a reunião de recursos humanos, recursos materiais e demais processos, havendo uma relação e interação ordenada para a execução de atividades específicas para manter ou modificar o resultado (MELLO, 2009).

Diante das preocupações ambientais, no início da década de 90, responsáveis pelo estabelecimento de normas e padrões, principalmente nos países industrializados, começaram a atender as necessidades da população e as imposições do mercado, criando normas mais específicas para processos em empresas que demonstrassem esta preocupação com o equilíbrio ambiental. Os processos de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) são definidos para nortear a adequação de normas, tornando-se um campo estratégico para algumas empresas (NICOLELLA, 2004).

Uma das normas que surgiu neste contexto é a norma ISO 14001, baseada em experiências adquiridas no mundo, incluída no conjunto descrito a seguir:

“Um dos resultados do processo de discussões em torno dos problemas ambientais e de como promover o desenvolvimento econômico na empresa foi o surgimento das normas ISO 14000, as quais procuraram desenvolver uma abordagem organizacional que levem à uma gestão ambiental efetiva. Esse conjunto de normas foi o resultado de um processo que vinha evoluindo ao longo dos diversos fóruns de discussões sobre os problemas ambientais, e que buscavam uma maneira de levar soluções ao ambiente produtivo.” (GRUMMT FILHO e WATZLAWICK, 2008, p. 02).

Na conceituação da ISO 14001, considera-se SGA como a parte do Sistema de Gerenciamento Global que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para o desenvolvimento, implementação, alcance, revisão e manutenção da política ambiental (CAJAZEIRA, 1998).

JULIATO et al (2011) afirma que o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental exige em primeiro lugar a adaptação a uma Política Ambiental que deve recorrer dos princípios de ação da organização, assumindo os compromissos e cumprimentos da lei ou normas que estão estabelecidas e regulam os comportamentos das pessoas, das sociedades, das empresas, das formas de produção e seus efeitos.

É importante ressaltar que, para que se desenvolva uma gestão com enfoque ambiental, deve-se conhecer os aspectos e impactos ambientais que as atividades podem provocar no meio ambiente, ou seja, os elementos que podem interagir com o meio ambiente e a modificação ambiental resultante desta interação (RAMALHO et al., 2010).

Diante desta realidade e tendo em vista a preocupação dos impactos gerados sobre o meio ambiente, se torna necessário um melhor gerenciamento da relação do desenvolvimento econômico e o meio (BRAGA et al., 2005). Surge então o SGA, que para BARBIERI (2007) significa uma união de ações dos processos administrativos e operacionais da empresa, no intuito de contemplar as questões ambientais presentes ou para prevenir seu acontecimento. BRAGA et al. (2005) acrescenta ao dizer que o sistema de gestão ambiental precisa de formulação de diretrizes, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados.

Entende-se por gestão ambiental aquela que incorpora os valores do desenvolvimento sustentável na organização social e nas metas corporativas da empresa e da administração pública. Busca a maior eco eficiência aplicada as melhores e mais limpas tecnologias disponíveis. Prioriza a minimização de geração de resíduos, a reciclagem, a reutilização e a disposição final adequada. Integra políticas, programas e práticas relativas ao meio ambiente, em um processo contínuo de melhoria da gestão (MORENO e POL, 1999).

Buscando maior eficiência muitas empresas passam a adotar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) visando à melhoria contínua das atividades da empresa, utilizando técnicas que permitam melhores resultados em harmonia com o meio ambiente. O SGA constitui assim um ponto obrigatório para a certificação ISO 14000 (CAJAZEIRA, 1998)

Ao implantar o SGA numa empresa é essencial a tentativa de melhoria contínua, seguindo o modelo a seguir:



Figura II. 02. Elementos básicos de um Sistema de Gestão Ambiental.

(Fonte: MELLO, 2009).

MELLO (2009) apresenta este modelo como um método de melhoria contínua chamado PDCA (Plan, Do, Check, Act) e explica:

“Para que tais objetivos sejam alcançados, é importante a adoção de um método de análise e solução de problemas, para estabelecer um controle de cada ação. Existem diversos métodos com esse propósito sendo utilizados atualmente. A maioria deles está baseada no método PDCA – Plan, Do, Check, Act, que se constitui em um referencial teórico básico para diversos sistemas de gestão. Os sistemas de gestão ambiental normatizados segundo a Norma NBR ABNT ISO 14.001 referenciam-se neste modelo cíclico onde:

- *Plan (Planejar): significa estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização;*

- *Do (Fazer): significa implementar os processos;*

- *Check (checar): significa monitorar e medir processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados;*

- *Act (agir): significa executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.” (MELLO, 2009, p. 13).*

Portanto, é necessário destacar que uma política ambiental nunca será definitiva. Ela é preparada ao início de um processo de implementação de um SGA, no entanto, gradualmente ocorrem muitas modificações na empresa, decorrentes dessa própria política e das atividades do plano de ação. Assim, com o tempo, a política ficará superada, necessitando de uma revisão e atualização, quando serão colocadas novas metas para um período seguinte, por exemplo, em um novo ciclo PDCA (MOURA, 2002).

Além disto, na gestão ambiental, GRUMMT FILHO e WATZLAWICK (2008) apontam para um novo olhar em relação à cadeia produtiva, que passa a ser feito em toda a sua trajetória, desde o início do processo até a destinação final, na tentativa de reduzir os poluentes, minimizando os resíduos industriais e orgânicos, aumentando o uso eficiente dos recursos naturais, diminuindo a degradação ambiental e os custos das empresas, juntamente com o respeito às preocupações ambientais dos clientes, dos acionistas, dos empregados e das comunidades locais.

Portanto, como benefício da série ISO 14000 para as empresas e para o meio ambiente, enfatizando o aspecto dos resíduos sólidos, existe a análise de todo o ciclo de vida dos produtos, havendo a redução no uso das matérias-primas e insumos do processo (GRUMMT FILHO e WATZLAWICK, 2008).

OMETTO (2005) afirma que atualmente, uma das formas mais integradas, completas e eficazes para a realização da gestão ambiental de atividades produtivas é baseada no ciclo de vida do produto. Dessa forma, os impactos ambientais devem ser avaliados, não somente pelo processo produtivo ou por uma única atividade, mas pelas fases do ciclo de vida do produto, desde a extração da matéria-prima até a reutilização, a reciclagem ou a disposição final. Nesse contexto, a Análise do Ciclo de Vida (ACV) é uma das ferramentas mais úteis para a avaliação ambiental, embasando medidas mitigadoras preventivas, caracterizadas por ações de produção limpa e *ecodesign*. O monitoramento e a retroalimentação do sistema de gestão ambiental podem ser aplicados, também, nas atividades do ciclo de vida do produto. A gestão ambiental, baseada no produto, pode se tornar prática nas atividades produtivas, com a

implementação de políticas públicas. Estas podem ser baseadas em estudos de ACV e aplicadas por meio de instrumentos econômicos que incentivem o consumo de produtos com menores impactos ambientais durante o ciclo de vida.

Dentro da ACV, o destino dos resíduos é parte importante do processo. Além da necessidade de poupar matérias-primas e recursos, conservar energia e preservar o meio ambiente, torna-se imprescindível uma eficiente gestão de resíduos sólidos, a partir de um conjunto de ações, comportamentos e procedimentos que possuam como objetivo central, a minimização dos impactos ambientais, ligados à produção e à destinação do lixo. (JULIATO et al, 2011)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos inserida na Política e Gestão Ambiental apresenta os seguintes objetivos (BRASIL,2010)

Artigo 7º. São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; (...)
- V – redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI – incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII – gestão integrada de resíduos sólidos; (...)
- IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.

Verifica-se, dentre estes objetivos, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pois, como afirma TEIXEIRA (2000), preocupar-se com as questões ambientais e o entendimento de que é muito mais econômico prevenir a geração de resíduos do que tratá-los depois é imperativo.

A implantação do gerenciamento de resíduos sólidos visa a formulação, avaliação e gestão de políticas públicas para o tratamento adequado do lixo. Para que a intenção da implantação de gestão se torne compromisso é preciso que as pessoas que fazem parte de todo o processo entendam alguns termos e políticas já estabelecidas. O conhecimento das leis e da importância de ajudar na melhoria da qualidade ambiental da instituição faz com que os participantes incorporem os critérios da gestão ambiental, direcionada pelos conceitos preconizados de uma Política, em suas atividades através do engajamento individual e coletivo e da mudança de hábitos (JULIATO et al, 2011).

MESQUITA JÚNIOR (2007) afirma que, para a aplicação da gestão integrada de resíduos sólidos devem-se definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o desenvolvimento sustentável a partir do consumo responsável, da minimização da geração de

resíduos e da promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada.

Para LIMA (2001), o modelo de gestão integrada de resíduos sólidos pode ser entendido como um conjunto de referências político – estratégicas, institucionais, legais, financeiras, sociais e ambientais capaz de orientar a organização do setor.

O gerenciamento inadequado de tais resíduos pode resultar em riscos indesejáveis às comunidades, constituindo-se ao mesmo tempo em problema de saúde pública e fator de degradação ambiental, além, dos aspectos sociais, estéticos, econômicos e administrativos envolvidos (SMA, 1998).

Por isso, as empresas com visão de futuro e que desenvolvem o perfil sustentável como objetivo serão bastante beneficiadas, pois ao aplicar e incentivar ações saudáveis de gerenciamento ambiental e dos seus resíduos atingirão um lugar de relevância em um mercado cada vez mais consciente das responsabilidades organizacionais e da sociedade como um todo (GRUMMT FILHO e WATZLAWICK, 2008). Para que isto se torne possível é imprescindível um processo de Educação voltado para o meio ambiente.

III – Educação Ambiental

No contexto dos assuntos relacionados aos resíduos sólidos, o sucesso da implementação da PNRS e dos planos decorrentes, fundamentais instrumentos de política pública nesta área temática, exige novos conhecimentos, olhares e posturas de toda a sociedade. Para que soluções adequadas sejam apresentadas, conciliando os objetivos de desenvolvimento socioeconômico, preservação da qualidade ambiental e promoção da inclusão social, torna-se necessário um processo de organização e democratização das informações, de modo que estas façam sentido e mobilizem o interesse dos vários públicos. O mesmo raciocínio vale para a proposição e o fomento de ações em busca de solução para a gama de situações ligadas aos vários aspectos dos resíduos sólidos. Nesta direção, conta-se com um campo de estudos ligados a processos educativos e de mobilização social, dentro de um universo de saberes, normalmente destacado como Educação Ambiental (EA) ou educação para a sustentabilidade (BARCIOTTE e JUNIOR, 2012).

SERPA (2008) também coloca a EA dentro de uma política voltada para a minimização de danos ao meio ambiente e à saúde, e que busca englobar diversas áreas do ensino, atuando de forma interdisciplinar, através da promoção de programas educacionais e capacitação da comunidade para a defesa do meio ambiente.

Alguns conceitos sobre EA são apresentados por diversos autores e instituições nacionais e internacionais como, por exemplo :

. O geógrafo AB'SABER (1996, p.47) coloca a EA como “o conhecimento da estrutura, da composição e da funcionalidade da natureza, das interferências que o homem produziu sobre esta estrutura, esta composição e esta funcionalidade”.

. Segundo a UNESCO (1987, p.108) a EA pode ser considerada como “parte de um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades e experiências que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais presentes e futuros”.

. A lei 9.795/1999 que dispõe sobre a EA e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) em seu artigo 1º diz que “Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” (BRASIL, 1999)

. Numa ótica política, LOUREIRO (2002, p.69) ainda define a Educação Ambiental como “uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos,

habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente”.

Nesse processo de construção, vale reforçar que as práticas educativas, articuladas com a problemática ambiental, não devem ser vistas como um adjetivo, mas como parte componente de um processo educativo que reforce um pensar da educação e dos educadores e educadoras orientados para a sustentabilidade (JACOBI, 2005).

Diz RUSCHEINSKY (2002) que ao inserir no temário ecológico o processo educativo passa a justificar-se a referência necessária a um processo pedagógico em que está envolto a ética ambiental. Ainda mais, destaca um conjunto de assuntos e suas respectivas ênfases que detém espaço garantido e devem ser tratados em eventos de natureza científica e acadêmica. Na condição em que nos encontramos propor a difusão de uma ética ambiental significa referir-se a um procedimento educativo de larga abrangência. Este por consequência envolve a alteração de patamares da consciência social, de tal forma que desemboque na compreensão dinâmica do mútuo enriquecimento entre natureza e humanização.

Dentro do campo da EA está mais do que reconhecida a importância vital que o sistema de ensino pode proporcionar para aprofundar ou difundir perspectivas e políticas ambientais. Especialmente na medida em que neste espaço em particular se podem tratar de aspectos relevantes para refinar as representações sociais e a visão de mundo a propósito do meio ambiente.

Diante desta realidade surgem muitas considerações a respeito de um novo enfoque educacional. No mesmo contexto, termos como ecopedagogia são introduzidos. RUSCHEINSKY (2002) diz que o termo ecopedagogia possui o intuito de vir a dar conta das angústias e do imaginário de EA. Ele supõe que a teoria encontra-se no âmbito de qualquer prática, inclusive a pedagógica. Ao suscitar explicação e fundamentação da prática, iluminando-a e conduzindo-a, a teoria se apresenta sempre em processo de renovação.

A ecopedagogia leva em consideração os principais conflitos explicitados através do discurso sobre a ação política no intuito de veicular uma EA crítica, bem como a observação de eventos significativos pela sua visibilidade pública através dos quais se configura uma rede de organismos que se visualizam como atores sociais. Segundo a ecopedagogia, para que emerja uma cultura baseada na sustentabilidade faz-se necessário o advento de uma consciência ecológica e a sua formação depende da EA (RUSCHEINSKY, 2002).

É indiscutível que vivemos um momento, no Brasil e no mundo, de significativa expansão quantitativa e qualitativa na diversificação das iniciativas em EA. Normalmente, quando se fala dos problemas ambientais tenta-se simplificar os debates em uma relação linear de causa e efeito. Contudo, o contexto desta temática é muito mais complexo. O homem na sua relação com a natureza procura a satisfação das necessidades e desejos em uma abordagem capitalista que reduz o meio ambiente a uma fonte inesgotável de recursos. Tal

visão provoca uma crise de valores em que o ter sobrepuja o ser, podendo esta ser contornada por meio da educação. Nesse sentido, a educação ambiental surge como uma grande ferramenta para a solução dos problemas do meio ambiente, sendo necessário um esforço sistemático para reverter, impedir ou minimizar os agravos ambientais, os quais dependem da formação ou mudança de valores individuais e sociais que devem expressar-se em ações que levem à transformações da sociedade (ANDRADE e PIMENTA, 2009)

III.1. Histórico da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo

As sociedades humanas, desde seus primórdios, sempre utilizaram os recursos naturais à sua volta. Quando estes rareavam, a maioria destas sociedades se deslocava geograficamente na busca de mais e melhores recursos, levando assim à degradação ambiental. Para reverter esta situação o homem percebeu a necessidade de repensar seu modelo de crescimento econômico e de desenvolvimento social. Ao fazer isto, foram criadas leis que protegiam o ambiente. Apenas esta medida, isolada, não era suficiente então se decidiu associar o problema ao processo educativo. Este processo produziria pessoas conscientes de seus direitos e deveres coletivos, buscando sempre novas alternativas para manter o patrimônio nativo e poder transferi-lo a seus filhos. PEDRINI (2001) diz que este relato poderia se ajustar à história de muitas nações ocidentais humanas.

Essa concepção de relação homem-natureza, definida pela história das relações e práticas sociais tem consequências para a EA, pois esta é uma prática social construída e construtora da humanidade (TOZONI-REIS, 2008).

PEDRINI (2001) descreve o surgimento da EA num contexto onde há o uso inadequado de bens coletivos planetários em diferentes escalas espaço– temporais. Como outros assuntos de cunho ambiental, a EA não pode ser abordada apenas em sua dimensão local, por isto o autor acima traça uma rota da EA internacional centrando a abordagem nos eventos técnicos e políticos internacionais, visando uma melhor compreensão desta no Brasil.

No passado, quando a degradação ambiental não era preocupação permanente da opinião pública e dos governos, já havia pessoas que a denunciavam. PEDRINI (2001) relembra um caso clássico desta denúncia feito por Raquel Carson em 1962, autora da obra intitulada “Primavera silenciosa”, que atingiu o público de países que tinha a tradição de crescer às custas da destruição dos recursos naturais de países pobres e menos desenvolvidos.

Surge então uma preocupação ambiental que se traduz em alguns eventos internacionais que marcam a trajetória da educação ambiental contemporânea. Esta tem sido muito discutida em nível mundial e local, resultando em documentos relevantes para a visibilidade da questão. PEDRINI (2001) lista alguns destes eventos e faz considerações:

- Conferência de Estocolmo em 1972

Este e outros encontros ficaram conhecidos pela cidade onde eram realizados. A Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano que ocorreu em Estocolmo foi o marco inicial de interesse para a EA. Pela primeira vez a Educação Ambiental foi reconhecida como essencial para solucionar a crise ambiental internacional. O Plano de Ação desta conferência recomendou a capacitação de professores e o desenvolvimento de novos métodos e recursos instrucionais para a educação ambiental. Seguindo estas recomendações, a UNESCO promoveu três conferências internacionais sobre EA ao longo de duas décadas (70 e 80).

- Conferência de Belgrado em 1975

Esta conferência congregou especialistas de 65 países gerando a Carta de Belgrado que previa a erradicação da pobreza, analfabetismo, fome, poluição, exploração e dominação humana, além de censurar o desenvolvimento de uma nação às custas de outra. Nesta, a UNESCO criou o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) que tem atuado em nível internacional e regional, com várias publicações.

