

Instituto de Ensino Superior
"Presidente Tancredo de Almeida Neves"

Marcos Rodrigo Pinto

**OS RESÍDUOS SÓLIDOS
E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

São João Del Rei
2015

Marcos Rodrigo Pinto

**OS RESÍDUOS SÓLIDOS
E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao curso de
Direito do Instituto de Ensino Superior

Presidente Tancredo de Almeida Neves –
IPTAN – como requisito parcial à obtenção
do título de graduado, sob a orientação do
Prof. Dr. Deílton Ribeiro

Brasil.

São João Del Rei

2015

Marcos Rodrigo Pinto

**OS RESÍDUOS SÓLIDOS
E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao curso de
Direito do Instituto de Ensino Superior

Presidente Tancredo de Almeida Neves –
IPTAN – como requisito parcial à obtenção
do título de graduado (a) em

Direito.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Deílton Ribeiro Brasil (Orientador)

Prof. Adriano Márcio de Souza

Prof. Karin Cristine Magnan Miyahira Botelho

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de vida, por sempre guiar meus passos.

A toda a família: pais, filha, irmãos e minha noiva, maior insentivadora. A meu orientador Deílton pela sua dedicação, paciência e disponibilidade para a realização desse trabalho.

Aos professores do curso de Direito, pelos seus ensinamentos e toda dedicação.

Aos examinadores e todos aqueles que se dispuseram ajudar e engrandecer o presente trabalho.

E por fim, e não menos importante, aos companheiros de turma pela compreensão e cooperação que serviram para melhor realização do curso e desse trabalho.

RESUMO

A destinação adequada dos rejeitos sólidos originários das diversas atividades humanas constitui hoje em um grande desafio, principalmente aos países em desenvolvimento. Em relação aos resíduos sólidos urbanos, no Brasil apenas 32,2% dos municípios destinam seus rejeitos em aterros - 13,8% aterros sanitários e 18,4% aterros controlados, contra 63,6% os que dispõem em lixões. Com a intenção de mudar essa situação foi sancionada a lei 12.305 de 2010.

A lei dos resíduos sólidos veio para implantar uma nova política no que tange a matéria dos resíduos sólidos, trazendo novas metas, identificando e responsabilizando todos os responsáveis. As principais metas da lei são a erradicação e reabilitação de lixões: para atingir estas metas estão previstos a elaboração de estudos e projetos relacionados com a implementação da coleta seletiva, apoio aos municípios na constituição e operacionalização de Consórcios Públicos e apoio à formalização de cooperativas de catadores de materiais recicláveis com capacitações e equipamentos adequados para o trabalho. Induzir a compostagem e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários: para cumprir o estabelecido pela diretriz, está previsto a disponibilização de recursos financeiros e incentivos fiscais para a compostagem e a biodigestão, promoção de desenvolvimento tecnológico para ambas as formas de tratamento e incentivo a compostagem domiciliar e de grandes geradores.

A importância da implantação da coleta seletiva para uma melhoria nas condições atuais é visível, porém é preciso de uma conscientização humana para que isso realmente se concretize.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos, Política Nacional, Educação Ambiental.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1. Direito Ambiental	9
1.1 Conceito	9
1.1.2 O Direito Ambiental no Brasil	10
1.3 Resíduos Sólidos	14
1.4 O lixo	15
1.5 Os lixões	16
1.6 Aterro Sanitário	17
1.7 Incineração	18
1.8 Reciclagem	18
2. PNRS: Política Nacional dos Resíduos Sólidos	20
2.1 As implicações da lei	22
2.2 A integralização dos resíduos sólidos	24
2.4 O uso da compostagem	27
2.5 Resíduos sólidos urbanos e sua destinação	29
3. Educação ambiental e a coleta seletiva de resíduos	30
3.1 Educação ambiental	30
3.2 Políticas públicas	32
3.3 Diferencial da coleta seletiva no Brasil	34
CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas que aflige as administrações municipais no Brasil e também no mundo, sobretudo aquelas dos países em desenvolvimento, é a destinação dos rejeitos gerados nas mais diversas atividades humanas. Esses resíduos, que podem ser líquidos, gasosos ou sólidos, quando eliminados inadequadamente, transformam-se em poluição, contaminação e, sobretudo, no desperdício dos recursos naturais.

A geração dos Resíduos Sólidos Urbanos gerados no ambiente municipal é cada vez mais preocupante devido ao grande crescimento populacional e tecnológico, que levou ao aumento do consumo de bens e, em consequência, da geração de lixo. A gestão adotada pelos municípios traz sérios problemas à comunidade, como desvalorização das áreas próximas ao lixão, atração de vetores de doenças, contaminação do solo, do ar e das águas subterrâneas e superficiais, pela geração de chorume e emissão de gases tóxicos resultantes da decomposição. Além disso, existe a atuação de catadores, que trabalham em condições subumanas, muitas vezes sem a utilização de qualquer equipamento de segurança.