- Conferência de Tbilisi em 1977

Foi a mais marcante de todas, pois revolucionou a EA. Nela, vários participantes não oficiais interferiram e foram internalizadas estratégias e pressupostos pedagógicos onde constam objetivos, funções, estratégias, características, princípios e recomendações para a EA. PEDRINI (2001) ressalta alguns pontos do documento formulado nesta conferência. O documento diz que a EA deveria basear-se na ciência e tecnologia para a consciência e adequada apreensão dos problemas ambientais, fomentando uma mudança de conduta quanto à utilização dos recursos ambientais. Também deveria se dirigir tanto pela educação formal como informal, a pessoas de todas as idades. Deveria ainda despertar o indivíduo a participar ativamente na solução de problemas ambientais de seu cotidiano, além de convidar diferentes países a atuar mais ativamente na EA.

- Conferência de Moscou em 1987

Nesta ocasião se reuniram cerca de trezentos educadores ambientais de cem países e criou-se um arcabouço teórico metodológico aperfeiçoado. A EA deveria objetivar modificações comportamentais nos campos cognitivo e afetivo, reforçando os conceitos consagrados pela conferência de Tbilisi.

Neste ano foi publicado o documento 'Nosso Futuro Comum', também chamado *Relatório Brundtland* que foi produzido em consequência da Conferência de Estocolmo em

1972 mas só veio a ser apresentado 15 anos depois na Assembleia Geral da ONU. Este documento apresentou a ideia de Desenvolvimento Sustentável, conceito este que foi mais tarde ampliado (RODRIGUES, 2008).

Como ainda se reconhecia que havia muito o que fazer para a sociedade se preparar para o próximo milênio, nova conferência foi realizada e o Brasil se ofereceu para sediá-la.

- Conferência do Rio de Janeiro em 1992

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) oficialmente denominada de “Conferência de Cúpula da Terra” reuniu 103 chefes de Estado e um total de 182 países. Nela foram aprovados cinco acordos oficiais internacionais, entre eles a agenda 21. Num Workshop paralelo foi aprovado um documento denominado “Carta Brasileira para a Educação Ambiental” onde enfoca a responsabilidade do Estado na implementação imediata da EA em todos os níveis.

Evidente que diante de tantas conferências e declarações, existem algumas contradições. DIAS (2004), em relação à declaração de Tbilisi, considerou um absurdo atribuir aos países subdesenvolvidos a culpa pela pobreza econômica que geraria a degradação ambiental, sabendo-se que a dominação econômica dos países desenvolvidos sobre os outros é que gera a pobreza. Ele afirma que a causa da degradação ambiental, dentre outros motivos, está na falta da Educação Ambiental.

PEDRINI (2001) então diz que não é por falta de tratados, acordos e declarações nacionais e internacionais que a EA não é implementada. E complementa:

“Mas fomentar educação ambiental não é só promover debates, editar publicações institucionais centralizadas ou fomentar ações pulverizadas no país; é antes de tudo, apresentar uma prática condizente no seu contexto mas compatibilizada com os pressupostos pedagógicos que adota no discurso.”
“(Pedrini, 2001 p.47)

A EA no Brasil não é uma atividade recente, a preocupação em educar o público para a preservação ambiental, mesmo que a princípio apenas demonstrasse uma concepção limitada à abordagem naturalista, já soma em torno de 50 anos (PEDRINI, 2001).

RODRIGUES (2008) diz que, no Brasil, a discussão sobre a questão ambiental chegou ao final da década de 60 e no início da década de 70. Nesta época porém o contexto era de um regime militar, censura e greves com condições de opressão e injustiça. Ainda, movido pelo crescimento econômico, o Brasil abria as portas ao capital estrangeiro a qualquer custo. Não era um cenário muito propício ao desenvolvimento da EA.

A década de 80 trouxe mudanças no cenário sócio - político do país com o início do processo de redemocratização. Este processo teve seu grande momento com a promulgação da Constituição federal, em 1988. Pela primeira vez a EA foi citada em uma constituição

brasileira. Ela foi citada no capítulo de Meio Ambiente ainda dissociada de sua dimensão pedagógica (CARVALHO, 2002).

CARVALHO (2002) e DIAS (1992) concordam que havia, a princípio, uma grande confusão entre Educação Ambiental e Ecologia. Porém, a partir da década de 80 a EA passou a ser implementada no Brasil sob variadas óticas e por diferentes atores. Articulados ou não entre si, organizações governamentais (incluindo universidades), não governamentais, empresas, movimentos sociais e ambientalistas, deflagraram diversas ações nesta área. Ações que iam além do simples conhecimento ecológico (PEDRINI, 2001).

Em 31 de agosto de 1981 a EA foi formalmente instituída no Brasil pela lei federal de nº 6938 que criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

A Educação Ambiental, a partir da década de 90, atingiu sua maioria em nível nacional. O MEC lançou, em 1996, os “Parâmetros Curriculares Nacionais” (PCNs) que consolida a posição de não constituir a EA como disciplina específica do currículo mas como um tema transversal a ser trabalhado por todas as áreas de forma contínua e integrada (RODRIGUES, 2008).

Em 1999 foi promulgada a lei da “Política Nacional de Educação Ambiental” (BRASIL, 1999) que junto com os PCNs representam um reconhecimento político da educação ambiental. RODRIGUES (2008) afirma que, apesar disto, ainda está longe de significar a consolidação da EA no Brasil, bem como um consenso sobre sua compreensão.

LIMA (2002) diz que a literatura existente na época apontava duas tendências do pensamento no campo da EA: uma conservadora, que contribuiu para o esvaziamento político dos conflitos inerentes à questão ambiental e outra com uma tendência emancipatória. Apesar desta nova tendência, ainda há muito a se desenvolver em EA no Brasil.

TOMAZELLO e FERREIRA (2001) afirmam que nesta última década, a EA tem experimentado no Brasil um grande crescimento. Ainda que de forma incipiente, muitos professores têm dedicado parte de seu trabalho em sala de aula às questões ambientais, isso sem contar as inúmeras iniciativas nesta área tomadas por organizações não-governamentais, centros comunitários, empresas, mídia, dentre outros.

III.2. Educação Ambiental e Cidadania

A EA tornou-se lei em 27 de Abril de 1999. A Lei Nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, em seu Art. 2º afirma: A educação ambiental é um componente essencial e permanente da

educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (MEDAUAR, 2010).

KANT (2002) além de afirmar que "o homem é a única criatura que precisa ser educada", afirma que "o homem não pode tornar-se verdadeiro homem senão pela educação. Ele é aquilo que a educação dele faz [...]" (KANT, 2002, p 11 e 15 respectivamente).

Verifica-se que a educação é representada como um processo amplo, contínuo e complexo. Desta forma a aprendizagem e o ensino não se esgotam na aquisição ou transmissão de conhecimentos apesar de que estes também não podem ser desvalorizados. Essas ideias se referem ao confronto permanente entre informação e formação, que constrói o cenário das representações da pedagogia da EA. A ideia de que a educação deve ultrapassar a abordagem informativa para garantir a formação dos sujeitos indica a representação da educação como um processo social e cultural (TOZONI-REIS, 2008)

Não só a simples informação mas a preocupação com o estabelecimento de novos hábitos já fazia parte dos objetivos da EA, estabelecidos na I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental ocorrida em Tbilisi, em 1977, e reiterados em outros encontros: a EA tem por objetivo estabelecer novas normas de conduta em indivíduos e grupos e na sociedade em geral, em relação ao meio ambiente A Conferência de Tbilisi (1977) definiu a EA como um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência de seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir - individual e coletivamente- e a resolver os problemas ambientais (FENSHAM et al, 1996).

Educação Ambiental não é só prática, mas tem seus fins na construção da cidadania. Em sua pesquisa sobre a concepção de educadores, TOZONI-REIS (2008) retira um trecho que define educação ambiental como "dar condições aos alunos para usar mais a cabeça e agredir um pouco menos o meio ambiente. É bem simples : conhecimento e mudança de atitude." (p.68) Numa outra abordagem, a educação ambiental foi também apresentada por vários professores como um processo educativo que articula os aspectos cognitivos aos aspectos sociopolíticos da ação dos sujeitos no ambiente em que vivem.

PEDRINI (2001) diz que a EA deve se preocupar tanto com a promoção da conscientização e transmissão de informações, como com o desenvolvimento de hábitos e habilidades, promoção de valores, estabelecimento de critérios e padrões e orientações para a resolução de problemas e tomada de decisões. Desta forma deve objetivar modificações no comportamento cognitivo e afetivo.

Cidadania tem a ver com a identidade e o pertencimento a uma coletividade. A EA como formação e exercício de cidadania refere-se a uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, baseada numa nova ética, que pressupõe outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens. A EA deve ser vista como um processo de

permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária (JACOBI, 2003).

JACOBI (2003) ainda afirma que a EA, como componente de uma cidadania abrangente, está ligada a uma nova forma de relação ser humano/natureza, e a sua dimensão cotidiana leva a pensá-la como somatório de práticas e, conseqüentemente, entendê-la na dimensão de sua potencialidade de generalização para o conjunto da sociedade. Entende-se que essa generalização de práticas ambientais só será possível se estiver inserida no contexto de valores sociais, mesmo que se refira a mudanças de hábitos cotidianos. Nessa direção, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na sociedade.

Nesse contexto, segundo REIGOTA (1998), a EA aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos.

Para PÁDUA e TABANEZ (1998), a EA propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente. A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se tornam complexos e riscos ambientais que se intensificam.

JACOBI (2003) diz que o desafio é o de formular uma EA que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal e não formal. Assim a EA deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem. Os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e de outro, o estímulo a uma visão global e crítica das questões ambientais e a promoção de um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes.

Quando se refere à EA, ela se situa num contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, configurando-a como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos. O desafio do fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, concretiza-se pela possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres, e de se converter, portanto, em ator co-responsável na defesa da qualidade de vida (JACOBI, 2003).

Confirmando a relação entre EA e cidadania REIGOTA (2004) diz:

“Educação ambiental, como perspectiva educativa, pode estar presente em todas as disciplinas. Sem impor limites para seus estudantes, tem caráter de educação permanente. Ela, por si só, não resolverá os complexos

problemas ambientais planetários, mas pode influir decididamente para isso, ao formar cidadãos conscientes de seus direitos e deveres.” (REIGOTA, 2004, p.12)

Além de direitos e deveres Leff (2001) afirma:

“O desafio que se coloca à pedagogia ambiental é o de formar o ser humano... com um espírito crítico e construtivo, estimulando antes a sua criatividade do que submetendo-o aos desígnios de um mundo automatizado... Trata-se de ensinar a perceber e internalizar a complexidade, diversidade e potencialidades do ambiente, face à fragmentação da realidade posta a serviço da exploração da natureza e da dominação do homem .”(LEFF, 2001, p.259)

III.3. Educação Ambiental e Gestão de Resíduos

A questão dos resíduos vem sendo apontada pelos ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade, a ponto de ter-se tornado objeto de proposições técnicas para seu enfrentamento e alvo privilegiado de programas de EA na escola brasileira (LAYARGUES ET AL, 2002). O autor ainda afirma que a adoção dos resíduos sólidos na abordagem ambiental do sistema formal de ensino, representa uma valiosa contribuição ao meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida do ser humano, tanto pela manutenção de recursos naturais, quanto pela própria formação do indivíduo enquanto cidadão envolvido no processo. É justamente nesta etapa de formação, básica para o âmbito da educação ambiental, que são necessárias abordagens escolares aprofundadas de forma gradual, segundo o amadurecimento pessoal dos alunos.

Há uma crítica a esta questão quando LAYARGUES et al (2002) aponta que a compreensão da necessidade do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos propiciou a formulação da chamada Política ou Pedagogia dos 3Rs, que inspira técnica e pedagogicamente os meios de enfrentamento da questão do lixo. No entanto, apesar da complexidade do tema, muitos programas de educação ambiental são implementados de modo reducionista, já que, em função da reciclagem, desenvolvem apenas a Coleta Seletiva de Lixo, em detrimento de uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista e dos aspectos políticos e econômicos da questão do lixo.

MONTEIRO (2001) diz que a coleta seletiva é um importante instrumento de iniciação para a aquisição do conhecimento das interações ambientais, estimulando o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e dos princípios de cidadania pela população.

Observa-se, entretanto, que mesmo em instituições escolares o trabalho com resíduos fica, muitas vezes, limitado à realização de oficinas com materiais recicláveis de baixo valor agregado (que continuam a ser descartáveis após breve uso) ou exposições similares a partir da produção de objetos confeccionados com materiais descartáveis ou sucatas. Ou ainda projetos questionáveis envolvendo mutirões ou coleta de materiais recicláveis para revenda (LAYARGUES ET AL, 2002). Ações dessa natureza podem causar problemas para as comunidades escolares ou seus estudantes, como o aumento ou a necessidade de consumo de determinados produtos ou materiais ou a busca de determinados itens para reciclagem em lixões ou até mesmo a compra em depósitos ou cooperativas, para o encaminhamento às instituições de ensino, o que inverte a lógica do processo da reciclagem.

RODRIGUES (2008) diz que o ambiente não é monopólio de uma ciência, ao contrário, constrói-se num diálogo de saberes, num movimento de abertura de fronteiras, o qual cria espaços de interação entre as ciências. Quando um grande problema ambiental como a questão do lixo, por exemplo, é abordado somente em seus aspectos naturais, desconsidera-se que a problemática do lixo é fruto do modo de produção capitalista, que gera padrões insustentáveis de consumo e descarte excessivo de recursos. A raiz desta problemática ambiental é, portanto, social e política e ligada à formação de cidadãos.

De acordo com EIGENHEER e FERREIRA (2006) o distanciamento do olhar do cidadão sobre o destino do lixo, incluindo suas consequências, a falta de conhecimento do complexo sistema de limpeza urbana apresenta-se como um dos obstáculos para a conscientização das pessoas para que se mobilizem a dar um tratamento adequado ao lixo que produzem, visando o meio ambiente e a saúde.

Destaca-se que com a PNRS e as conseqüentes novas posturas dos gestores públicos, assim como de outras instituições envolvidas, as ações de gestão compartilhada, apoio à logística reversa, coleta seletiva e minimização de resíduos, entre outras, compõem uma forma ampliada dos serviços de limpeza pública, que passam a fazer parte dos direitos e das responsabilidades de cada cidadão brasileiro. A participação do cidadão deixa, dessa forma, de ser um favor ou uma contribuição eventual ou opcional – como ainda é considerada por muitos até o momento – e passa a ser uma nova forma de proceder da população. Estas mudanças podem ser consideradas de forma similar a outras mudanças culturais que aconteceram no decorrer da história, como a iluminação interna das residências no lugar dos lampiões ou a obrigatoriedade de a população vacinar seus filhos ou enviá-los à escola (BARCIOTTE e JUNIOR, 2012).

A EA já avançou nos países da União Europeia onde o reuso e a reciclagem fazem parte das práticas incorporadas pelos cidadãos, e são necessárias e essenciais para o bom desempenho dos sistemas de gerenciamento de resíduos. Porém, há consideráveis variações

nas práticas europeias de redução na fonte, de recuperação dos materiais, e de reciclagem (MARCHI, 2011).

Aqui no Brasil esta EA relacionada aos resíduos ainda pode avançar, a medida que novas atitudes e terminologias relacionadas são compreendidas e trabalhadas na prática. Com relação às ações de EA envolvendo o tema *resíduos* dentro das instituições escolares, cuidados especiais devem ser considerados. Todo o trabalho deve ser desenvolvido a partir de sólidos princípios pedagógicos, de preferência de forma transversal, e a partir de ações e práticas reais de minimização de resíduos e consumo sustentável/responsável/consciente (RODRIGUES, 2008).

III.4. O Papel das Universidades na Educação Ambiental

AMARAL et al (2001) afirmam que as universidades, como instituições responsáveis pela formação profissional de seus estudantes e, conseqüentemente, pelo seu comportamento como cidadãos do mundo, devem também estar conscientes e preocupadas com os problemas ambientais.

A EA está inserida em uma política voltada para a minimização de danos ao meio ambiente e à saúde, e busca englobar diversas áreas do ensino, atuando de forma interdisciplinar, através da promoção de programas educacionais e capacitação da comunidade para a defesa do meio ambiente (SERPA, 2008).

É válido mencionar que o ambiente acadêmico merece destaque pela sua busca por um equilíbrio ambiental e para isso, conta com as estratégias da pedagogia ambiental. Estas estratégias, de acordo com LEFF (2001), implicam no enlaçamento de práticas, identidades e saberes, de conhecimentos científicos e saberes popular; é a prática no qual o ser (individual e coletivo) se forja no saber. É esse saber que possibilita uma mudança de valores e de atitudes, fundamental para o exercício da sustentabilidade ambiental. Sabe-se que o ambiente acadêmico não é o único responsável por tal mudança. Contudo, ele assume papel estratégico nesse processo.

Nesse momento, enfatiza-se o pensamento de NALINI (2003):

“A universidade, instituição a refletir uma concepção enciclopédica do conhecimento, precisa obedecer ao princípio da indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão. A ecologia favorece uma singular vivência dessa tríade. O aprendizado é o convite a incursão de um universo de conhecimento. A pesquisa favorece uma compreensão mais completa do meio. O trabalho de extensão permitirá redirecionar a intervenção humana sobre o ambiente, hoje prioritariamente destrutiva.” (NALINI, 2003 p.29)

Essa compreensão mais completa do meio mencionada por Nalini, é fundamental para a construção de novas mentalidades e habilidades abrindo o caminho para o futuro sustentável. O autor ainda afirma que não há um saber ambiental definitivo cuja aquisição se possa fazer de imediato. Todas as metodologias e estratégias estão abertas à criatividade. Segundo NALINI (2003) é essencial centrar-se sobre a valorização do ambiente.