Algumas técnicas de tratamento ou beneficiamento do lixo têm sido relevantes na busca de soluções para esse problema. Como exemplos de métodos bastante utilizados têm-se a reciclagem e a compostagem dos resíduos, uma vez que os resíduos sólidos domiciliares são compostos por fração orgânica significativa. Nesse contexto, há a necessidade da ação efetiva das comunidades locais na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), no sentido de minimizar a geração de resíduos através da diminuição do consumo; reutilização de materiais, prolongando, assim, a vida útil dos aterros sanitários; segregação, na fonte, dos resíduos com alto potencial contaminante, daqueles de origem orgânica, e ainda do lixo seco e, principalmente, fiscalizando as ações governamentais de gestão dos RSU, sobretudo no que diz respeito à continuidade das políticas para o seu pleno sucesso. O objetivo é o resultado de um longo processo de educação ambiental, o qual requer investimentos em programas sócio-ambientais. A falta de ações eficientes do poder público e o despreparo para atuar no setor, associados à escassez de recursos financeiros para sua implantação, inviabilizam tais ações.

No primeiro capítulo foi falado de forma sucinta da história do direito ambiental no Brasil e também serão expostos conceitos sobre o tema para melhor entendimento do leitor. Também será falado um pouco da lei 12.305/2010.

No segundo capítulo falaremos mais sobre a lei 12.305/10, seus prazos, princípios e punições, sobre a política que inclui os catadores de resíduos e a política para inclusão dessa categoria, criando condições para sua implantação. Será falado também sobre os métodos ou técnicas para tratamento ou beneficiamento do lixo.

Já no terceiro capítulo será falado sobre a educação ambiental, dá necessidade de sua implantação, das políticas públicas e do diferencial da coleta seletiva.

Capítulo 1

1. DIREITO AMBIENTAL

Uma vez que o homem passa a fazer uso dos recursos naturais de maneira desregrada, houve na mesma proporção um aumento na preocupação com a

degradação do meio ambiente. Neste contexto cabe salientar que as autoridades fortaleceram o processo legislativo, com o intuito de garantir a proteção e consequente preservação do meio ambiente, embora de maneira lenta.

O meio ambiente vem sofrendo grande agressão pelo homem no decorrer dos tempos, neste sentido, é interessante pensar em novos conceitos, como o desenvolvimento sustentável ou políticas reguladoras capazes de gerenciar um maior equilíbrio entre o desenvolvimento social e o meio ambiente. Sendo assim, é de suma importância repensar também uma forma de avanço cultural e jurídico, capaz de garantir para a geração atual e também para as futuras, um meio de conseguirem usufruir de maneira irrestrita, porém, com consciência, dos recursos naturais que o planeta possui e nos oferece.

É basicamente nisso que o direito ambiental se fundamenta e se propõe. Este ramo do direito rege a relação entre o meio ambiente e a intervenção humana. Como o direito ambiental transita em vários pontos da ação humana, acaba também por permear algumas outras áreas do setor jurídico. O direito ambiental também possui uma ligação com o direito internacional, uma vez que para esse tipo de crime, contra a natureza, a ação humana não possui limites de território, exemplos são tratados internacionais que discorrem sobre o tema, como a Conferência de Estocolmo (1972), por exemplo.

1.1 Conceito

Coelho (2012, p. 19) conceituou o Direito Ambiental como a união de princípios jurídicos que, ao balizar o direito de exploração econômica e o direito de propriedade, tem como intuito a preservação do meio ambiente e a utilização racional dos recursos naturais, visando aumentar a qualidade de vida aos indivíduos humanos.

Ainda nesse sentido, Milaré (2011, p.134) categoriza o Direito Ambiental como normas e princípios cujo propósito seja regular as atividades humanas que conseguem atingir direta ou indiretamente a qualidade do meio ambiente, considerando, neste sentido, a sustentabilidade de todas as gerações.

Bello Filho (2009, p.6) afirma que:

Por amplo espaço de tempo, era majoritária a compreensão de que direito era fruto da essência do homem, era um conjunto de atribuições inerentes à natureza humana e não fruto de sua capacidade de criar e atribuir normas a si mesmo. Foi a partir dessa

maneira de concebê-lo que o Direito Ambiental teria a conotação deste conjunto de normas e regras de condutas advindas diretamente da natureza humana, sendo constituído em algo que antecede à própria espécie, o que permite uma relação apaziguadora entre o homem e a natureza.

1.1.2 O Direito Ambiental no Brasil

No Brasil o Direito Ambiental é constituído por duas fases distintas, segundo Bello Filho (2009, p. 7-8), sendo que a primeira delas existia somente para fins didáticos e as regras existentes são denominadas de normas de Direito Ambiental. O período em que esta fase se estabelece engloba o Descobrimento do Brasil até aproximadamente metade do século XX. O autor ainda aponta que os objetivos existentes tinham cunho comercial, um enfoque meramente patrimonial, e, conseqüentemente, o meio ambiente não tinha um valor em si, era tratado como mero objeto ao bel prazer da humanidade, onde os recursos naturais eram usados de forma desordenada.

Já a denominada segunda fase, que se estende da metade do século XX até começo dos anos 80, Bello Filho (2009, p.8) alega ser o período em que se inicia o surgimento de normas jurídicas escritas, neste caso, atentando para a relação homem-natureza, cujo principal objetivo passa a ser a preservação ambiental. Embora o legislativo comece a tratar o meio ambiente com um pouco mais de valoração, ainda assim as leis permanecem durante muito tempo sem uma unidade jurídica e muito esparsa.

Leite (2007, p. 11) assevera que:

No Brasil, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81), e a Lei da Ação Civil Pública (Lei n. 7.347/85) e a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 foram os instrumentos responsáveis pela estruturação de um Estado de direito ambiental à medida que estabeleceram princípios próprios e criaram uma política de proteção do meio ambiente.