As instituições de ensino superior passaram a introduzir a temática ambiental em seus esquemas de gestão a partir dos anos sessenta, as primeiras experiências surgiram nos Estados Unidos, simultaneamente com as promoções de profissionais nas ciências ambientais. Desde então diversos compromissos inter e intra-universitários foram firmados, em resposta a busca pelo fortalecimento na atuação ambiental das universidades, orientando-as para a sustentabilidade (JULIATO et al, 2011).

JULIATO et al (2011) ainda afirma que compondo a esfera da administração pública, as Universidades destacam-se no que concerne o ensino, a pesquisa e a extensão como uma nova perspectiva na busca por soluções. Este movimento global das instituições de ensino superior evidencia a crescente busca por modelos de gestão ambiental para universidades. E no entendimento desta problemática específica percebeu-se que, os casos de gestão ambiental encontrados no mundo e no Brasil constituem, na maioria das vezes, práticas isoladas em situações em que a instituição já está implementada e funcionando. Esta situação revela a preocupação crescente de adaptação das universidades em busca de um desenvolvimento sustentável, não só no aspecto do ensino, mas de práticas de funcionamento ambientalmente corretas. Resgata-se então a importância da essência das universidades como laboratórios de ideias, espaços de fomento de novas perspectivas na busca de soluções para velhas problemáticas, que transcendam a aplicação de antigos modelos adaptados às novas realidades.

No caso das universidades é imprescindível qualificar os cursos de graduação e pós-graduação no que se refere ao meio ambiente. Segundo TAUCHEN (2006):

“O desenvolvimento sustentável procura nas Instituições de Ensino Superior (IES) um agente especialmente equipado para liderar o caminho, pois a sua missão é o ensino e a formação dos tomadores de decisão do futuro, ou dos profissionais mais capacitados para a tomada de decisão”.(TAUCHEN,2006 p.05)

A busca da sociedade em geral pelo desenvolvimento sustentável, leva às instituições de ensino superior uma grande responsabilidade, e a implantação da EA neste nível como algo fundamental.

IV– Desenho Metodológico

Diante da realidade apresentada em relação ao meio ambiente, os resíduos sólidos e a Educação Ambiental, surgem algumas perguntas : Como alunos de cursos superiores percebem as questões relacionadas aos resíduos ? Quais suas ações para minimizar este problema ? Qual o nível de conhecimento em relação a isto ? Que importância é dada à Educação Ambiental ?

Para responder a isto, são estabelecidos os objetivos gerais e específicos da dissertação. A caracterização do local de estudo bem como a população e amostra estudada também são determinadas neste capítulo. São apresentadas ainda as justificativas para a metodologia de questionário e análise de conteúdo que são utilizadas para a obtenção e tratamento dos dados.

IV.1 Objetivo Geral

Analisar como os estudantes dos cursos de graduação do CEFET-RJ (Campus Maracanã) percebem questões relacionadas ao meio ambiente, mais especificamente sobre a gestão dos resíduos sólidos, seus desdobramentos e a importância da Educação Ambiental nesta área.

IV.2 Objetivos Específicos

A partir do objetivo geral, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar a compreensão dos estudantes quanto a termos relacionados aos resíduos sólidos.
- Levantar a concepção dos alunos quanto a responsabilidade com o descarte de resíduos.
- Avaliar a importância dada ao processo de reciclagem e a preocupação com o meio ambiente.
- Discutir a importância da Educação Ambiental no processo de formação dos estudantes no Ensino Superior.

IV.3 Caracterização do Local de Estudo

O local escolhido para realização do estudo foi o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, Campus Maracanã, onde se realiza o curso de mestrado em que este trabalho foi desenvolvido.

No Brasil, os Centros Federais de Educação Tecnológica refletem a evolução de um tipo de instituição educacional que, no século XX, acompanhou e ajudou a desenvolver o processo de industrialização do país.

O Centro mencionado é desafiado e se desafia, permanentemente, a contribuir no desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro e da região. Atento às Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do país, volta-se a uma formação profissional que deve ir ao encontro da inovação e do desenvolvimento tecnológico, da modernização industrial e potencialização da capacidade e escala produtiva das empresas aqui instaladas, da inserção externa e das opções estratégicas de investimento em atividades portadoras de futuro – sem perder de vista a dimensão social do desenvolvimento. Assim se reafirma como uma instituição pública que deseja continuar a formar quadros para os setores de metalmecânica, petroquímica, energia elétrica, eletrônica, telecomunicações, informática e outros que conformam a produção de bens e serviços no país.

Expandida academicamente e em área física, a Unidade Maracanã chegou ao presente com atividades de educação básica, profissional e superior, assumindo a missão institucional de: Promover a educação mediante atividades de ensino, pesquisa e extensão que propiciem, de modo reflexivo e crítico, na interação com a sociedade, a formação integral (humanística, científica e tecnológica, ética, política e social) de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento cultural, tecnológico e econômico dessa mesma sociedade.

O CEFET é uma instituição federal, vinculada ao Ministério da Educação e oferece gratuitamente cursos nos níveis médio, técnico (profissionalizante) e superior (graduação e pós-graduação). A presente pesquisa foi realizada na unidade Maracanã, que acumula a trajetória histórica do CEFET/RJ. Nesta unidade encontra-se a administração superior, que tem como órgão executivo a Diretoria-Geral e como órgão deliberativo o Conselho diretor. A unidade dispõe de 64.818 m² de área construída, distribuída em dois campi, 11 blocos e seis pavilhões (Figura 3). São 72 salas de aula, 166 laboratórios e oficinas, nove auditórios, uma biblioteca, duas videotecas, um complexo esportivo com quadras, ginásios, piscina e pista de atletismo, entre outros espaços de natureza educativa. Nesta unidade atuam cerca de 440 docentes, com aproximadamente 60,6% de mestres e doutores, 326 técnico-administrativos e 7.500 alunos, sendo 2.390 do ensino superior.

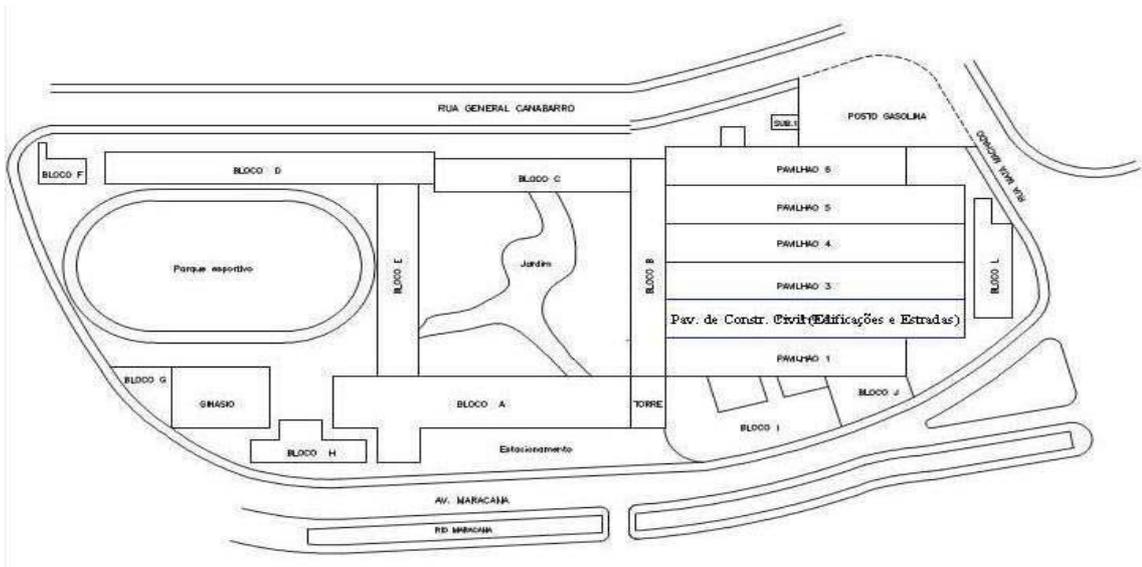


Figura IV.1.Área da Unidade CEFET/Maracanã, RJ.

Fonte: CEFET, 2013.

Justifica-se a escolha de uma instituição com cursos diversificados, entre eles 10 cursos de nível superior visto que as Universidades destacam-se no que concerne o ensino, a pesquisa e a extensão como uma nova perspectiva na busca por soluções. Estas, porém herdam as mesmas dificuldades dos diversos setores da administração pública referentes à sua operação. Ainda sim, tem-se nesses espaços a oportunidade de implementação de estratégias modelos e exemplos de melhores práticas direcionadas ao desenvolvimento sustentável, todavia, reconhecem-se peculiaridades da dimensão universitária, dentre as quais é possível salientar a sazonalidade e tendência cosmopolita dos cidadãos universitários (JULIATTO et al, 2011).

IV.4. Amostra Estudada

O público alvo da pesquisa são os estudantes dos cursos de nível superior desta unidade do CEFET, mais especificamente os alunos de períodos mais avançados ou concluintes, visto que eles já obtiveram informações necessárias ao desenvolvimento de uma carreira que vai fazer com que, como cidadãos, possam contribuir para a sociedade.

São dez os cursos de graduação que se desenvolvem nesta instituição:

- Administração Industrial
- Engenharia Industrial de Produção
- Engenharia Industrial Mecânica
- Engenharia Industrial Elétrica (Eletrônica)

- Engenharia Industrial Elétrica (Eletrotécnica)
- Engenharia Industrial Elétrica (Telecomunicações)
- Engenharia Industrial de Controle e Automação
- Engenharia Civil
- Ciência da Computação
- Tecnólogo em Gestão Ambiental

Antes de aplicar os questionários para a obtenção dos resultados, foi avaliada a grade curricular dos cursos superiores do CEFET-RJ para verificar o que se poderia esperar na percepção sobre o meio ambiente dos estudantes (CEFET, 2013)

Avaliando a grade curricular destes cursos verifica-se que em todos eles existe uma ou mais disciplinas ligadas ao Meio Ambiente.

O curso de Administração possui a disciplina chamada Ciências Ambientais no 5º período.

Nas Engenharias de Produção, Mecânica, de Controle e Automação além da Elétrica nas três modalidades (Eletrônica, Eletrotécnica e Telecomunicações) existe uma disciplina denominada Ciências do Ambiente também no 5º período.

Na Engenharia Civil portanto há mais de uma disciplina de Meio Ambiente. No 2º período há Ciências do Ambiente, no 9º período Gestão Ambiental I e no 10º período Gestão Ambiental II. No 7º período é oferecida uma disciplina chamada Saneamento Básico e no 9º período Gestão Sanitária do Ambiente que também apresentam aspectos ambientais. Algumas disciplinas ainda nesta área são oferecidas como optativas como por exemplo: Geotecnia Ambiental, Licenciamento ambiental e Impactos Ambientais.

No curso de Ciência da Computação aparece apenas uma disciplina denominada Ecologia e Meio Ambiente como optativa.

O curso de Tecnólogo em Gestão Ambiental é todo voltado para área ambiental e apresenta disciplinas mais específicas como Química Ambiental, Ecologia, Direito Ambiental e Gestão Ambiental, dentre outras.

Uma observação importante também, nas grades dos cursos estudados, é que todos possuem disciplinas voltadas para o campo social.

Em Administração há uma disciplina chamada Responsabilidade social como optativa. Nas Engenharias a disciplina Humanidades e Ciências Sociais é encontrada no 1º período (Engenharia Civil) ou no 2º período. Ainda em Ciência da computação aparece Responsabilidade Social como disciplina eletiva.

Aprofundando o estudo sobre as ementas destas disciplinas citadas, verifica-se que:

.Na disciplina Ciências Ambientais do curso de Administração encontra-se: Conceitos Básicos; O Meio Ambiente; Impacto das Atividades Humanas no Meio Ambiente; Aspectos Econômicos; Legislação; Fiscalização; Ecodesenvolvimento.

.Na disciplina Ciências do Ambiente dos cursos de Engenharia a ementa apresenta: Noções Gerais de Ecologia. Energia nos Sistemas Ecológicos. Ciclos bioquímicos. Crescimento das Populações. Comunidades e Ecossistemas. Relação entre os Seres Vivos. Principais Biomas da Terra. Biociclos Dulcícola e Marinho. Fitogeografia do Brasil.

.Em Gestão Ambiental I e II encontra-se: Administração Ambiental (estruturação). Gestão Ambiental – ótica pública. Políticas ambientais. Instrumentos de Comando e Controle. Instrumentos econômicos. Administração Ambiental (estruturação). Gestão Ambiental – ótica privada. ISO 14000. ISO 26000. Ecoeficiência.

.Saneamento Ambiental apresenta: Água. Esgotos Sanitários. Resíduos Sólidos Domésticos. Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos.

.Gestão Sanitária do Ambiente traz: Conceitos da relação da saúde e ambiente. Fundamentos legais. Antecedentes históricos. Estruturação. Ações de vigilância em saúde ambiental. Indicadores de sustentabilidade ambiental e da saúde.

.Geotecnia Ambiental apresenta: Uso e ocupação de encostas naturais, contaminação de solos e águas subterrâneas, recuperação de solos e águas subterrâneas, deposição de resíduos sólidos, erosão.

.Licenciamento Ambiental : Introdução ao Desenvolvimento Sustentável; Gestão de Resíduos Sólidos; Direito Ambiental; Gestão Ambiental; Gerenciamento de Riscos Ambientais; Legislação e Licenciamento Ambiental; Tipos de Licenças Ambientais: Licença Prévia, de Instalação e de Ocupação.

.Impactos Ambientais nas Megacidades Uso e ocupação do solo. Urbanização: Causas e Consequências. Impactos Ambientais nos Sistemas Naturais. Conceitos básicos. Classificação e avaliação quantitativa e qualitativa dos impactos ambientais a partir de critérios. Legislação ambiental. Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental. Soluções

Após a análise das grades os questionários foram aplicados aos alunos em sala, nas aulas de disciplinas dos períodos avançados de todos os cursos superiores do CEFET-RJ campus Maracanã. Esta etapa durou três meses consecutivos devido à dificuldade de oportunidades. Muitos professores destas disciplinas contribuíram para a aplicação dos questionários.

Foram recolhidos 210 questionários respondidos pelos alunos concluintes dos dez cursos de graduação do CEFET-RJ Maracanã. Segundo informação fornecida pela secretaria da instituição, o total de alunos concluintes seria de aproximadamente 300, por isto a amostra de 210 é considerada satisfatória.

Os 210 questionários aplicados se dividem nos cursos de graduação na seguinte forma apresentada na tabela abaixo:

Tabela IV.01 N° de questionários aplicados em cada curso de graduação do CEFET-RJ campus Maracanã

CURSOS	N° de Questionários aplicados
Administração Industrial	55
Engenharia de Produção	41
Eng. Elétrica - Telecomunicações	7
Eng. Elétrica - Eletrotécnica	4
Eng. Elétrica - Eletrônica	4
Engenharia de Controle e Automação	8
Engenharia Civil	18
Engenharia Mecânica	49
Ciência da Computação	12
Tecnólogo em Gestão Ambiental	12

Um maior número de questionários foi obtido em alguns cursos por contar com apoio de professores que ministravam as disciplinas nestas áreas.

IV.5. Sequência Metodológica

A pesquisa é caracterizada como qualitativa e utiliza-se como instrumento para a coleta dos dados um questionário com perguntas abertas e fechadas. O tratamento e análise dos dados é feito com a utilização de categorização das respostas segundo a análise de conteúdos descrita por BARDIN (2009). Um tratamento estatístico complementar é aplicado para a apresentação destes dados na forma de gráficos.

IV.5.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa a medida que o tratamento dos dados se faz por análise de conteúdo e o objetivo do trabalho é uma análise de uma realidade

educacional/social. Há portanto um aspecto quantitativo quando se trata estatisticamente os dados dentro das categorias definidas pela análise do conteúdo.

É de conhecimento científico que traçar um paralelo aprofundado sobre o desenvolvimento das abordagens quantitativas e qualitativas em pesquisa no ensino superior é tarefa exaustiva e complexa, e exige mais que um breve estudo para o seu devido aprofundamento. No entanto, existem diversas bibliografias que tratam desta dicotomia entre pesquisa qualitativa e quantitativa, o que tem norteado a pesquisa científica no decorrer de sua história.

Segundo QUEIROZ (2006) tais correntes se caracterizam por duas visões centrais que alicerçam as definições metodológicas da pesquisa em ciências humanas nos últimos tempos. São elas: a visão realista/objetivista (quantitativa) e a visão idealista/subjetivista (qualitativa).

MALHORTA (2006) diz que não há contradição, em termos metodológicos, assim como não há continuidade, entre pesquisa quantitativa e qualitativa. Ambas possuem natureza, objetivos e aplicações distintas. A investigação qualitativa proporciona melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e, normalmente, aplica alguma forma de análise estatística. O autor conceitua pesquisa qualitativa como uma metodologia de pesquisa não-estruturada e exploratória, baseada em pequenas amostras que proporcionam percepções e compreensão do contexto do problema.

Por outro lado, QUEIROZ (2006) afirma que os pesquisadores têm reconhecido que existe uma complementaridade e esta é fundamental, tendo em vista os vários e distintos caminhos da pesquisa em ciências humanas, cujos propósitos não podem ser alcançados por uma única abordagem metodológica.

Muitas vezes, é preciso, de acordo com GUNTHER (2006), que aquele que busca a construção do conhecimento, através da pesquisa, utilize formas complementares, e não isoladas, de utilização da pesquisa quantitativa e qualitativa, sem se prender a um ou outro método, adequando-os para solução do seu problema de pesquisa.