Contudo, mesmo com uma aproximação do Estado de direito ambiental, a efetiva implementação de um modelo de proteção eficaz do meio ambiente ainda está em curso e necessita de interesse político e de conscientização da população.

O que delimita a aceitação da lei é à vontade e a consciência da população em geral, a fim de estabelecer um conjunto de normas capazes de garantir o mínimo de proteção ambiental ao nosso meio ambiente.

Queiroz (2012, p.5) assegura que:

O objetivo do direito do meio ambiente, por sua finalidade aparente e característica de preservação da natureza, leva fundamentalmente, à proteção do homem, que em consequência, possui um direito à conservação da natureza, em complemento aos outros direitos garantidos aos indivíduos. As necessidades socioeconômicas nascentes, crescentes e mutantes no interior das sociedades tornaram possível a compreensão de que o respeito universal e efetivo da natureza e dos recursos naturais era condição indispensável para a sustentabilidade e desenvolvimento, preceito esse traduzido de maneira jurídica em sua forma e ética em seu conteúdo, pelo direito do meio ambiente interno e internacional.

Uma vez que a proteção do meio ambiental não é sua a única característica, o direito ambiental no Brasil tem uma ligação forte com o desenvolvimento social e econômico de uma sociedade, não bastando apenas ser relacionado à preservação ambiental, ainda que seja o elo mais importante. Pois este tipo de raciocínio pode levar a uma visão equivocada, já que o intuito deste direito não é frear o desenvolvimento socioeconômico, uma vez que isso geraria uma maior agressão ao meio ambiente.

Cabe salientar que o direito ambiental preocupa-se principalmente com a figura do ser humano. Queiroz (2012, p. 7) alerta que “houve um crescimento significativo no aspecto social do direito ambiental”.

Como já mencionado, o homem é a mais importante preocupação deste direito. Na Declaração do Rio de 92, princípio nº 1 nos diz: “Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.” (QUEIROZ, 2012, p. 7).

1.2 A Lei 12.305/10

A fim de colaborar com a preocupação ambiental e para a promoção da gestão de resíduos sólidos, na data de 02 de agosto de 2010, foi publicada a Lei

Federal 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada após quase duas décadas de tramitação no Congresso Nacional, prova de que ainda é um processo que corre de forma lenta em nosso país. A Política aprovada estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos e define as responsabilidades dos geradores e do poder público. A norma é aplicável para os responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e para quem desenvolva ações relacionadas à sua gestão integrada ou ao seu gerenciamento, entre outros assuntos relacionados ao tema.

A lei define o que são os resíduos sólidos, entendidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em

recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A norma também classifica os resíduos sólidos na seguinte forma quanto à origem: domiciliares, de limpeza urbana, etc.; quanto à periculosidade: perigosos e não perigosos.

Com a publicação da Política, deve-se observar o atendimento da seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A política estabelece a responsabilidade direta e indireta pelo gerenciamento dos resíduos sólidos. Nesses termos, a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transborda, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta os responsáveis pela elaboração do PGRS da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

A Lei 12.305/10 também estrutura a logística reversa, que consiste em 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. Em outras palavras, quem disponibiliza o produto é responsável pelo recolhimento após o seu uso. Assim, ficam obrigados a estruturar e implantar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos, embalagens e outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Quanto às proibições estabelecidas pela norma, repetem-se as vedações já existentes em outros diplomas federais e estaduais, em que não são permitidas as

formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos em: - lançamento em praias, nos rios, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

- lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

- queimada a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

- outras formas vedadas pelo poder público.

Torna proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, além de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação. (PNRS).

A lei declara a prática de organização e inserção de catadores e materiais recicláveis nos grupos municipais de coleta seletiva, além de facilitar que esses profissionais possam se fortalecer dentro das redes de organização das quais fazem parte, podendo ainda criar módulos de estocagem e comércio regional (BRASIL, 2010).

Aos que sobrevivem da coleta de resíduos sólidos, é garantido o financiamento junto aos municípios que prestarem este tipo de serviço de coleta seletiva, integrados às cooperativas de catadores de materiais recicláveis. O que garante tal benefício é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujo objetivo maior é promover a inclusão social deste grupo de profissionais (PEREIRA, 2011).

1.3 Resíduos Sólidos

Desde muito tempo é de conhecimento de todos que a população e as empresas de modo geral, produzem bastante resíduo sólido, e em consequência do aumento populacional, isso vem se tornando um grande problema a ser solucionado através de políticas públicas.

Carvalho (2008, p.61) leciona que: “os avanços científicos, o progresso da tecnologia e o crescimento industrial” desencadearam “uma imprevisibilidade das consequências dessas atividades sobre o meio ambiente”.

Ainda sob esta perspectiva, declara Pinz:

Que os resíduos decorrem da forma industrial de produção de bens e do modo de vida (caracterizado, sobretudo, pelo consumo) que se constituiu no bojo da sociedade moderna, como condição de sustento desta, e, de outra parte, revelam-se hoje, com a proporção assumida pelo descarte de materiais, em um problemático subproduto da modernidade, convertido em objeto de preocupação da própria indústria, da ciência, do poder público e da sociedade em seu todo. (PINZ, 2012, p.153).

Milaré (2011, p.282). discorre a respeito do assunto:

Que a preocupação com o problema dos resíduos sólidos tornou-se tecnicamente complexa devido à urbanização acelerada com reflexo na ocupação e no uso do solo urbano; o aumento exponencial de embalagens; o descarte sempre maior de resíduos; o despreparo dos municípios para gerir essa problemática e, particularmente, a quase absoluta carência de educação ambiental. (MILARÉ, 2011, p.282).