A pesquisa apresenta também um cunho social visto que a questão dos resíduos sólidos permeia toda a sociedade. MARCONI e LAKATOS (1999, p. 18) afirmam que “ a pesquisa tem importância fundamental no campo das ciências sociais, principalmente na obtenção de soluções para problemas coletivos”.

O estudo qualitativo, significativo, de situações problemáticas ajuda a compreender e a precisar tais situações à luz dos conhecimentos disponíveis, dos objetivos perseguidos e formular perguntas operativas sobre o que se procura, o que supõe uma oportunidade para os estudantes começarem a explicitar funcionalmente as suas ‘concepções alternativas’. O enriquecimento do currículo de ensino das ciências que reflita as propostas precedentes, reiteradamente postas em prática com estudantes e com professores em formação é um bom

exemplo que pode abrir um caminho para uma autêntica imersão numa cultura científica e tecnológica (GIL-PÉREZ, 1993).

No estudo baseado em resultado de questionário, as respostas abertas são analisadas dentro de uma abordagem qualitativa e descritiva. Qualquer investigação social, conforme MINAYO (1993) deve contemplar uma característica essencial de seu objeto de estudo: o aspecto qualitativo. Segundo a autora, isso implica em considerar o sujeito de estudo como pessoa que pertence a um determinado grupo ou classe social, possuidor de valores, significados e crenças. Cada pessoa é caracterizada pelo grupo social que integra, mas ao mesmo tempo produz uma subcultura que lhe é específica e que não está intrinsecamente relacionada com o todo.

Como esta pesquisa tem um aspecto descritivo e as pesquisas descritivas servem para encontrar e descrever características de certa população, GIL (2008) explica que são inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados.

IV.5.2. Questionário como Instrumento de Coleta de Dados

A princípio o trabalho envolveu a elaboração de um questionário que contemplasse os objetivos e aspectos apresentados na literatura. O questionário elaborado possui perguntas fechadas e abertas sobre os temas centrais: resíduos sólidos e educação ambiental. Este questionário serve como instrumento para o levantamento das concepções dos estudantes além de levá-los à reflexão sobre estes temas.

Segundo LAKATO e MARCONI (2008), o questionário é um importante instrumento para a coleta de dados, estruturado a partir de um conjunto de perguntas que devem ser respondidas por escrito, sem a interferência do pesquisador. Isto favorece a neutralidade em uma pesquisa.

Um questionário pode ser definido como uma técnica de investigação social composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, é um instrumento de coleta de informação que pode ser utilizado numa sondagem ou inquérito (GIL, 2008).

O autor acima citado ainda afirma que a elaboração de questionários consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos.

Um questionário pode ser visto tão somente como um conjunto de questões, feito para gerar dados necessários na verificação dos objetivos de um projeto, mas, construir

questionários não é uma tarefa fácil, e aplicar tempo e esforço no planejamento do questionário é um requisito essencial para se atingir os resultados esperados. Infelizmente não existe uma metodologia padrão para o desenvolvimento de questionários, porém existem recomendações de diversos autores com relação a essa importante tarefa no processo de pesquisa científica (CHAER et al, 2011).

O processo de construção de um questionário não é simples e envolve processos e etapas que precisam ser bem estruturados e fundamentados para que não haja prejuízo na análise dos dados obtidos.

CHAER et al (2011) afirmam que a pergunta é até mais importante que a resposta. Tendo isto em mente, deve-se voltar especial atenção à construção das perguntas que irão compor o questionário, pois é delas que se conseguirá, ou não, obter os corretos dados para a confecção da pesquisa.

Ainda, definindo os tipos de perguntas de um questionário, temos as perguntas abertas e fechadas. As perguntas abertas são aquelas que permitem liberdade ilimitada de respostas ao informante. Nelas poderá ser utilizada linguagem própria do respondente. Elas trazem a vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente. Já as perguntas fechadas trarão alternativas específicas para que o informante escolha uma delas. Têm como aspecto negativo a limitação das possibilidades de respostas, restringindo, pois, as possibilidades de manifestação do interrogado. Elas poderão ser de múltipla escolha ou apenas dicotômicas, trazendo apenas duas opções (CHAER et al, 2011).

O questionário apresenta a vantagem de se interrogar um número elevado de pessoas, num espaço de tempo relativamente curto. De acordo com MATTAR (1999), a aplicação do questionário exerce uma menor pressão para obtenção de respostas. Observa-se nesse caso que os respondentes têm mais tempo para preencher as informações e espera-se que tendam a fazê-lo com mais qualidade informacional.

RIBEIRO (2008,p.13) apresenta, como pontos fortes no uso da técnica de questionários, os seguintes aspectos:

- . garantir o anonimato;
- . as questões objetivas são de fácil pontuação;
- . as questões padronizadas garantem uniformidade;
- . deixa em aberto o tempo para as pessoas pensarem sobre as respostas;
- . há facilidade de conversão dos dados para os arquivos de computador;
- . o custo é razoável.

GIL (2008) também lista várias vantagens do questionário sobre as demais técnicas de coleta de dados:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) garante o anonimato das respostas;
- d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Diante destas características e vantagens, o questionário foi escolhido como instrumento para a coleta de dados nesta pesquisa. Após a aplicação deste, segue a necessidade de analisar as respostas, o que foi feito por meio da análise de conteúdo.

IV.5.3. Análise de Conteúdos para Tratamento e Análise dos Dados

LAVILLE e DIONNE (1999) dizem que uma operacionalização que facilite o trabalho do pesquisador se faz necessária, não como uma estrutura rígida e sim como um direcionador do trabalho de pesquisa. Um primeiro passo para a análise do conteúdo consiste em estar de posse dos dados que poderão ser coletados a partir de entrevistas, questões abertas dos questionários ou outras ferramentas que o pesquisador julgue adequadas. De posse dos dados o pesquisador parte para a análise e interpretação das informações colhidas para, em seguida chegar à etapa da conclusão. Os dados na forma bruta precisam ser preparados para se tornar utilizáveis na construção dos saberes.

Seguindo a metodologia, realiza-se a análise após a aplicação dos questionários. Na realidade, um longínquo trabalho de análise já foi iniciado com a coleta dos materiais e a primeira organização, pois essa coleta, orientada pela questão da hipótese, não é acumulação cega ou mecânica: à medida que colhe informações, o pesquisador elabora sua percepção do fenômeno e se deixa guiar pelas especificidades do material selecionado (LAVILLE e DIONNE, 1999).

A análise nesta pesquisa foi feita segundo a análise de conteúdo que, de acordo com BARDIN (2009), a princípio, foi definida como uma técnica de investigação que tinha por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação. Posteriormente, a análise de conteúdo passa a ser definida, pelo mesmo autor, como um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos

ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Diante do elucidado pode-se afirmar que a análise de conteúdo é um método que pode ser aplicado tanto na pesquisa quantitativa como na investigação qualitativa, mas com aplicações diferentes, sendo que na primeira, o que serve de informação é a frequência com que surgem certas características do conteúdo, enquanto na segunda é a presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo ou de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagem que é levado em consideração (BARDIN, 2009).

TRIVINOS (1987) explica a importância do método na pesquisa qualitativa como um conjunto de técnicas. Desse modo, não é possível fazermos a inferência se não dominarmos os conceitos básicos das teorias que estariam alimentando o conteúdo das mensagens. Outro aspecto relevante é o da inferência que pode partir das informações fornecidas pelo conteúdo das mensagens, ou das premissas que se levantam como resultado do estudo dos dados que se apresentam à comunicação.

Considerando que a obra de Bardin (2009) possui uma ancoragem consistente no rigor metodológico, com uma organização propícia à compreensão aprofundada do método e, ao mesmo tempo, traz aos pesquisadores um caminho multifacetado que caracteriza a análise de conteúdo como um método que, historicamente e cotidianamente, produz sentidos e significados na diversidade de amostragem presentes no mundo acadêmico, baseia-se nestas definições para prosseguir com a metodologia.

Para BARDIN (2009), a análise de conteúdo, enquanto método torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. “Isto porque a análise de conteúdo se faz pela prática” (BARDIN, 2009, p.51).

As diferentes fases da análise de conteúdo organizam-se em torno de três pólos, conforme BARDIN(2009): pré-análise; exploração do material; e, por fim, o tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação. A fase do tratamento dos resultados, quando feita a partir das respostas a perguntas abertas de um questionário, é considerada pelo autor como classificatória.

Para uma aplicabilidade coerente do método, de acordo com os pressupostos de uma interpretação das mensagens e dos enunciados, Análise de Conteúdo deve ter como ponto de partida uma organização. Esta deve ser feita utilizando-se os seguintes métodos e técnicas: a codificação de resultados; as categorizações; as inferências; e, por fim, a informatização da análise das comunicações (BARDIN, 2009)

Várias técnicas têm sido elaboradas com o objetivo de atingir os reais significados manifestados no material qualitativo que é levantado. BARDIN (2009) nos apresenta algumas dessas técnicas e dentre elas a que mais atende aos objetivos da pesquisa é a Análise

Temática. Fazer esse tipo de análise consiste em desvendar os núcleos desentido que compõem uma comunicação. Isto quer dizer que a análise temática se direciona para a contagem de frequência das unidades de significação como determinantes do caráter do discurso.

Além de apoiar-se na frequência de aparição de certos elementos da mensagem, numa análise de conteúdo qualitativa recorre-se a indicadores não frequenciais, possibilitando assim, que o pesquisador atribua significação diferenciada a determinadas falas por meio de outros critérios além da frequência de ocorrência. BARDIN (2009) conclui dizendo que o que caracteriza a análise qualitativa é o fato de a inferência ser fundada na presença de determinados índices (palavra, tema, personagem, etc.), e não somente sobre a frequência da sua aparição, em cada comunicação individual.

As considerações anteriores foram importantes na análise à medida que o processo não se restringiu somente ao levantamento das frequências de aparição de termos ou significantes nas respostas de questões abertas, mas também se considerou diferentes falas ou colocações.

Estabelecidas as associações nas respostas, foi iniciado o processo de construção de categorias para a descrição de alguns dos dados. Isto foi feito buscando estabelecer correspondências entre as marcas lexicais (palavras, expressões, estilos) presentes nas colocações dos sujeitos e um descritor mais geral que capturasse elementos comuns a diferentes respostas. Desta forma se verificou a importância da identificação de quais termos recorrentes eram os termos nas respostas das questões e perceber os contextos que serviram de base para a construção das categorias em diversos níveis. Quando se decidiu por estabelecer as categorias mais gerais para descrição dos dados, foi com o objetivo de reduzir a complexidade do universo de respostas e estabelecer pontos em comum além de permitir uma visão mais abrangente do conjunto de ideias expressas pelos alunos.

Algumas categorias surgiram sob uma perspectiva empírica, ou seja, apoiadas em dados observados, ao passo, que outras surgiram partir de uma leitura da literatura, da análise teórica dos problemas relacionados à questão dos resíduos sólidos.

O estabelecimento e denominação das categorias também obedeceu às diretrizes apontadas por SILVA et al. (2005). Na primeira etapa o pesquisador preocupa-se em grupos de conceitos ou representações nos quais se encontram os fenômenos encontrados no discurso, desenvolvendo critérios que lhes dizem respeito. Tal processo permite estabelecer categorias nas quais se enquadram os fenômenos. Depois, a categoria deve receber um nome o qual esteja relacionado aos dados que representa e seja explicativo do conteúdo.

A categorização final se refere a uma análise de reconsideração da alocação dos conteúdos e sua categorização a partir de um processo iterativo característico do modelo circular da pesquisa qualitativa. O processo permite uma análise mais profunda dos recortes com base em critérios discutidos e incorporados. Trata-se de considerar uma a uma as

unidades à luz dos critérios gerais de análise, para escolher a categoria que convém melhor a cada uma (LAVILLE e DIONNE, 1999, p. 223)

É importante reconhecer que para um trabalho mais consistente em análise de conteúdo é necessário restringir as amostragens. “A análise pode efetuar-se numa amostra desde que o material a isso se preste. A amostragem diz-se rigorosa se a amostra for uma parte representativa do universo inicial” (BARDIN, 2009, p.123)

Tais considerações fundamentam a análise de conteúdo como método de análise do discurso declarado dos atores sociais. A proposta que acompanha a análise de conteúdo se refere a uma decomposição do discurso e identificação de unidades de análise ou grupos de representações para uma categorização dos fenômenos, a partir da qual se torna possível uma reconstrução de significados que apresentem uma compreensão mais aprofundada da interpretação de realidade do grupo estudado. Este método então pode ser considerado como uma ferramenta importante para a compreensão da construção de significado que os atores sociais exteriorizam no discurso. Esta análise permite ao pesquisador o entendimento das representações que o indivíduo apresenta em relação a sua realidade e a interpretação que faz dos significados a sua volta (SILVA et al, 2005).

V – Resultados e Discussão

A seguir serão apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos questionários que foram respondidos por 210 estudantes dos dez cursos de graduação do CEFET, unidade Maracanã. Primeiro serão analisados os dados referentes ao perfil social dos estudantes e em seguida, será feita a análise da percepção ambiental dos mesmos.

V.1 Perfil Social dos Estudantes

As seis primeiras questões do questionário traçam aspectos que demonstram o perfil social e econômico dos alunos que responderam os questionários. Resguardando o anonimato dos mesmos, são apresentados os resultados.

V.1.1 Sexo

Na figura abaixo, verifica-se que a quantidade de homens nos cursos pesquisados é maior do que a de mulheres, visto que 39% são mulheres e 61%, homens. Observa-se que esta ainda é uma tendência nos cursos de engenharia que são os que prevalecem na instituição estudada.

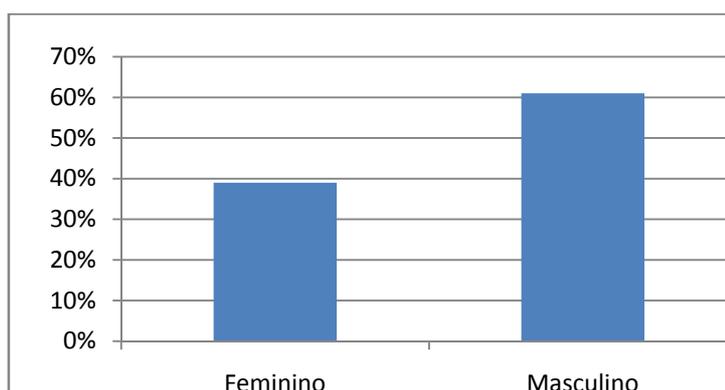


Figura V.01.: Sexo dos estudantes

V.1.2. Faixa etária

Foram determinadas três faixas etárias para identificação dos alunos. Os resultados de cada faixa foram: 85% alunos de 18 a 25 anos, 15% alunos de 26 a 40 anos e nenhum aluno de 41 a 60 anos. No gráfico abaixo fica evidente a grande maioria na faixa mais jovem.

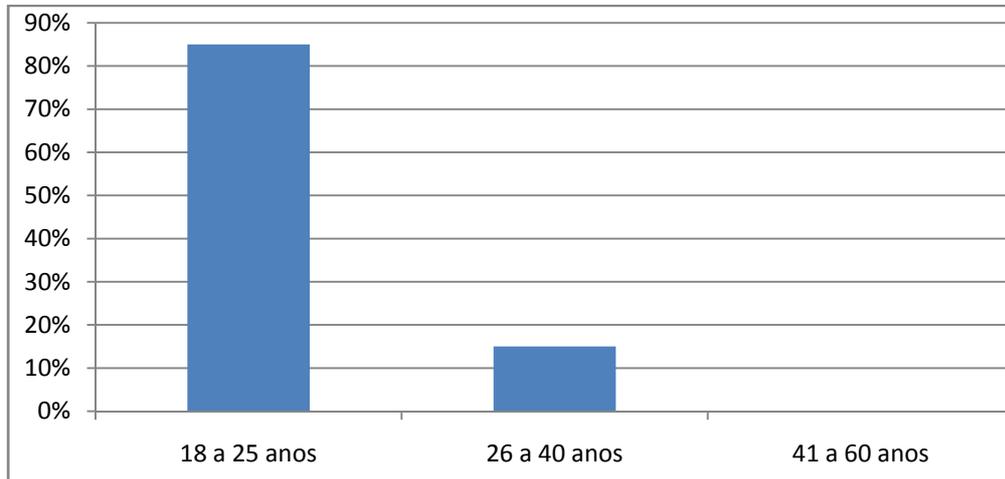


Figura V.02: Faixa etária dos estudantes

V.1.3. Residência

Foram obtidos os seguintes resultados quanto às regiões de residência no município do Rio de Janeiro: na zona norte residem 50% dos alunos, na zona sul 10%, e na zona oeste 19%. E ainda, 21% dos alunos residem em outros municípios como Caxias, Niterói, Nova Iguaçu, Petrópolis, Itaboraí, São Gonçalo, Maricá, Nilópolis, São João de Meriti e Japeri.