Ao analisar tais questões observar-se que este novo padrão de consumo estabelecido esta permeado por situações sociais, quanto às econômicas, além de levar em conta as questões ambientais.

O que pode ser compreendido como resíduos sólidos, pelo art. 3º, inciso XVI, da Lei nº. 12.305/10 é o seguinte:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível.

Trazendo em seu inciso XV uma diferencial da qual desejamos saber sobre os rejeitos:

[...] resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

O inciso VII deste mesmo artigo define que existem diferenças entre os conceitos de destinação e disposição final ambientalmente adequada. Ao contrário do conceito de destinação, no que tange à disposição, ela valoriza a sustentabilidade, determina algumas medidas que buscam a proteção à saúde e também do meio ambiente, uma vez que estejam inviáveis as possibilidades de tratamento e recuperação destes resíduos, assim como dispõe o inciso VIII do artigo

3º:

VIII – disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Traçando um perfil estatístico acerca dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, é possível perceber que houve um acréscimo de 1,8%, de 2010 para o ano de 2011, o que é preocupante, porque o índice de crescimento populacional nas cidades sofreu um aumento de apenas 0,9% neste mesmo período, segundo Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

(ABRELPE, 2012)

1.4 O lixo

O lixo, apesar de ser algo que todos querem evitar, ao passar dos anos começou a ganhar uma notoriedade global. No entanto, traz ainda os mesmos problemas, seja no norte ou no sul do nosso planeta. A questão é: o que será feito do lixo e qual seria a melhor maneira de armazenamento desses dejetos?

Começar a reduzir o impacto no ambiente demanda conscientização, embora possa parecer simples, mas mudar a cultura de um país pode ser mais complicado do que parece. Práticas simples podem diminuir as marcas que o uso desregrado dos recursos naturais pode deixar no planeta. O incentivo aos bons hábitos e o sinal de alerta para os ruins pode partir de cada um, mais do que de iniciativas do governo ou de empresas. Ambientalistas apontam que alguns fatores determinantes para a marca são alheios à ação individual, mas há muito espaço para mudança, pois modificar práticas insustentáveis não é mais questão de escolha, mas uma necessidade.

O que mais preocupa neste sentido, segundo Carvalho (2008, p. 3) é a repercussão que podem gerar em relação à saúde humana, e também em relação ao meio ambiente. Porque é fácil perceber que somos produtores de resíduos desde o nascimento até a morte. Evidentemente, que em alguns casos em maior escala que outros.

Pensando nisto, é importante analisar quais são as consequências ocorridas a partir do destino incorreto que esses resíduos têm. E quais são as tentativas de minimizar o impacto destes lixos na população como um todo.

O Planeta sofre consequências severas quando o assunto é o lixo, pois possui um volume bastante alto de resíduos que são tóxicos. Menezes *et al* (2005) assegura que a mídia é a maior incentivadora de consumo de vários produtos, de maneira exacerbada, esquecendo-se que com essa prática o uso indiscriminado dos recursos

naturais acaba se tornando um fator preocupante. Com isso, o acúmulo de lixo produzido no mundo sofre um aumento exagerado em relação ao número da população mundial, em análise dos últimos 30 anos.

1.5 Os lixões

No Brasil não deveria haver mais lixões a céu aberto em funcionamento desde 3 de agosto de 2014, conforme determinou a PNRS, contudo a meta não foi cumprida, pois ao menos 2 mil equipamentos desse tipo ainda recebem resíduos em todo o país, segundo estimativa da Confederação Nacional dos Municípios. Entre as cidades que não foram capazes de cumprir a meta no prazo estipulado há três capitais: Porto Velho, Belém e o Distrito Federal. Um estudo feito pela Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) mostra que 40% de todo o lixo produzido no Brasil têm destinação inadequada.

Os lixões não têm tratamento ambiental, a decomposição dos resíduos sólidos pode contaminar o solo e os lençóis subterrâneos de água, além do vazamento do chorume e produzir gases poluentes que facilitam a reprodução de insetos transmissores de doenças.

A CNM pediu para o governo federal adiar o prazo referente ao encerramento dos lixões, alegando que as cidades não tiveram tempo, nem receita suficiente para construir aterros sanitários e planos de coleta seletiva.

A situação mais crítica do país é o Lixão da Estrutural, em Brasília, o maior da América Latina, um terreno com o tamanho de 170 campos de futebol e uma montanha de lixo de 50 metros de altura onde cerca de 2 mil catadores de material reciclável trabalham 24 horas por dia.

1.6 Aterro Sanitário

Aterro sanitário segundo as normas técnicas constitui em um método que faz uso de preceitos da engenharia para delimitar ao menor espaço possível onde os resíduos sólidos poderão ficar, bem como a possibilidade de redução de volume dos mesmos, utilizando uma camada de terra para cobrir os dejetos, ao final da jornada de trabalho.

Segundo Gadelha *et al* (2008, p.8):

O sistema de aterro sanitário precisa ser associado à coleta seletiva de lixo e à reciclagem, o que permitirá que sua vida útil seja bastante prolongada, além do aspecto altamente positivo de se implantar uma educação ambiental com resultado promissor na comunidade, desenvolvendo coletivamente uma consciência ecológica, cujo

resultado é sempre uma maior participação da população na defesa e preservação do meio ambiente. (2008, p.8).