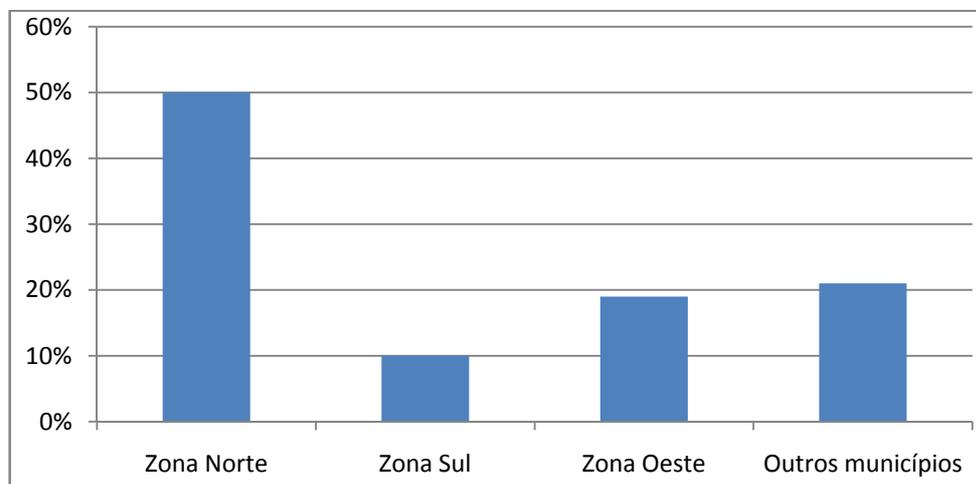


Figura V.03. Residência dos estudantes

Observa-se que, além da maior parte dos alunos morarem perto da instituição que fica na zona norte da cidade, é comum encontrar alunos de outros municípios estudando na instituição investigada.

V.1.4. Outro Curso Superior

Nos questionários verificou-se que apenas 7% dos alunos possuem outro curso superior (Figura V.04). Dentre os cursos apontados, destacam-se: Física, Química, Geografia, Pedagogia, Biologia, Turismo, Matemática, Petróleo e Gás, Administração, Marketing e Modas.

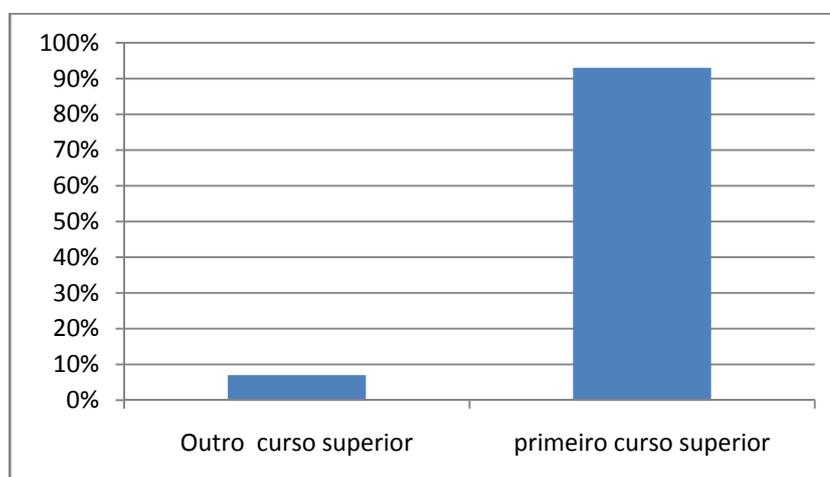


Figura V.04. Grau de escolaridade dos estudantes

Verifica-se então que poucos alunos trazem algum conhecimento de outros cursos que poderiam ser somados aos conhecimentos do curso atual.

V.1.5. Atuação Profissional

Dentre os 210 alunos, 53% atuam profissionalmente em diversas áreas, sendo o maior número na área de petróleo e gás e na área educacional, muitos em áreas técnicas e apenas 1 na área ambiental (Fig. V.05). Do total de alunos, 47% ainda não atua profissionalmente.

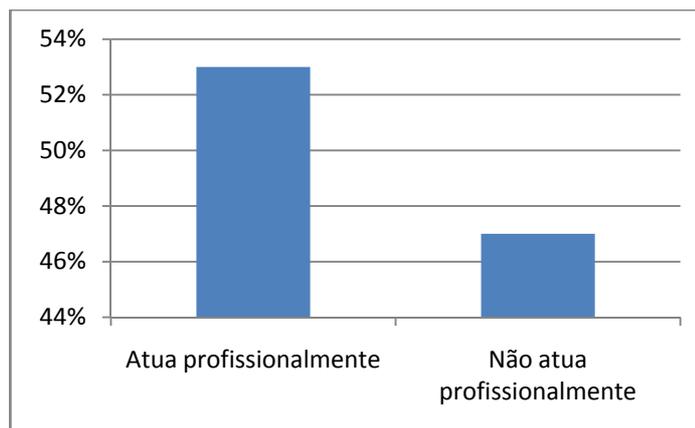


Figura V.05: Atuação profissional dos estudantes

O perfil sócio-econômico dos estudantes pode contribuir para uma melhor compreensão das concepções dos estudantes que serão apresentadas a seguir. SILVA et al (2005) diz que é de extrema importância o conhecimento por parte do pesquisador da realidade estudada e uma sensibilidade para captar as nuances das quais estão carregados os discursos, seja nas expressões, contradições, pausas ou repetições, além do próprio conceito que exteriorizam. Os pesquisadores das ciências sociais têm se utilizado desta ferramenta para aprofundar o conhecimento científico das sociedades.

Além disto, BERGER e LUCKMANN (1987) elucidam que a realidade é construída socialmente e que a sociologia do conhecimento deve analisar o processo em que este fato ocorre .

V.2 . Percepção Ambiental

Em uma das questões do questionário foi pedida uma definição geral sobre lixo, depois foi então questionado se havia diferença entre lixo e resíduo sólido, que é um termo mais técnico, e por fim foi pedida a diferenciação entre os dois termos. Isto foi feito com o objetivo de gerar uma reflexão inicial sobre o tema do trabalho.

V.2.1 Definições de Lixo

Foram apresentadas diversas definições para este termo, sendo assim se fez necessária a criação de categorias baseadas em BARDIN (2009). Em relação à definição de lixo dada pelos estudantes, foi possível criar três categorias:

- . categoria 1 : Resíduos em geral
- . categoria 2 : O que não tem mais utilidade
- . categoria 3 : Algo que pode ser aproveitado

Agrupando as respostas conforme as categorias definidas, observou-se que 22% definem lixo como qualquer tipo de resíduo, 69% apontam o lixo como algo que não tem mais utilidade, não pode ser reaproveitado ou até mesmo reciclado e 9% definem o lixo como algo que ainda pode ser aproveitado de alguma forma (Figura V.06).



Figura V.06: Definição de lixo segundo os estudantes investigados

Como forma de exemplificar a percepção categorizada, serão apresentadas algumas falas dos estudantes que facilitem a compreensão da análise realizada.

Na categoria 1 temos lixo como:

Resíduos provenientes do consumo.

Todo resíduo que pode ou deve ser descartado.

Resíduos não segregados que são descartados.

Nestas afirmações o termo resíduo é apresentado como definição de lixo. Esta é a ideia de RODRIGUES e CAVINATO (1997) quando dizem que, tecnicamente, lixo é sinônimo de resíduos sólidos.

Na categoria 2, a definição de lixo é acrescida da falta de utilidade do mesmo:

Lixo é tudo o que não é mais útil.

É aquilo que perde o seu valor útil.

O que não é mais possível reutilizar, reaproveitar ou transformar.

Observa-se que estas afirmações estão de acordo com a definição de JARDIM e WELLS (1995, p. 23) que definem lixo como “os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis, ou descartáveis”.

Na categoria 3 encontramos afirmações que ainda atribuem alguma utilidade para o lixo, como:

Algo que não tem utilidade sem o devido tratamento..

Lixo é aquilo que precisa de cuidados para sua reutilização.

O que não serve mais para um, mas pode servir para os outros.

Através da análise das respostas dos estudantes, percebe-se que ainda há uma grande diversidade de definições de lixo, corroborando o que se apresenta na literatura especializada da área.

V.2.2. Diferenciação entre Lixo e Resíduos Sólidos

Quando questionados se há diferenciação entre lixo e resíduos sólidos, 72% dos estudantes apontou que existe, 22% diz que não tem diferença, 3% não sabe e 3% não respondeu (Figura V.07).

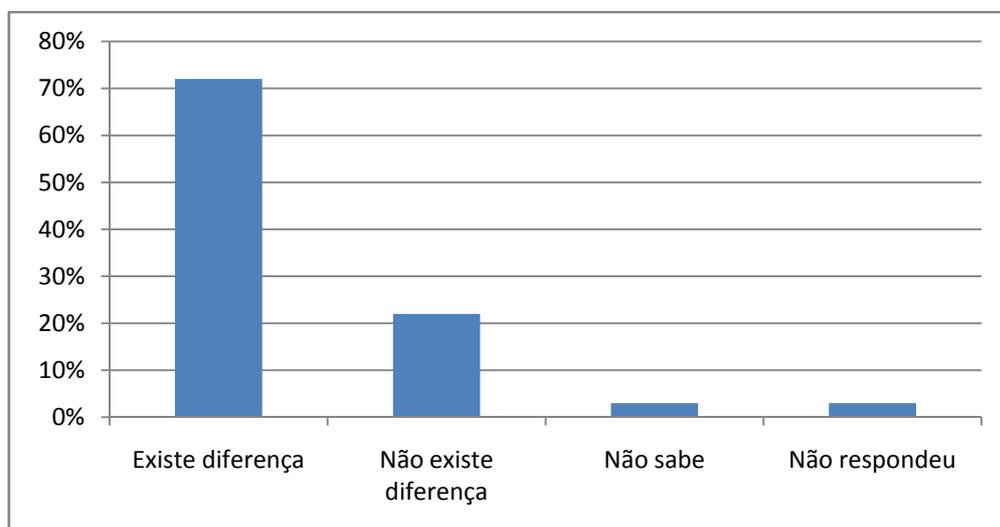


Figura V.07: Diferenciação de lixo e resíduos sólidos segundo os estudantes.

Dentre as diferenças apontadas para os dois termos, observa-se que já existe uma compreensão que o lixo é algo que deve ser descartado ou não tem mais utilidade e o resíduo sólido como algo que pode ser reaproveitado, reciclado ou reutilizado.

Algumas afirmações sinalizam para esta percepção:

Resíduo é o lixo já tratado ou o lixo ainda funcional.

Resíduos sólidos podem ser reciclados ou reaproveitados, o lixo não.

O lixo não tem valor de mercado.

Lixo são resíduos sólidos não utilizáveis.

Por outro lado ainda existem pensamentos contrários como, por exemplo:

O lixo ainda pode ser reciclado, o resíduo não pode ter tratamento.

O resíduo deve ser tratado para virar lixo.

Um grupo de estudantes ainda remeteu a diferença para o estado físico do resíduo, ou seja:

Resíduo sólido é um lixo mas nem todo lixo é sólido.

O lixo pode ser gasoso ou líquido, nem sempre é sólido.

Na literatura, apesar de autores ainda considerarem lixo como sinônimo de resíduos, já existem alguns que destacam essa diferenciação, apontando os resíduos como sobras das atividades humanas passíveis de reciclagem e o lixo é o que remanesce dessas atividades, sendo jogado fora. Ao primeiro são associados valores sociais, econômicos e ambientais ao passo que ao segundo nenhum desses valores potenciais é mantido (LOGAREZZI, 2003)

Esta diferenciação se faz necessária, pois DIAS (2004) diz que, enquanto materiais possíveis de serem reciclados e reutilizados forem considerados como lixo, a população estará ajudando no processo de finalização dos recursos naturais e degradação do meio ambiente.

V. 2.3 Responsabilidade Relacionada aos Resíduos

A produção de lixo ou resíduos é um fato presente no mundo inteiro porém a preocupação vem do impacto resultante destes resíduos no ambiente. SALGADO e CANTARINO (2006) apontam a importância de avaliar a responsabilidade relacionada a esta temática bem como o papel dos diferentes atores sociais na geração e destino dos resíduos.

Quando os alunos foram questionados sobre sua opinião a respeito de quem seria o responsável pela redução, destino e tratamento dos resíduos gerados por toda a sociedade, obteve-se respostas que em cada item foram agrupadas nas seguintes categorias:

- . categoria 1: Sociedade
- . categoria 2: Empresas
- . categoria 3: Governo
- . categoria 4: Dois ou mais responsáveis
- . categoria 5: Não respondeu

Na redução de resíduos a sociedade ou uma parcela dela foi apontada como a principal responsável, conforme figura V.08.

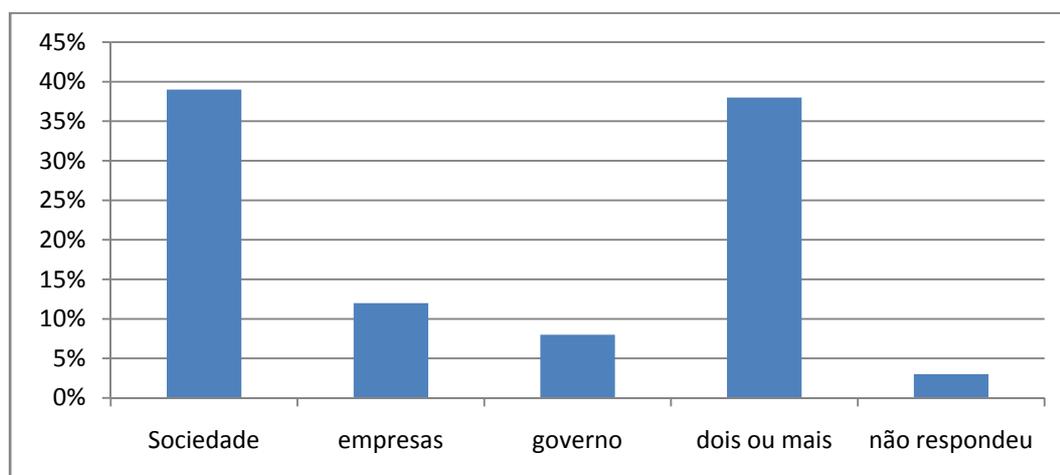


Figura V.08 : Responsáveis pela Redução dos Resíduos

A sociedade tem uma grande responsabilidade nesta área porém CAVÉ (2011) diz que os resíduos também são de responsabilidade das empresas produtoras . LEITE (2003) ainda afirma que evitar a geração de resíduos é um dos focos centrais de políticos e legisladores de regiões mais industrializadas como a Europa.

Com relação a quem deve se responsabilizar pelo destino que terão os resíduos, os alunos responderam que o governo era o principal responsável. Isto se verifica na figura V.09.

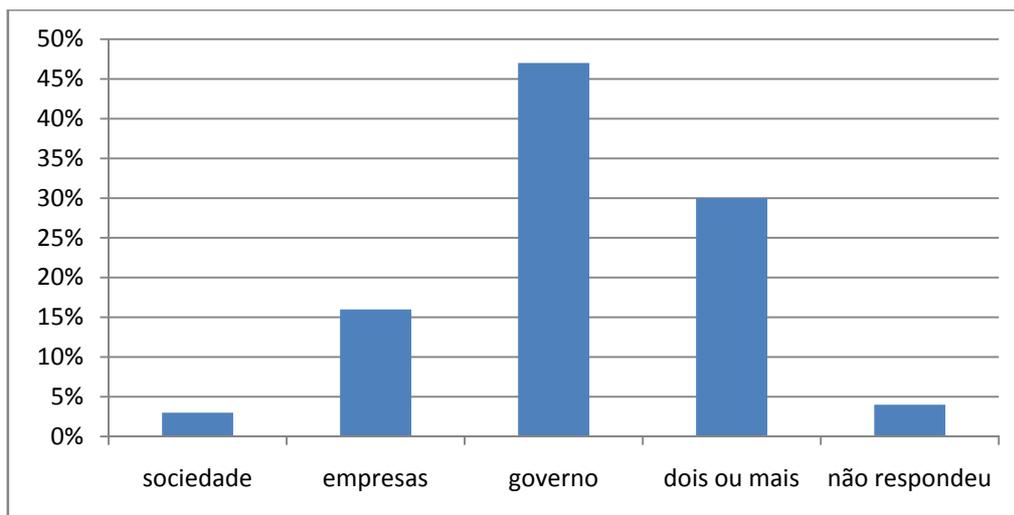


Figura V.09 Responsáveis pelo Destino dos Resíduos

Para qualquer tratamento relacionado aos resíduos o governo também foi apresentado como principal responsável (figura V.10).

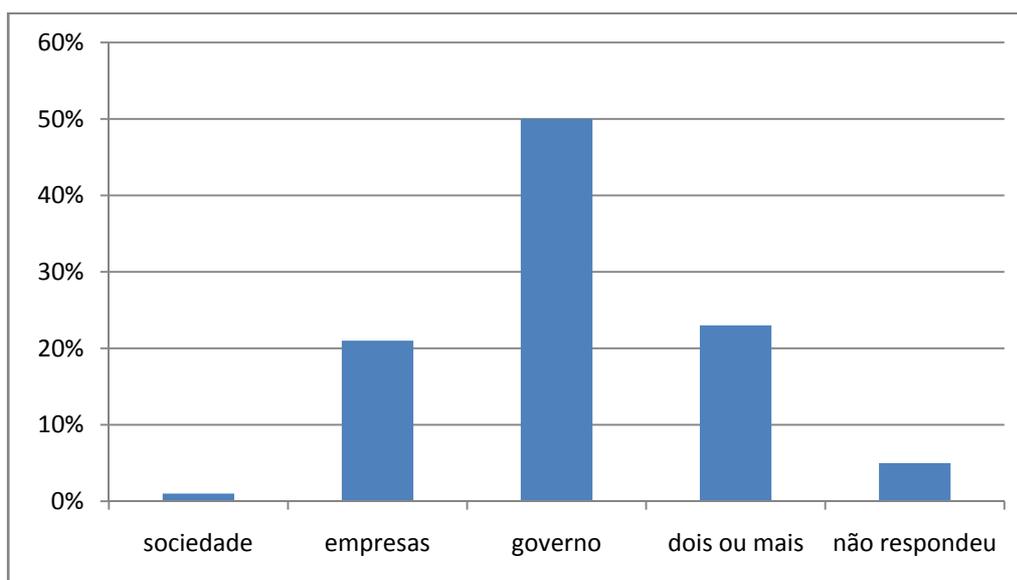


Figura V.10 Responsáveis pelo tratamento dos Resíduos

Na redução observa-se que a sociedade em geral é responsabilizada ou pelo menos dois setores desta sociedade. Uma das declarações diz que “é necessária a conscientização das pessoas de uma forma geral para a redução dos resíduos”. Isto é evidente, porém o mais difícil. Logo em seguida é atribuída esta responsabilidade às empresas. Esta ainda pode ser melhor cobrada por meio de uma legislação mais restrita. Segundo a legislação os governos já possuem esta grande responsabilidade (PNRS).