Neste sentido, cabe ressaltar que um projeto de aterro sanitário deve fazer parte do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. Bem como uma implantação de coleta seletiva, de conscientização de redução de consumo e de educação ambiental.

Os aterros antigamente eram na verdade buracos feitos no solo devido às atividades de extração de minério, exemplo disto, são as fossas de areia ou pedregulho do passado, muitos problemas eram relacionados a este tipo de aterro, como por exemplo, a poluição e contaminação dos aquíferos no subsolo. Este tipo de contaminação era predominante em aterros de areia, pois, não eram fiscalizados, estes, propiciavam o vazamento do material contaminado para a água. Muitos resíduos perigosos podiam entrar em contato com a água gerando problemas graves para as pessoas que dependessem do consumo da mesma. Atualmente os aterros são melhores vistoriados e controlados e não aceitam resíduos perigosos selecionando desta forma diversos resíduos e contribuindo para um menor impacto ambiental (Baird, 2002).

1.7 Incineração

Os aterros não são os únicos meios de despachar os resíduos que produzimos. A incineração é outra forma de tratar esses resíduos, que se baseia na oxidação de materiais por combustão controlada até produtos simples mineralizados, como dióxido de carbono e água. O que faz deste método uma vantagem é o fato de o mesmo reduzir substancialmente o volume de material que deve ser aterrado. Baird (2002) alerta que “no caso de substâncias tóxicas ou perigosas, um objetivo ainda mais importante é a eliminação do perigo tóxico associado ao material”.

No entanto, existe um problema no que tange à incineração, que é a poluição do ar que o mesmo ocasiona, seja por partículas ou por gases que são emitidos no decorrer do processo. Apesar de existirem controles dessas emissões dos incineradores de lixo, os mesmos não conseguem controlar todas as substâncias tóxicas jogadas no ar durante o processo de combustão. Neste sentido, são de suma importância que sejam realizadas supervisões periódicas nos filtros (BAIRD, 2002).

1.8 Reciclagem

Denomina-se reciclagem a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria, para serem beneficiados. Esses materiais são novamente transformados em produtos comercializáveis no mercado de consumo (Souza, 2005).

Segundo Rodrigues (1997, p 56):

O significado de reciclar é o de fazer com que os restos não utilizados pelas fábricas, residências, lojas, escritórios, entre outros, sejam transformados em matéria-prima no intuito de fabricação de novos produtos não importando as condições do material, ou seja, se o papel está rasgado, se a lata tiver amassada ou a garrafa quebrada, pois, todos estes materiais vão ser dissolvidos e através destes preparos irão surgir outros objetos e embalagens.

Outra forma de reciclagem é a dos materiais orgânicos, como restos de comida, casca de frutas e dezenas de outros, estes, podem ser transformados em adubo para o solo através da ação de microrganismos (RODRIGUES, 1997, p 56).

A reciclagem tem início por volta da década de 50, em países como EUA, Japão e outros países europeus, infelizmente nos países subdesenvolvidos como o Brasil, este processo começou um pouco mais tarde, datando a década de 80 (RODRIGUES, 1997).

Uma das importâncias da reciclagem do lixo é a diminuição da extração de recursos naturais, preservando, deste modo o meio ambiente e devolvendo para terra o seus produtos naturais através da compostagem. Além disso, o acúmulo de resíduos em áreas urbanas pode ser reduzido com a reciclagem de materiais como vidro, papel, plástico, papelão e outros. Estes processos contribuem para a sociedade a economia e também para o meio ambiente. De todo o lixo produzido cerca de 40% pode ser reaproveitado de alguma maneira, estes poderiam ser separados e colocados para produção, gerando desta forma empregos para diversas famílias (RODRIGUES, 1997).

Capítulo 2

2. PNRS: POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi estabelecida pela Lei Federal N° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Segundo Teixeira (2013, p. 10) “após 21 anos de negociações e ampla participação social”.

A discussão em torno desta política marcou o início de uma forte articulação institucional envolvendo a União, estados e municípios, o setor produtivo e a sociedade civil, na busca de soluções para os problemas causados pela gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos, que compromete a qualidade de vida da população (TEIXEIRA, 2013, p. 12).

A PNRS, em seu art. 1º, evidencia os seus propósitos: disciplinar a gestão integrada dos resíduos sólidos, fazendo uso de princípios, objetivos e instrumentos que a viabilizem, atribuindo responsabilidade aos geradores, ao poder público e às pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão de resíduos sólidos.

A gestão integrada inclui todas as ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, incluindo os planos nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais e os de gerenciamento.

Uma das principais iniciativas para a implantação da política foi à elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que contempla os diversos tipos de resíduos gerados, as respectivas alternativas de gestão e gerenciamento, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes (TEIXEIRA, 2013, p. 12).

Algumas das principais metas do Plano Nacional:

-Erradicação e reabilitação de lixões: para atingir estas metas estão previstos a elaboração de estudos e projetos relacionados com a implementação da coleta seletiva, apoio aos municípios na constituição e operacionalização de Consórcios Públicos e apoio à formalização de cooperativas de catadores de materiais recicláveis com capacitações e equipamentos adequados para o trabalho.

-Induzir a compostagem e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários: para cumprir o estabelecido pela diretriz, está previsto a disponibilização de recursos financeiros e incentivos fiscais para a compostagem e a biodigestão, promoção de desenvolvimento tecnológico para ambas as formas de tratamento e incentivo a compostagem domiciliar e de grandes geradores.

Ao realizar uma avaliação de viabilidade preliminar de atendimento a estas metas, percebe-se que muitas dificuldades poderão se impor para tais ações. Por exemplo, no que diz respeito à implantação de sistemas de coleta seletiva no auxílio à viabilização da erradicação e reabilitação dos lixões, Monteiro *et al* (2013, p. 35) avaliou a implantação da coleta seletiva em Santa Maria, cidade com aproximadamente 262 mil habitantes, como ferramenta da PNRS. Constatando que a sociedade em geral apresenta relutância em aderir à questão da separação doméstica do lixo, além do programa implantado sofrer com a falta de incentivos, falta de auxílio logístico e intelectual, conscientização da população quanto à importância ambiental da coleta seletiva e a valorização do trabalho dos catadores.

Madeira *et al* (2013, p. 45) afirma em relação à constituição e operacionalização de Consórcios Públicos, que as características jurídicas desse instrumento podem facilitar a eficiência na prestação de funções públicas e torna-se um importante instrumento de controle social, pois aproxima a população com as instâncias de decisão.

Vale lembrar que o consórcio público pode ser entendido como uma modalidade contratual entre duas ou mais pessoas, com o interesse de agirem conjuntamente em busca de um objetivo comum. No caso da PNRS a construção de aterros sanitários em áreas estratégicas para atender a destinação final ambientalmente adequada de dois ou mais municípios.

Teixeira (2013, p. 14) observa dificuldade de efetivação da lei a partir de premissas históricas, culturais e legais. E realiza uma reflexão sobre o tímido avanço na questão dos resíduos sólidos frente à formatação da sociedade moderna de consumo, imerso em uma ética de descartabilidade e sem estímulos objetivos para participar do compartilhamento da responsabilidade proposta. Isto gera uma possível “ineficácia em face de fatores que parecem andar na contramão daquilo que se busca solucionar” (TEIXEIRA, 2013, p.196).

A PNRS está aliada a não geração e redução do consumo. Entretanto, a política não enfrenta a questão do consumo de forma aprofundada, mas de certa forma estimula o mesmo, ainda que de materiais recicláveis. A lei não atinge o âmago do problema, que está vinculado à lógica do consumo e da descartabilidade desenfreada. Leva a crer, a partir de uma análise inicial que existam maiores incentivos as indústrias, importadores, comerciantes e ao poder público, enquanto boa parte do problema está concentrada na geração e no pós-consumo nos domicílios (BRINGHENTI, 2004, P. 420).

2.1 As implicações da lei

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei 12.305/2010, que já está em vigor no Brasil a mais de dois anos ainda gera grandes dificuldades de adequação. A Lei determinou a criação da logística reversa, obriga fabricantes, órgão e vendedores, a recolher e dar a destinação correta aos resíduos sólidos. Estabelece os instrumentos, a responsabilidade compartilhada, a coleta seletiva e o fim dos lixões. Os princípios existentes na lei são o principio precaução, que possui âmbito de aplicação na antecipação na ocorrência das agressões ambientais; o princípio da prevenção, que impõe medidas acautelatórias para aquelas atividades cujos riscos são conhecidos e previsíveis, tal principio encontra terreno fértil nas presunções em que os riscos são desconhecidos e imprevisíveis, impondo à Administração Pública um comportamento mais restritivo quanto às imputações de fiscalização e licenciamento das atividades poluidoras e utilizadoras de recursos naturais; do poluidor-pagador, que é uma norma

do direito ambiental que incide em obrigar o poluidor a arcar com os custos da reparação do dano que ele causar ao meio ambiente, tal princípio está fixado em um contexto de preocupação com o meio ambiente; entre outros. Os princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos não fogem daqueles previstos para as políticas de meio ambiente e de saneamento básico.

Porém se empresas deixaram de cumprir as determinações legais, estão sujeitas a autuações e multas. A Lei determina que as administrações públicas municipais devam construir aterros sanitários e encerrarem as atividades dos lixões e aterros controlados, em no máximo quatro anos, e substituí-los por aterros sanitários ou industriais, só podendo ser depositados resíduos sem qualquer possibilidade de reciclagem ou de reaproveitamento, obrigando a compostagem dos resíduos orgânicos.

A princípio todas as empresas, administrações públicas e cidadãos, conforme o Art. 1º. § 1º:

Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

No caso do não cumprimento do que determina a lei, caso os resíduos estejam acondicionados, armazenados ou destinados em condições não condizentes com a lei, significando dano ou ameaça ao meio ambiente e à saúde pública, a prefeitura deve proceder ao seu recolhimento, acondicionamento, armazenagem e destinação, respeitando as normas de saúde e segurança ocupacional e com licença ambiental específica, cobrando dos responsáveis todas os custos e despesas envolvidas, como se vê no art. 29:

Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do caput.

Nos casos extremos, o órgão de fiscalização ambiental pode se valer de medidas mais duras:

Art. 51:

Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”.

Onde consta na Lei no 9.605 em seu art. 56.

Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança; II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

§ 2º Se o produto ou a substância for nuclear ou radioativa, a pena é aumentada de um sexto a um terço. § 3º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Já os prefeitos que não estiverem cumprindo a Lei 12.305, de 2010, poderão ser processados pelo Ministério Público, podendo responder por crimes contra o meio ambiente, de responsabilidade fiscal e improbidade administrativa, por meio de ações cíveis, administrativas, criminais e fiscais. Outra consequência pelo descumprimento da lei, em caso de condenação, esses prefeitos poderão ficar inelegíveis (“lei da ficha suja”).

2.2 A integralização dos resíduos sólidos urbanos

Esta integralização gerencial dos resíduos sólidos urbanos é um método de gerenciamento que exige articulação e integração entre os sistemas político, empresarial e da sociedade civil organizada para a superação de fatores restritivos ao equacionamento da problemática dos resíduos sólidos urbanos (CASTILHO JUNIOR, 2006, P. 30).

Segundo o mesmo autor (2006, p. 34), em grande parte dos municípios, esta situação é precária. Afirma ainda que se priorizam, muitas vezes, como metas a serem atingidas em curto prazo, a implantação de procedimentos e tecnologias corretivas a

fim de assegurar a saúde da comunidade e minimizar os impactos negativos associados ao manejo e disposição inadequada dos resíduos, sem, no entanto proporcionar uma solução definitiva.

Já, as metas propostas para médio e longo prazo, em geral, visam obter os meios técnicos e financeiros necessários para executar programas de caráter preventivo da poluição. Entretanto, a gestão integrada proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos inclui todas as ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, não somente ao controle da poluição.

Teixeira (2013, p.50) afirma que:

[...] os planos de gestão devem tratar de questões como coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e participação da sociedade civil durante a elaboração, implementação e monitoramento, estabelecendo, inclusive, meios de controle e fiscalização da sua implantação e operacionalização.

Exemplos de implantação de sistemas integrados de gestão já podem ser vistos em outros países. No México, em um do campus da Universidade Autônoma Metropolitana, foi implantado um sistema integrado de gerenciamento de resíduos que consistia em separar os mesmos em dois tipos: recicláveis e outros materiais. Para que o programa desse resultado foi necessárias atividades específicas de conscientização para a participação efetiva de todos os envolvidos no processo (MARQUES NETO, 2005, p. 25).

Ferreira *et al* (2012, p. 15) afirma que para o desenvolvimento sustentável de um gerenciamento integral de resíduos deve contar com a interatividade e conscientização entre os vários atores do processo.

O sistema de gerenciamento integrado deve contar com a existência de uma estrutura organizacional que forneça o suporte necessário ao desenvolvimento das atividades, abrangendo vários subsistemas com funções diversas, como de planejamento estratégico, técnico, operacional, gerencial, recursos humanos, entre outros.

Ferreira *et al* (2012, p.17) a fim de verificar as possibilidades de atendimento ao pleno funcionamento de um sistema de gestão integrada, compôs uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e a forma de sua construção. “A matriz possui seis dimensões de sustentabilidade: política, tecnológica, econômico-financeira, ambiental/ecológica, conhecimento e

inclusão social”. Sendo de suma importância para o autor, por se tratar de uma ferramenta que permita uma visão sistêmica dos fatores envolvidos, conforme os princípios e objetivos da PNRS.

Com este instrumento os gestores públicos poderão planejar ao longo do tempo ações nas etapas de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e de rejeitos gerados. Além disso, a sociedade poderá ter informações e avaliar os serviços públicos.

Quando existe um sistema integrado, ocorre a descentralização da tomada de decisões, onde cada setor possui a autonomia de tomar as melhores decisões de acordo sua capacitação, sem, no entanto, interferir nos objetivos gerais do sistema que, trabalhando em conjunto, atingem as metas estabelecidas previamente.

2.2 COLETA SELETIVA

Bringhenti (2004, p.21) afirma que a coleta seletiva seja:

Etapa de coleta de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos urbanos, após sua separação na própria fonte geradora, seguido de seu acondicionamento e apresentação para coleta em dias e horários pré-determinados, ou mediante entrega em Postos de Entrega Voluntária (PEVs), em Postos de Troca, a catadores, sucateiros e entidades beneficentes.

Ou melhor, a coleta seletiva é simplesmente uma das formas de solucionar parte do problema sobre destinação dos resíduos sólidos urbanos. Proporciona o melhor reaproveitamento dos materiais recicláveis e da matéria orgânica. Os que não são aproveitáveis, chamados de rejeitos, devem ter uma destinação mais adequada possível nos aterros sanitários, quando inseridos em um planejamento de gestão integrada.

No Brasil este tipo de coleta ainda é uma atividade recente não faz parte da rotina da grande maioria dos sistemas de limpeza públicas municipais, normalmente sendo implantada e operada na forma de programa específico.

Segundo Lima (2007, p. 12), a correta gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no país tem fundamentação em um grande desafio a ser conquistado pelo poder público e pela sociedade. “Os sistemas de coleta seletiva do país tem sido utilizados com maior ênfase em três modalidades”, conforme descrito por Bringhenti (2004, p. 23):

Coleta Seletiva em Postos de Entrega Voluntária: o próprio gerador desloca-se até um posto de entrega e deposita o material reciclável, previamente triado, em recipientes diferenciados por tipo de materiais. Coleta Seletiva Porta a Porta: o material reciclável, previamente segregado por tipo ou não, acondicionado e apresentado à coleta pelo gerador é coletado por veículos dimensionados para realizar tal tarefa, ainda, na porta da residência do contribuinte. Coleta Seletiva por Trabalhadores Autônomos da Reciclagem: um grupo de trabalhadores autônomos, em geral apoiado e/ou gerenciado por uma organização de caráter social, com ou sem apoio logístico do poder público, recolhe o material reciclável disposto em via pública, oriundo de domicílios, ou gerados em estabelecimentos comerciais, de serviços ou em indústrias, utilizando-se, normalmente, carrinhos de tração manual.