O destino dos resíduos, porém é apontado como de responsabilidade quase que exclusiva do governo. Ainda neste ponto são incluídas muitas empresas especializadas que em

alguns casos também são mantidas pelo governo. Nesta parte se exclui a população em geral, o que vai contra a ideia de coleta seletiva e reciclagem. Um aluno, porém atribui a responsabilidade neste caso a “programas vindos de empresas privadas” e um outro aponta o “gerador” como responsável.

O tratamento também é em grande parte atribuído ao governo e pouco ligado às empresas que muito podem fazer com relação a isto.

Seguindo esta linha de pensamento vem a ideia de responsabilidade compartilhada que foi questionada a seguir.

V.2.4 Responsabilidade Compartilhada

Este termo se encontra presente na legislação relacionada aos resíduos. Nas respostas, porém este aspecto não ficou bem claro. Foram criadas três categorias de respostas apresentadas na figura V.11:

- .categoria 1: Relacionou aos resíduos
- .categoria 2: Não relacionou aos resíduos
- .categoria 3: Não sabe ou não respondeu

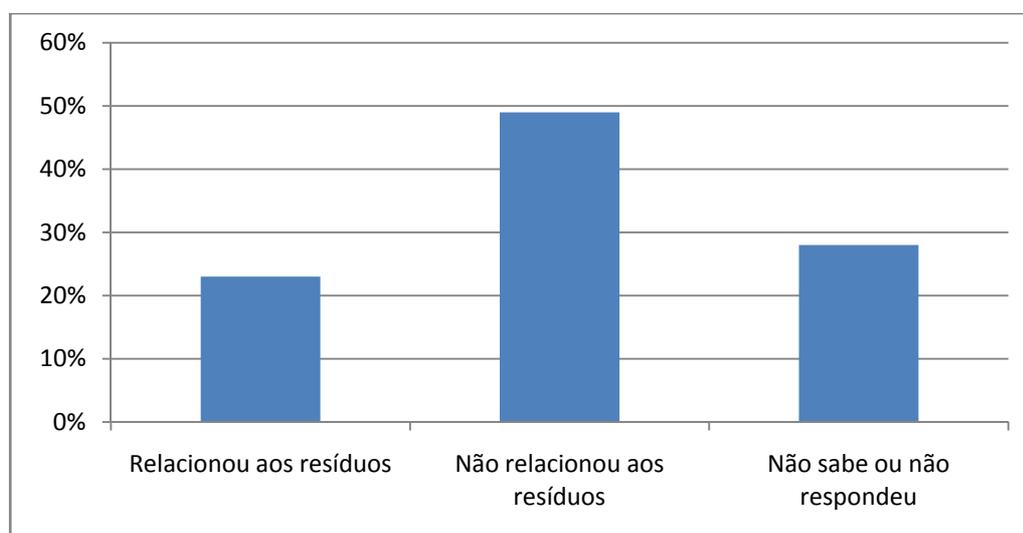


Figura V.11 Respostas sobre Responsabilidade Compartilhada

Apenas 23% dos estudantes fizeram a articulação da responsabilidade com os resíduos. Do total, 49% deram uma definição para o termo, , mas não fizeram nenhuma ligação com os resíduos ou mesmo o meio ambiente, 28% não respondeu ou não sabiam sobre o termo. Isto demonstra uma necessidade de maior esclarecimento.

Alguns alunos, porém fizeram colocações bem fundamentadas, incluindo as indústrias e a sociedade na definição de responsabilidade compartilhada, como por exemplo:

É a responsabilidade que a indústria tem com seus resíduos, objetivando o coletivo.

É a necessidade da população se importar com a reciclagem

Outros termos relacionados aos resíduos ainda são apresentados no questionário para poder analisar o grau de conhecimento sobre o assunto, conforme veremos a seguir.

V.3. Termos Relacionados aos Resíduos

Foram escolhidos dois termos: Logística Reversa e Análise do Ciclo de Vida. Ambos os termos são muito usados na área de gestão ambiental e de produção de uma empresa, por isso foram selecionados para pesquisa. O objetivo não era saber se o conhecimento dos termos era correto, mas sim se havia alguma ideia sobre o mesmo. O resultado em cada termo é mostrado a seguir.

V.3.1 Logística Reversa

O gráfico mostra que 49% não sabia ou não respondeu e 51% respondeu de alguma forma, mesmo que por vezes, equivocada.

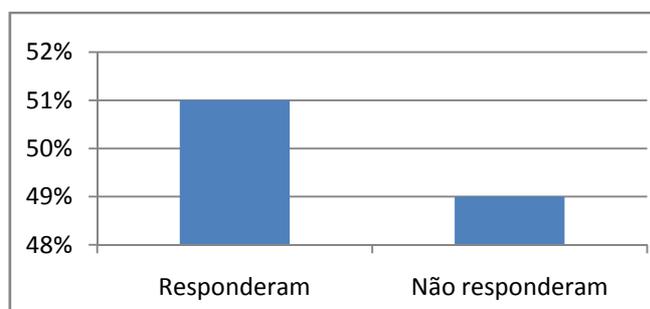


Figura V.12 Conhecimento dos estudantes sobre o termo logística reversa

Exemplificando as respostas de estudantes que estão de acordo com a definição de MARCHI (2011) que coloca Logística Reversa como o fato de aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção, destacam-se:

Retorno de resíduos para o reuso.

Uso e reciclagem de um produto.

Processo em que o material retorne como matéria prima.

Alguns exemplos de respostas equivocadas também merecem destaque:

Quando tem um problema e volta para a fábrica.

Onde o consumidor começa a atividade.

E ainda, em alguns casos, as respostas se confundem com a responsabilidade compartilhada:

Comprometimento de quem fabrica o produto desde a produção até o descarte.

A empresa que produz pilhas é responsável pela coleta.

Mesmo diante de equívocos observa-se que há um conhecimento básico sobre o assunto que precisa ser melhor discutido em sala de aula.

V.3.2. Análise do Ciclo de Vida

Com relação a este termo mais alunos responderam, totalizando 63% e 37% não responderam ou não sabiam do que se tratava (Figura V.13).

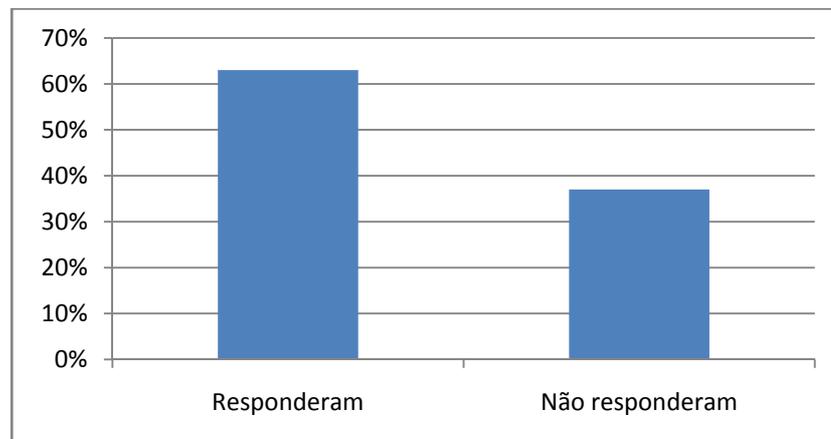


Figura V.13 Conhecimento dos estudantes sobre análise do ciclo de vida dos produtos

Esta terminologia é um pouco mais conhecida por ser comparada ao ciclo biológico (BARBIERI, 2007). Em geral, os alunos que responderam relacionaram à produção, apenas alguns poucos fizeram menção unicamente ao ciclo biológico como:

Análise das fases orgânicas da vida.

Processo de vida e decomposição.

Vale destacar que o importante nesta questão é relacionar o ciclo de vida do produto ou de uma produção com o sua Ecoeficiência, ou seja, o seu rendimento ambiental. Neste aspecto algumas afirmações corroboram esse fato:

Análise das etapas de um produto, suas entradas e saídas, bem como seus impactos relacionados.

Análise da utilização dos recursos naturais no ciclo de vida de um produto.

Análise do impacto ambiental de um produto desde a sua produção.

Através da análise das respostas dos estudantes, verifica-se que há um conhecimento sobre o assunto e que este potencialmente pode ser colocado em prática no futuro, porém vai depender de vários fatores, dentre eles a real preocupação ambiental de cada indivíduo. Neste ponto entra o próximo item.

V.4. Hábitos e Atitudes Ambientais

Estes aspectos são analisados em três questões que versam sobre a preocupação ambiental e o nível de ações efetuadas neste sentido, os hábitos que levam à redução dos resíduos e as atividades cotidianas que colaboram para isto.

V.4.1. Preocupação Ambiental

Neste item, 64% se mostrou preocupado e afirmou que pratica ações que buscam preservar o meio ambiente. Do total, 29% se diz preocupado, mas não pratica ações que preservem o meio ambiente. Um grupo de 6% não respondeu ou disse que pratica ações

esporádicas. Apenas 1% se mostrou não preocupado com o ambiente. Estes dados são observados no seguinte gráfico:



Figura V.14: Preocupação ambiental dos estudantes

Este é um padrão muito encontrado na sociedade em geral que se diz preocupada com o ambiente, mas muitas vezes não realiza ações condizentes. A preocupação realmente nem sempre se traduz em atitudes. Em um estudo, SANTOS (2007) verificou que muitas empresas de construção civil alegam a preocupação em atender às exigências da legislação ambiental, mas pouco fazem ou mesmo conhecem sobre isto.

As questões a seguir servirão de subsídios para tecermos uma avaliação dos hábitos ou atitudes dos estudantes.

V.4.2. Colaboração Ambiental

Dentro desta questão foram oferecidas três alternativas. Aqueles que pouco colaboram para a produção de resíduos sólidos, considerando o hábito de pessoas de seu convívio somou 26%. Aqueles que tem um hábito normal, igual à maioria da população, são 60%. Os que colaboram muito para a produção de resíduos devido às suas atividades diárias são 11%. Apenas 3% não respondeu. Observando o gráfico a seguir, vemos:

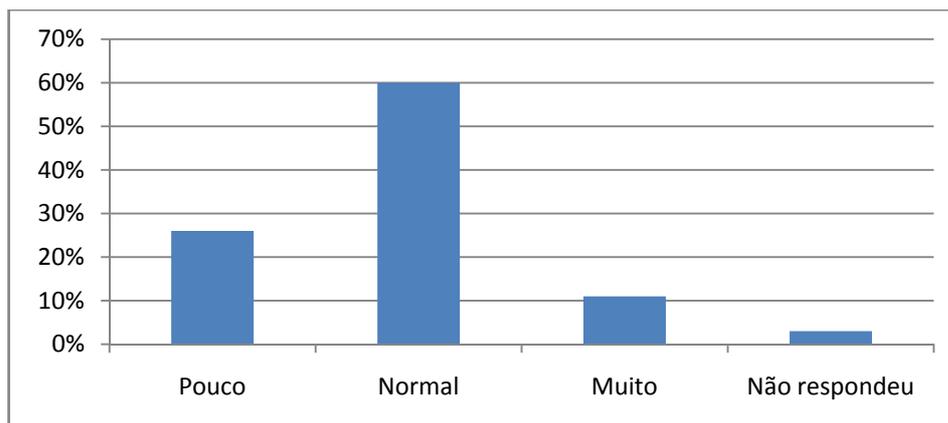


Figura V.15: Percepção da colaboração ambiental dos estudantes

Verifica-se que a grande maioria se coloca dentro de uma faixa considerada normal na sociedade, ou seja, igual a da maioria da população. Surgem neste momento duas questões:

Não se deveria esperar, de estudantes de graduação, uma contribuição maior para a sociedade em relação ao meio ambiente?

Qual o procedimento ou o hábito normal da população em relação aos resíduos ?

SANTOS (2007) diz que a questão dos resíduos sólidos é bem mais complexa do que se imagina. Na cultura do povo brasileiro existem fortes raízes de repulsão ao tema que impedem a formação de uma consciência voltada à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos. A questão dos hábitos da população é exemplificada no item a seguir.

V.4.3 Atividades cotidianas relacionadas aos Resíduos

Foram apontadas 5 atividades para análise e as opções dadas são: sempre, as vezes e nunca. Os resultados são apresentados no gráfico a seguir (figura V.16).

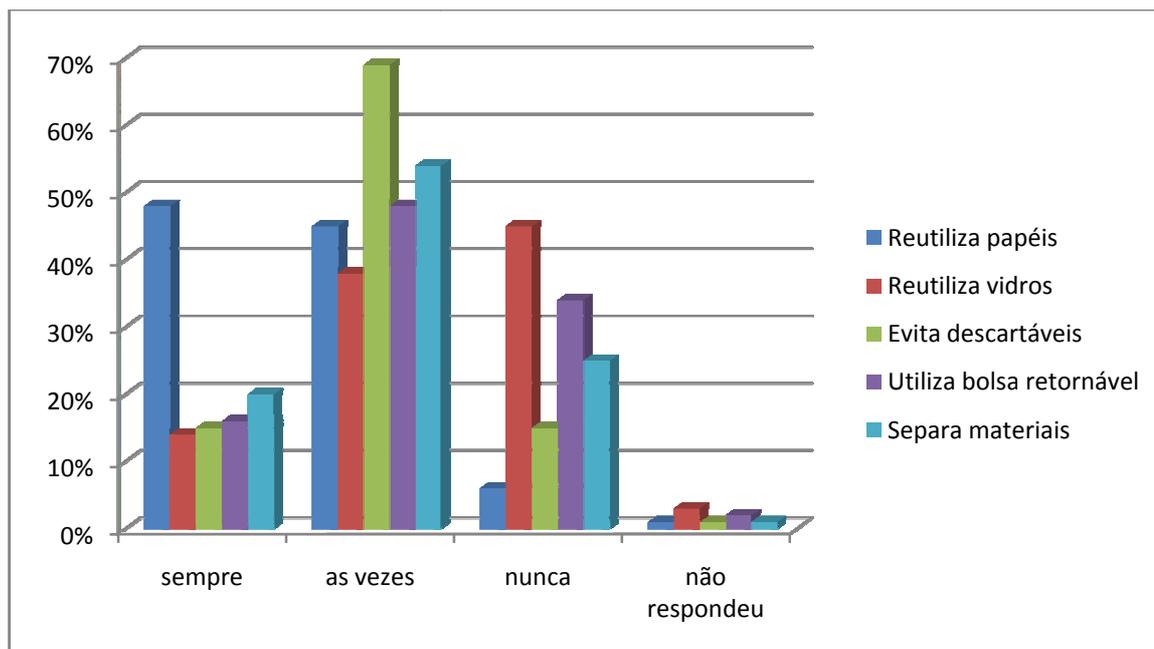


Figura V.16: Frequência das atividades cotidianas relacionadas aos resíduos

Observa-se que todas estas atividades não podem ser consideradas como cotidianas ou frequentes. Elas foram apontadas como eventuais, portanto ainda não se tornaram hábitos para a maioria. O papel ainda é o mais reutilizado, porém o vidro, que é de difícil decomposição, ainda não é muito reutilizado. Isto é apenas uma amostra do que é feito por esta parcela da população. Vale lembrar que a reciclagem é apontada como uma das principais alternativas para o destino dos resíduos.

A maioria das pessoas acredita que a reciclagem é uma boa ideia. Entretanto, nem todos têm disposição para reciclar, ou melhor, para segregar de forma adequada o material para uma posterior coleta diferenciada – o hábito de jogar as coisas fora de qualquer jeito é difícil de ser quebrado. As pessoas precisam perceber boas razões para a reciclagem, ou seja, devem entender completamente o programa de reciclagem e este deve ser conveniente. Elas devem ser motivadas a superarem suas objeções ou inércia até que a reciclagem se torne um hábito (REINFELD, 1994).

A coleta seletiva realmente deveria acompanhar a prática da reciclagem. Apenas como observação, um dos estudantes alegou que não separa material reciclável porque não tem coleta seletiva. Isto é um estudo que pode ser aprofundado. Será que, se a coleta seletiva se expandisse a reciclagem ou reutilização seria mais eficiente?

MONTEIRO (2001) diz que a coleta seletiva é um importante instrumento de iniciação para a aquisição do conhecimento das interações ambientais, estimulando o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e dos princípios de cidadania pela população.

V.5 Transferências de Indústrias Pesadas

Neste momento, questionou-se a opinião dos estudantes sobre a transferência de indústrias pesadas para os países não desenvolvidos. O resultado obtido é apresentado em quatro categorias criadas:

- .categoria 1: A transferência é prejudicial
- .categoria 2: A transferência é boa
- .categoria 3 : Existem aspectos bons e ruins
- .categoria 4: Não deu opinião

Na categoria 1 se encontram 58% das respostas com diversas justificativas. Na categoria 2, 17% dos alunos afirmam que a transferência é boa por algum motivo e 12% apontam aspectos positivos e negativos nesta transferência. Do total, 13% dos alunos não expressaram sua opinião (Figura V.16)

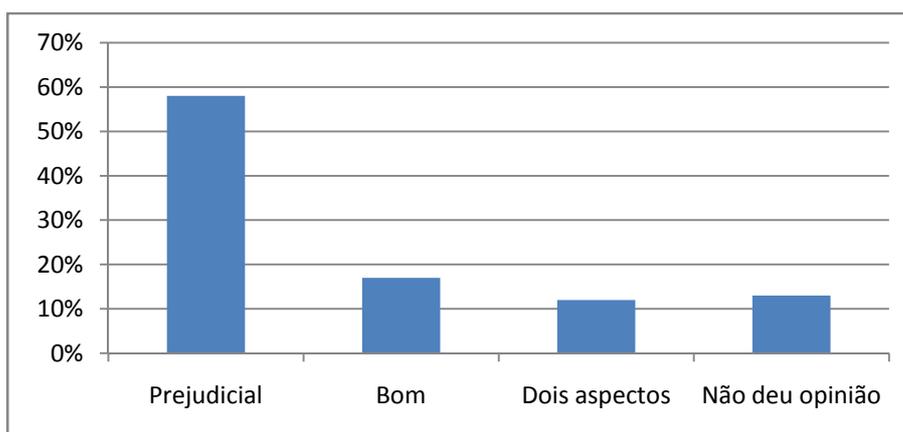


Figura V.17: Opinião dos estudantes sobre a problemática de se transferir indústrias para países menos desenvolvidos

Esta mesma visão, apresentando como prejuízo para os países pobres é demonstrada por PEDRINI (2001, p. 25) quando diz que “...a extorsão da matéria-prima dos países empobrecidos pelos países ricos é patente” . Além deste, são apresentados pelos estudantes outros prejuízos para os países não desenvolvidos nas seguintes afirmações:

Os países pobres não possuem condições de recuperar o seu ambiente que é degradado pelos países desenvolvidos.

É uma tentativa de transferir o lixo gerado.

Transfere a poluição.

É como esconder a sujeira debaixo do tapete.

O aspecto positivo mais apontado é refletido na seguinte afirmação:

Traz oportunidade de emprego e desenvolvimento econômico para os países pobres.

Ainda como consideração vale acrescentar as palavras de Chrispino (2007) quando diz que a construção social da ciência e da tecnologia não pode prescindir da alfabetização científica dos membros da sociedade a fim de que estes tenham um mínimo de condições para entender, refletir e contribuir nas decisões a serem tomadas em temas tecnocientíficos de impacto social.

Esta questão requer, além de conhecimento sobre meio ambiente, uma maior visão política e econômica que devem estar atreladas a este assunto. Desta forma a Educação Ambiental é uma grande aliada neste processo de esclarecimento. Neste ponto se questiona aos alunos a necessidade ou não da Educação Ambiental nos cursos superiores.

V.6. Necessidade da Educação Ambiental

Quando questionados se achavam necessária a Educação Ambiental nos currículos dos cursos superiores, 80% disse que sim, 15% que não e apenas 5% não respondeu (Figura V.17).

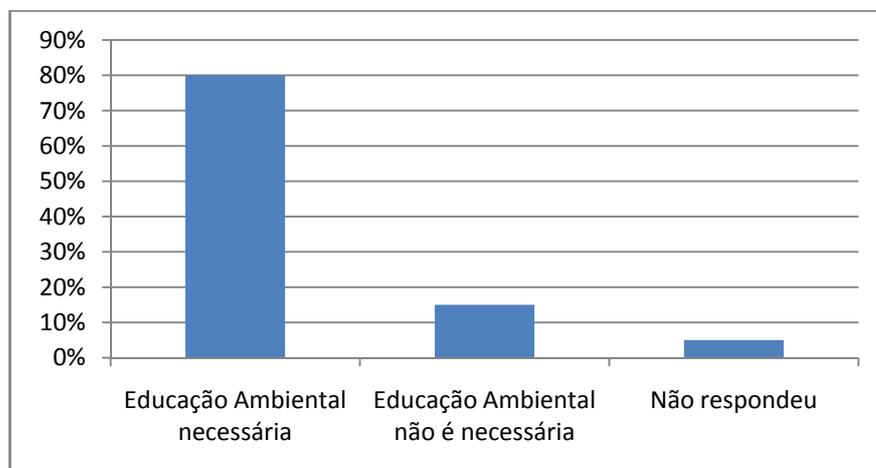


Figura V.18: Importância da Educação Ambiental na grade curricular dos cursos superiores

Observa-se assim que os alunos reconhecem a necessidade da Educação Ambiental nos cursos superiores. Muitas justificativas para esta necessidade são apresentadas a seguir:

A universidade tem a responsabilidade de formar cidadãos.

É impossível uma pessoa por si só adquirir um conhecimento ambiental.

É preciso saber o impacto que causamos e as ações que beneficiam o ambiente.

São estas pessoas que vão ditar o rumo da sociedade ou dar suas opiniões nas empresas.

Cada vez é mais cobrado do profissional a responsabilidade ambiental.

Importante principalmente nos cursos de engenharia para estimular o desenvolvimento de novos meios e tecnologias de produção e reutilização.

Os alunos que disseram não ver necessidade de inserir a Educação Ambiental nos currículos do Ensino Superior, justificam sua opinião dizendo que a mesma só deve aparecer nos conteúdos do ensino Fundamental, pois segundo eles, na graduação o cidadão já tem sua opinião formada. Esse tipo de posicionamento precisa ser discutido, visto que todos os indivíduos constroem suas opiniões e valores em qualquer etapa da vida. É fato que, se implementada desde a base, a Educação Ambiental se torna mais eficiente.

SATO (2001) diz que promover a EA em todos os níveis e idades, conforme a Lei 9795/99 (BRASIL, 1999) parece estar não somente explícita em obrigações legais e normativas, mas deve configurar-se como plataforma política de todo governo que pretende ser respeitado pela sua seriedade e competência. A autora ainda afirma que uma proposta curricular deve entrar em cena quando já existe uma sociedade global com um projeto político definido e esta diz que há necessidade de introduzir a EA na educação inicial e continuada.

CAVALHEIRO (2008) também acredita que é de extrema importância tratar dos assuntos ambientais em escolas, e acrescenta que o educador deve promover um trabalho permanente de conscientização e sensibilização dessas questões.

No caso das universidades é imprescindível qualificar os cursos de graduação e pós-graduação no que se refere ao meio ambiente. Universidades devem ser objeto de busca constante para obter melhores resultados relacionados à saúde ambiental (LENZI et al., 2002), e a educação ambiental é necessária na busca de alternativas para minimizar o impacto ambiental (SERPA, 2008).

Para finalizar, é importante destacar que o processo de conscientização ambiental deve contemplar o saber ecológico que segundo Capra (2003, p. 37):

“Será o papel mais importante da educação do século 21. A alfabetização ecológica deve se tornar um requisito essencial para políticos, empresários e profissionais de todos os ramos, e deveria ser uma preocupação central da educação em todos os níveis – do ensino fundamental e médio até as universidades e os cursos continuados e de treinamento de profissionais”.

Conclusão

Na pesquisa, a princípio foi importante compreender a realidade dos estudantes para verificar em que contexto as questões foram trabalhadas.

Tendo esta realidade estabelecida, foi possível responder às questões da pesquisa apresentando as percepções destes estudantes com relação aos resíduos e seus destinos. Também foi verificado o entendimento de termos relacionados aos resíduos e traz uma ideia do que já foi compreendido e do que ainda precisa ou deve ser esclarecido nesta área.

Foi observado através dos resultados que ainda há uma lacuna de conhecimento e ação em relação aos resíduos por parte de estudantes de cursos de graduação que em breve estarão participando ativamente de ações produtivas na sociedade.

O resultado da pesquisa permite ainda a realização de uma reflexão sobre o conhecimento acerca das atitudes pessoais e coletivas, em relação ao meio ambiente que vivemos. Além de destacar a relevância de trabalhos como este, no sentido de refletir sobre a formação de futuros profissionais, pois estes são um dos mais importantes atores no processo de construção de um planeta sustentável.

O conhecimento ambiental e a formação de cidadãos conscientes é um papel que pode ser bem desenvolvido por meio da Educação Ambiental. Os alunos demonstraram pelos questionários, a importância da Educação Ambiental mesmo no ensino superior. Vale ressaltar, que é de suma importância que a instituição continue abordando assuntos relacionados aos problemas ambientais, já que é nela, que o estudante adquire uma base sólida de conhecimento, para que no futuro, possam ter atitudes que não prejudiquem o meio ambiente e, sobretudo, disseminem conhecimento nos espaços sociais em que transitam.

A Educação Ambiental deve incentivar as pessoas a procurar e obter soluções, e não somente, denunciar o que está errado, embora essa deva ser a primeira atitude. As Universidades destacam-se no que concerne o ensino, a pesquisa e a extensão como uma nova perspectiva na busca por soluções. Destacam-se também uma série de oportunidades para a realização de ações ou projetos de EA envolvendo o tema resíduos sólidos dentro das instituições de ensino. Percebe-se a necessidade de organização de glossário próprio e definição clara de conteúdos, metodologias e instrumentos ligados à área de educação ambiental e resíduos.

Por isso, as etapas para formação do conhecimento, que tem como pilar a Educação Ambiental, podem contribuir para uma conscientização, proporcionando aos indivíduos a capacidade de decidir e adquirir responsabilidades pelas atitudes. Assim, na tentativa de se atingir a sustentabilidade ambiental, deve-se aliar questões práticas e teóricas de Educação Ambiental, anteriormente, as ações políticas e econômicas, na tentativa de atingir o equilíbrio

ambiental, através das escolas, que possuem uma área pública capaz de promover a socialização e sistematização do conhecimento (BARROS, 2009).

Considerações Finais

Muitas agressões ambientais no espaço urbano são perceptíveis, principalmente relacionadas aos resíduos. Tuan (1980, p.1) entende que o valor da percepção é fundamental quando se busca solução de determinadas agressões ambientais: “[...] percepção, atitudes e valores – preparam-nos primeiramente, a compreender nós mesmos. Sem a autocompreensão não podemos esperar por soluções duradouras para os problemas ambientais que, fundamentalmente, são problemas humanos”.

Não foi objetivo do trabalho resolver os problemas ambientais, mas sim apresentar as percepções dos alunos com o intuito de contribuir com dados para futuras ações em termos de uma melhor gestão de resíduos e maior desenvolvimento da Educação Ambiental no Ensino Superior.

Referências Bibliográficas

- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS).NBR ISO 14.040 Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – *Princípios e estrutura*. Brasil: ABNT. Novembro 2001. 10p.
- AB'SABER, A. N. *Amazônia: do discurso à práxis*. São Paulo: EDUSP, 1996.
- AGENDA 21 BRASILEIRA - *Ações Prioritárias/Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional*. 2002.
- AMARAL, S.T. et al. "Relato de uma experiência: recuperação e cadastramento de resíduos do laboratórios de graduação do instituto de química da universidade federal do Rio Grande do Sul." *Revista Química Nova*, Vol.24, n.3, pp. 419-423, maio /junho 2001, São Paulo.
- ANDRADE, O. B., TACHIZAWA, T., CARVALHO, A. B. *Gestão Ambiental – Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: EdMakron Books, 2002.
- ANDRADE, J.H.B., PIMENTA, H.C. "Gestão Ambiental no IFRN: Implementação de uma Política Ambiental Considerando o Papel das Instituições de Ensino no Desenvolvimento Sustentável." *Holos*, Ano25, Vol.2, 2009
- ARRUDA, C. e JORDÃO, E. *Tratamento de Esgotos Domésticos*. 3 ed.Rio de Janeiro: Abes, 1995.
- BARBIERI, J. C.. *Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 2ªed. São Paulo :Saraiva, 2007 . 381p.
- BARCIOTTE, M.L. e JUNIOR, N.L.S. "Sensibilização e mobilização dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades da Educação Ambiental." *1755 Texto paraDiscussão IPEA* Brasília, julho de 2012
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- BARROS, J. "Educação para a Sustentabilidade Ambiental e Social em Cachoeira dos Índios PB." *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*. Mossoró, v.3, n.1, janeiro/dezembro, 2009
- BAZZO, W.; LISINGEN, I. V. ; PEREIRA, L.T. do V." Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)." *Cadernos de Ibero América. OEI- Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura*. Espanha: Madrid, 2003
- BEIRIZ, F. A. S. *Gestão ecológica de resíduos eletrônicos - proposta de modelo conceitual de gestão – Dissertação de mestrado - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.*
- BERGER, P. I.; LUCKMANN, T. *A construção social da realidade*. Petrópolis: Vozes, 1987.
- BESEN, G.R. *Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo: desafios e perspectivas*. Dissertação apresentada no programa de pós-graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção de título de Mestre. São Paulo, 2006.
- BILLET, E. "Ecodesign: practical tools for designers". *The interdisciplinary journal of design and contextual studies*. Ano 2005 7p. Disponível em: <<http://www.codesign.co.uk/ecodesign.htm>> Acesso em: 30 nov. 2013.
- BONELLI, Cláudio M.C., *Meio ambiente, poluição e reciclagem*, 2 ed., Blucher, São Paulo: 2010.
- BOWERSOX, D. J. ; CLOSS, D. J. *Logística empresarial*. São Paulo: Atlas, 2001.

- BRAGA, B; HESPANHOL, I e CONEJO, J. *Introdução à Engenharia Ambiental, o Desafio do Desenvolvimento Sustentável*. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2005. 336p.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010
- CAJAZEIRA, J. *ISO 14001: Manual de Implantação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 117 p.
- CAPRA, F. *O ponto de mutação. A ciência, a sociedade e a cultura emergente*. 24ª ed. SP. Editora Cultrix, 2003.
- CARVALHO, V.S. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Comunitário*. Rio de Janeiro: WAK, 2002
- CARVALHO, A. *Princípios Básicos do saneamento do Meio*. 7 ed. São Paulo: Senac, 2006. 211 p.
- CASELLA, D. *A Crise Ambiental: Uma Análise Jus-Sociológica*. 2007. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/a-crise-ambiental/2726/>. Acesso em: 06 set. 2013
- CASTILHOS JÚNIOR, A. *Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Santa Catarina: ABES, 2003. 294 p.
- CAVALHEIRO, J. *Consciência Ambiental entre Professores e Alunos da Escola Estadual Básica Dr Paulo Devanier Lauda*. 61 f, 2008. Monografia em Educação Ambiental. Universidade Federal de Santa Maria, 2008.
- CAVÉ, J. "Economia Política da Gestão de Resíduos Sólidos Municipais em Vitória (Espírito Santo)." *Revista Geografares*, nº9, p.168-202, jul./Dez., 2011
- CEFET/RJ. Área da Unidade CEFET/Maracanã, RJ. Disponível em: <http://www.meusite.pro.br/ccivil/ocurso.htm> Acesso em: 19 out. 2013
- CHAER, G.; DINIZ, R.R.P.; RIBEIRO, E.A. "A técnica do questionário na pesquisa educacional" *Evidência*, Araxá, v.7, n.7, PP.251-266, 2011
- CHEHEBE, J. R. B. *Análise do ciclo de vida de produtos : ferramenta gerencial da ISO 14000*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- CHINOY, E. *Verbete sociedade (society)*. FGV. *Dicionário de Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1986
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- CHRISPINO, A. "Gestão do conflito escolar: da classificação dos conflitos aos modelos de mediação." *Ensaio: aval. pol. publ. Educ.*, Rio de Janeiro v.15, n.54, PP.11-28, jan/mar-2007
- CLM – Council of Logistics Management. *Reuse and Recycling Reverse Logistics Opportunities*. Illinois, Council of Logistics Management, 1993.
- COSTA, F. B. *Homens Invisíveis: Relatos de uma Humilhação Social*. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2004.
- COTEC: *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y innovación para empresas. Módulo II: Herramientas de gestión de la tecnología*. Madrid: Gráficas Arias Montano, 1999.
- CRUZ, I e MARQUES, F. "Lixo através da História." *Revista de Manguinhos*. Rio de Janeiro, 2007. pp.40-41
- CURY, R.M. ; TOMIELLO, N. "Sistema de logística reversa e responsabilidade social universitária: um exercício interdisciplinar." Florianópolis: Cesus *Cadernos de Pesquisa em Administração*, 2007

- DEMAJOROVIC, J. "Da política tradicional de Tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades." *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo:FGV,v.35,n.3,p.88-93,maio/junho.1995
- DIAS, G. *Educação Ambiental: princípios e práticas*.9 ed. São Paulo: Gaia, 2004. 551 p.
- DIAS, S. L. F. G."Há vida após a morte: um (re)pensar estratégico para o fim da vida das embalagens." *Gestão & Produção*. Vol. 13, n.3, p. 463-474, set.-dez. 2006.
- DONAIRE, D. *Gestão Ambiental na Empresa*. São Paulo: Ed. Atlas 2ª edição, 1999
- EIGENHEER, E .M. *Lixo, Vanitas e Morte: Considerações de um observador de resíduos*. Niterói: Edu UFF, 2003
- EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.. "Lixo: compreender para esclarecer." *Ciência Hoje – Revista de Divulgação Científica da SBPC* – vol. 38. Junho/2006
- FARIAS, J.S.; FONTES,L.A.M. " Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: O Lixo de Aracaju Analisado sob a Ótica da Gestão de Meio Ambiente" *Caderno de Pesquisas em Administração*,São Paulo,v.10,n.2,p.95-105, abril/junho 2003
- FARIAS, T. Q. "Aspectos gerais da política nacional do meio ambiente – comentários sobre a Lei nº6.938/81." *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, IX, n. 35, dez 2006.
- FARIA, C. Tipos de poluições.2009.Disponível em: <http://www.infoescola.com/meio-ambiente/tipos-de-poluicao/>. Acesso em: 02 set. 2013.
- FAUCHEUX, S.; HAAKE, J.; NICOLAÏ, I." Implications de la mondialisation économique sur La relation environnement-entreprises." *Rapport de Recherche*: C3ED/DGAD/SRAE n° 95285,1997
- FENSHAM P.; HUNWICH, J.; JACOBSON. "Programa de formación en educación ambiental para futuros profesores y asesores de ciencias de enseñanza secundaria." In:UNESCO-PNUMA. Programa Internacional de Educación Ambiental.Bilbao: Los libros de Catarata, 1996.
- FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria* Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1995.
- FERREIRA, A.B.H. *Novo Dicionário Aurélio – século XXI. Dicionário da língua portuguesa*. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 2004
- FRANCISCO JR, M.; GIANNETI, B. F.; ALMEIDA, C. M.V.B. "Ecologia industrial: projeto para o meio ambiente." *Universidade Paulista LaFTA*, São Paulo.2005
- FRANKE, C. . Ciclo de vida de produtos. Trabalho desenvolvido entre a Universidade Técnica de Berlin (TU Berlin) e o Grupo de Adequação Ambiental em Manufatura (AMA). 2004
- FULLER, D. A., ALLEN, J. Reverse Channel Systems, Nova Iorque, Haworth Press, 1995.
- GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*.6ª. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008
- GIL-PÉREZ, D. "Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación." *Enseñanza de las Ciencias*,Barcelona, v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993.
- GRASEL, R. "História do Lixo." *Rio Grande do Sul*, v 3, n 2, 2010. 20 – 25 p.
- GRUMMT FILHO, A e L, WATZLAWICK. "Importância da Certificação de um SGA-ISO 14001 para Empresas." 6 ed. *Revista Eletrônica Lato Sensu*. UNICENTRO, 2008
- GUNTHER,H. "Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão ? " *Psic.teor. e Pesq.*, Brasília, v.22, n.2, Ago.2006, pp.201-210

- HENDRIKS, C.F. *The building cycle*. Ed. Aeneas. Holanda. 2000. 231 p.
- IDEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. *Consumo Sustentável: manual de educação*. Brasília, 2002
- JACOBI, P. “Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade” São Paulo, *Cadernos de Pesquisa*, n.118, março, 2003.
- JACOBI, P.R. “Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo.” *Educação & Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, pp. 233-250, maio/ago. 2005
- JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Org.). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT:CEMPRE, 1995
- JATOBÁ, S.U.S.; CIDADE, L.C.F.; VARGAS, G.M. “Ecologismo, Ambientalismo e Ecologia Política: diferentes visões da sustentabilidade e do território.” *Sociedade e Estado*, Brasília v.24,n.1,pp.47-87, jan/abr. 2009
- JOHN, V.M. *Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Tese (livre docência). 2000. 102p.
- JULIATO, D.L.; CALVO, M.J.; CARDOSO, T.E. “Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para Instituições Públicas de Ensino Superior.” Ver. *GUAL*, Florianópolis, v.4,n.3,p.170-193 set/dez 2011
- JUNCA, D.; et al. *A mão que obra no lixo*. Niterói: EdUFF, 2000.
- JURAS, I.A.G.M. “Legislação sobre resíduos sólidos: a Lei 12305/2010 e exemplos de países desenvolvidos “ *Cadernos ASLEGIS/ 45* . Janeiro/Abril. 2012 p. 121-146
- KANT, E. *Sobre a Pedagogia*. Tradução de Francisco Cock Fontanella. 3.ªed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 2002.
- KHURE, W. L. *ISO 14031: environmental performance evaluation*. EPE. New Jersey. Prentice Hall PTR, 1998.
- KIM, H.; YANG, J. ;LEE, K. D. “Vehicle routing in reverse logistics for recycling end-of-life consumer electronic goods in South Korea.” *Transportation Research Part D*. Vol. 14, n.5, p. 291–299, 2009.
- KNELLER, G.F. *A Ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro : Zahar; São Paulo: EDUSP, 1980
- KOPICKI, R. J. et al. *Reuse and Recycling: Reverse Logistics Opportunities*. Oak Brook, IL, Council of Logistics Management Books, 1993.
- LACERDA, L.” Logística Reversa – Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.” *Centro de Estudos em Logística – Rio de Janeiro COPPEAD/UFRJ*, 2002.
- LAKATO, E M. e MARCONI, M A. *Metodologia do trabalho científico*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber*. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 340
- LAYRARGUE, P.P.; LOUREIRO, F.; CASTRO, R. *O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para educação ambiental- Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania* Cortez Editora, 2002.
- LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis, Ed. Vozes, 2001
- LEITE, P. R. “Canais de Distribuição Reversos– 2a Parte.” *Revista Tecnológica*, Ano IV No 29, 1998.

- LEITE, P.R. *Logística Reversa – meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
- LENZI et al. *Odontologia e Saúde ambiental*. Centro Brasileiro de Estudos de Saúde, Rio de Janeiro, 2002.
- LEVY, M. *Applications of LCA Impact Assessment*. Documento Técnico apresentado para o ISO/ TC 207/SC 5/ WG-01: life cycle impact assessment. Canada, 1995
- LIMA, J.D. *Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil*, Rio de Janeiro : ABES, 2001. 267p.
- LIMA, G.F.C. Crise Ambiental, Educação e Cidadania: Os Desafios da Sustentabilidade Emancipatória. In LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P. e CASTRO, R.S. (orgs). *Educação Ambiental Repensando o Espaço da Cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002
- LIMA, L.M., CAIXETA, J.V.F. "Conceitos e práticas de Logística Reversa." *Revista Tecnológica*, v. 4, n.66, pp. 54-58, 2001.
- LOGAREZZI, A. *Por uma terminologia consistente em resíduos*. São Paulo. Ed. Juarez de Oliveira. 2003.
- LOUREIRO, C.F.B. Educação Ambiental e Movimentos Sociais na Construção da Cidadania Ecológica e Planetária. In: LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (orgs.). *Educação Ambiental: Repensando o Espaço da Cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002
- LUND, R. T. "Remanufacturing." *Technology Review*, v. 87, issue 2, Feb/Mar, p. 18-23, 1984.
- MACHADO, N.J.; CASADEI, S.R. *Seis razões para diminuir o lixo no mundo*. São Paulo. Editora Escritinha, 2007
- MALHOTRA, N. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006
- MARCHI, C.M.D.F. "Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa." *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 118-135, jul./dez. 2011
- MATTAR, F. N. *Pesquisa de Marketing: metodologia e planejamento*. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 337 p., Volume 1, 5ª edição.
- MCINTYRE, K. et al. "Environmental performance indicators for integrated supply chains: the case of Xerox Ltd. Supply Chain Management." *MCB University Press*. 1998 v.3 n.3 p. 149-156.
- MEDAUAR, O. *Coletânea de legislação ambiental*, 9ª ed. Revista dos tribunais, São Paulo: 2010
- MELLO, L. *Sistema de Gestão Ambiental*. Apostila para uso exclusivo no Curso Superior de Graduação em Tecnologia de Gestão Ambiental do Centro Universitário Plínio Leite. Rio de Janeiro, 2009.
- MESQUITA JÚNIOR, J.M. *Gestão integrada de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.
- MINAYO, M C. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec, Abrasco, 1993
- MITCHAM, C. "Em busca de uma nueva relacion entre ciência, tecnologia y sociedad." In Medina, Manuel e Sammamrtin, José (Eds.) *Ciência, tecnologia y sociedade – Estudos interdisciplinares em La universidad, em la educacion y em la gestión pública*. Barcelona: Anthropos; Leioá (Vizcaya): Universidad Del País Vasco, 1990
- MIZIARA, R. "Por uma História do Lixo." *Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*. São Paulo, v.3, n.1, Artigo 6, jan./abril. 2008. 17 p.

- MONTEIRO, J. H. P. *et al. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- MORENO, E. ; POL, E. *Nociones psicosociales para la intervención y la gestión ambiental*(Monografía Socio / Ambientals, 14). Barcelona:Publicacions Universitat de Barcelona, 1999.
- MOURA, L. A. A. *Qualidade e gestão ambiental*, 3º ed., São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.
- NALINI, J. R. *Ética ambiental*. 2ª Ed. Campinas, SP. Millenium Editora Ltda., 2003
- NHAN, A., PHUOC, N. N., et al. "Logística Reversa no Brasil: a visão dos especialistas." XXIII ENEGEP, Ouro Preto, MG, Brasil 2003.
- NICOLELLA, G. *Sistema de Gestão Ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas*, SP. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.
- ODUM, E. *Fundamentos de Ecologia*. 6ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.
- OMETTO, A.R. *Avaliação do Ciclo de Vida do Álcool Etilíco Hidratado Combustível pelos Métodos Edip, Exergia e Emergia*. Tese de Doutorado da USP, São Carlos, 2005
- PACHECO, E e HEMAIS, C.. "Mercado para Produtos Reciclados à Base de PET/HDPE/Ionômero.Polímeros." *Ciências e Tecnologia*- Out/Dez. 1999.
- PÁDUA, S.; TABANEZ, M. . Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998.
- POHLEN, T.L., FARRIS, T. "Reverse Logistics in Plastics Recycling." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 22, n. 7, pp. 35-47, 1992.
- PEDRINI, A.G. *Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas* 4ª Ed. Editora Vozes. Petrópolis, RJ 2001
- 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.
- PIVA, A. et al. "A Reciclagem de PVC no Brasil. Polímeros." *Ciência e Tecnologia*- Out/Dez.1999.
- PORTILHO, M.de F. F.. *Profissionais do lixo: um estudo sobre as representações sociais de engenheiros, garis e catadores*. Dissertação de mestrado - Programa EICOS. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- QUEIROZ, L.R.S. Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa; perspectivas para o campo da Etnomusicologia pp.87-98 *Claves*, v.2 novembro 2006
- RAMALHO, L.S. et al "Avaliação da sustentabilidade dos aspectos e impactos ambientais de serviços odontológicos: Um estudo de caso." *Enf: Renf. Cont.*, v. 29 (1), pp. 62-78, jan/ abril, 2010.
- REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998. p.43-50.
- REINFELD, N. V. *Sistemas de reciclagem comunitária*. Traduzido por José Carlos B. dos Santos. São Paulo: Makron Books, 1994.
- RIBEIRO, E. "A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa." *Evidência, olhares e pesquisas em saberes educacionais*. n.4, maio de 2008. Araxá. Centro Universitário do Planalto de Araxá.
- RODRIGUES, F. e CAVINATTO, V. *Lixo: De Onde Vem?, Para Onde Vai?* 2ª ed. São Paulo: Moderna, 1997. 96 p.
- RODRIGUES, A.C. *A Educação Ambiental e o fazer interdisciplinar na escola*. Araraquara. São Paulo Junqueira & Marin Editores, 2008

- ROGERS, D.S., TIBBEN-LEMBKE, R. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reno, Reverse Logistics Executive Council, 1998.
- ROMM, J.J. *Um passo além da qualidade*. São Paulo: Futura, 1996.
- RUSCHEINSKY, A. *Educação Ambiental: Abordagens Múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, 2002. 183 p.
- RUSSO, M. Tratamento de Resíduos Sólidos. Tese (Doutorado). Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciência e Tecnologia. Coimbra, 2003.
- RYGAARD, C. Lixo: Problemas, Alternativas, e Oportunidades. 2002. Disponível em: http://www.institutoaqualung.com.br/info_lixo53.html. Acesso em: 20 set. 2013
- SALGADO, M.F.M.A.; CANTARINO, A.A.A. "A Riqueza do lixo" XIII SIMPEP- Bauru, SP, Brasil 6 a 8 de novembro de 2006
- SANTOS, B.S., *Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista*, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005
- SANTOS, L.J.C., *Avaliação do ciclo de vida e custeio do ciclo de vida de evaporadores para usina de açúcar*. Tese de doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007
- SATO, M.. "Debatendo os desafios da educação ambiental". In: Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG & Pró Mar de Dentro 17-21/maio/01.
- SCHALCH, V et al *Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Carlos, 2002.
- SCHMIDHEINY, S.. *Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Rio de Janeiro: FGV, 1992.
- SELPIS, A.N.; CASTILHOS, R.O.; ARAUJO, J.A.B" *Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos.* "Tékhnē e Lógos, Botucatu, SP, v.3, n.2, Julho. 2012
- SENE, E. e MOREIRA, J. *Geografia Geral do Brasil: Espaço Geográfico e Globalização*. São Paulo: Scipione, 1998. 519 p
- SERPA, A.S. *A educação ambiental na legislação brasileira e seu contexto nos cursos de graduação de Farmácia e Odontologia da universidade Federal do Ceará*. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008
- SILVA, B.J. *Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável*. tese de doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção Florianópolis – Universidade Federal de Santa Catarina, 1998
- SILVA, C. R. et al *Organ. Rurais agroin. Lavras, v.7, n.1, pp.70-81, 2005*
- SMA. SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. *Proposta de Política Estadual de Resíduos Sólidos*. São Paulo (SP): Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Série Documentos Ambientais; 1998.
- STOCK, J. R. *Development and Implementation of Reverse Logistics Programs*. Council of Logistics Management, 1998. 247 p.
- SZABÓ JÚNIOR, A. *Educação Ambiental e gestão de resíduos*. 3ª ed. São Paulo: Rideel, 2010. 118 p.
- SZTOMPKA, P. *A sociologia da mudança social*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998
- TAUCHEN, J. A. *Um modelo de gestão ambiental para implementação em instituições de ensino superior*. Passo Fundo: UPF, 2006.

- TEIXEIRA, A.C.. *Revista Ecologia e Desenvolvimento*. Edição 85. Set/out 2000
- THOMPSON, E.P. *A Formação da Classe Operária Inglesa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987, vol II, p.343-347
- TOMAZELLO, M.G.C.; FERREIRA, T.R.C. “Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos ?” *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.199-207, 2001
- TORTAJADA, J.T.; PELÁEZ, A.L. *Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Madrid: Editorial Sistema, 1997
- TOZONI-REIS, M. *Educação Ambiental: natureza, razão e história*. Campinas, SP: Autores Associados, 2ª Ed. revisada. 2008. 180 p.
- TRIVINOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p.
- TUAN, Y. F. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. Tradução de Líviade Oliveira. São Paulo; Rio de Janeiro: Difel, 1980.
- UNESCO – UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. *Educação ambiental, situação espanhola e estratégia internacional*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL UNESCO/PNUMA SOBRE LA EDUCACIÓN Y LA FORMACIÓN AMBIENTALES. Madrid: DGMA-MOPU, 1987.
- VEIGA, J.E.da. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. 3.ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008
- VELLOSO, M.P. “Os restos na história: percepções sobre resíduos” *Ciência e Saúde Coletiva* 13(6):1953-1964, 2008
- WACKENAGEL, M. et al “Tracking the ecological overshoot of the human economy.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99 (14). pp. 9266-9271, 2002
- ZANTA, V.M.; FERREIRA, C.F.A. *Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos*. In: BORGES, A.C. EL AL (Org). *Resíduos sólidos urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte*. São Carlos, SP. Rima Artes e Textos, v.1., 2003.

Apêndice- Questionário aplicado aos alunos

Prezado (a) Colega,

Este questionário é parte de uma Pesquisa Acadêmica para o Trabalho de Dissertação do curso de mestrado do PPCTE – CEFET/RJ. Essa pesquisa visa à obtenção de dados sobre as concepções e práticas dos graduandos acerca da gestão de resíduos e da importância da Educação Ambiental. Os dados aqui fornecidos só serão utilizados em trabalhos de pesquisa, tendo os autores o compromisso de não repassar as informações coletadas a outros meios, nem tampouco identificar os respondentes. Aceitar responder às questões significa a autorização para uso dos dados. Agradeço sua disposição em colaborar com o estudo. Obrigado!

1. Sexo: () F () M

2. Faixa etária: () 18-25 anos () 26-40 anos () 41-60 anos

3. Reside: () Zona Norte () Zona Sul () Zona Oeste () outro município:_____

4. Curso atual no CEFET-RJ:_____

5. Já possui algum curso superior? () sim () não

Qual(is)?_____

6. Atua profissionalmente? () sim () não

Em que área?_____

7. O que é lixo para você?

8. Em sua opinião, existe diferença entre lixo e resíduos sólidos? Qual?

9. Quem você considera responsável pelo(a):

Redução dos resíduos=_____

Destino dos resíduos=_____

Tratamento dos resíduos=_____

10. Explique o que você sabe sobre responsabilidade compartilhada.

11. Dê uma definição para os seguintes termos, se for de seu conhecimento:

- Logística reversa=_____

- Análise do ciclo de vida=_____

12. Com relação ao meio ambiente, você se considera uma pessoa:

() Preocupada e tem ações que buscam preservar o Meio Ambiente.

() Não se preocupa muito com as questões ambientais, pois o Meio Ambiente tem uma grande capacidade de se recuperar.

() Preocupada, mas não pratica ações que visem preservar o Meio Ambiente.

() Outro. Especificar: _____

13. Até que ponto você acha que seus hábitos colaboram para a produção de resíduos sólidos?

() Pouco, considerando o hábito de outras pessoas do meu convívio.

() Normal, igual a maioria da população

() Muito, levando-se em conta a grande quantidade de resíduos produzida diariamente em minhas atividades.

Outro: _____

14. Você se preocupa com os resíduos gerados a partir de suas atividades cotidianas?

Reutiliza papéis: () sempre () as vezes () nunca

Reutiliza vidros: () sempre () as vezes () nunca

Evita descartáveis: () sempre () as vezes () nunca

Utiliza bolsa retornável: () sempre () as vezes () nunca

Separa material reciclável: () sempre () as vezes () nunca

15. Qual a sua opinião sobre a transferência de indústrias pesadas para os países não desenvolvidos? _____

16. Você acha necessária a Educação ambiental nos currículo dos cursos superiores? Justifique sua resposta. _____