Os materiais coletados, por qualquer um dos tipos de coleta seletiva apresentados, são posteriormente encaminhados para os barracões de triagem, onde estes são separados por tipo, e preparados para posterior venda às empresas que atuam na reciclagem destes materiais.

A administração municipal, em alguns casos, com a intenção de promover a inserção social de população de rua e pessoas desempregadas, ou mesmo dos catadores de lixões, tem apoiado essas organizações. Para tal, designa recursos logísticos e infraestrutura necessária para a operacionalização da coleta e triagem de materiais, sendo todo o recurso gerado revertido para a geração de renda destes trabalhadores.

Segundo Ferreira (2012, p. 28), o destaque da coleta seletiva se estabelece não somente pelas questões ambientais, já que prioriza melhorias econômicas e sociais dos envolvidos no processo, uma vez que a coleta de materiais recicláveis se deu a partir da necessidade de gerar recursos para famílias de baixa renda.

2.4 O uso da compostagem

A compostagem para Nunes (2009, p. 13) quer dizer:

[...] uma técnica para obter a estabilização ou humificação da matéria orgânica, realizada através da transformação do resíduo orgânico numa matéria estável (composto), resistente à ação fermentativa de microrganismos, sendo que esta transformação ocorre por ação destes.

Godoy (2013, p. 1), no entanto assevera que:

Processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto, (...) propiciando um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos, (...) tendo como resultado final um composto orgânico que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

Barros (2011, s.p.) assevera sobre a compostagem como sendo um processo de transformação biológica aeróbia da matéria orgânica, que “depende de alguns fatores ambientais como aeração, umidade controlada, equilíbrio de nutrientes”, primordialmente da relação carbono/nitrogênio, e das condições físicas do meio, principalmente a granulometria.

Isso quer dizer que a partir de resíduos orgânicos com características desagradáveis (odor, aspecto, contaminação por microrganismos patogênicos), o composto formado no processo, é um insumo agrícola, de odor agradável, fácil de manipular e livre de microrganismos patogênicos.

Porém, Marques Neto (2005, p. 26) afirma este processo também é aplicado a resíduos orgânicos domiciliares, que, quando devidamente segregados na fonte geradora, apresentam condições satisfatórias para a ocorrência do mesmo.

Etapas da técnica de compostagem:

1. Decomposição Aeróbia: na qual ocorre digestão da matéria orgânica e a presença de microrganismos termofílicos, que eliminam os agentes patogênicos presentes, assim como ovos de paristas e/ou vermes. 2. Etapa Anaeróbica: dividida em três períodos principais: liquefação da matéria orgânica, produzindo ácidos orgânicos, cetonas e álcoois, gaseificação, ocorrendo formação de gases tóxicos como metano e dióxido de carbono; estabilização da matéria orgânica, na qual ocorre a diminuição da temperatura, formando um material estável, escuro amórfico, com aspecto de húmus e um cheiro de terra. (OLIVEIRA, 2004, p.15).

Oliveira (2004, p. 18), afirma que, a aeração, os nutrientes e a umidade, por se tratarem de um processo biológico, são os fatores mais importantes, que influem no processo de degradação da matéria orgânica. Outro fator primordial é a temperatura por se tratar da rapidez do processo de biodegradação e da eliminação de patógenos, porém é resultado da atividade biológica.

Os nutrientes, principalmente carbono e nitrogênio, são fundamentais ao crescimento bacteriano. O carbono é a principal fonte de energia e o nitrogênio é necessário para a síntese celular. Fósforo e enxofre também são importantes, porém seu papel no processo é menos conhecido.

A aeração é bem discutida e utilizada por autores como Marques Neto (2005, p. 28), os quais sugerem que ela “favorece a oxigenação, secagem e diminuição do volume do material a ser compostado”, a partir do fornecimento de oxigênio para a

atividade microbiológica, remoção da umidade da massa em compostagem e remoção do calor, diminuindo a temperatura da massa.

No entendimento de Oliveira (2004, p.5), a taxa de aeração deve manter um controle, de tal forma que proporcione uma distribuição adequada desta, em toda a massa a ser compostada, “pois se houver fermentação na ausência de oxigênio, haverá perda de nitrogênio, odores desagradáveis e presença de insetos, como moscas”

É de suma importância o controle do excesso de umidade a fim de evitar a anaerobiose, que acontece quando o excesso de água ocupa os espaços vazios do material, e a produção de líquidos lixiviados. Caso ocorra a anaerobiose, gases fétidos serão gerados, além da atração de vetores.

2.5 Resíduos sólidos e sua destinação

O lançamento a céu aberto é uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos, na qual estes são simplesmente descarregados sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É, sob todos os aspectos, a pior forma de disposição de resíduos sólidos, representando ainda, segundo IBGE (online, 2012), 70% das soluções finais em todo o Brasil.

Para o aterro controlado, precauções tecnológicas executivas são adotadas durante o desenvolvimento do aterro, como o recobrimento dos resíduos, aumentando a segurança do local, minimizando os riscos de impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Um aterro sanitário é um método bastante eficaz por não provocar prejuízos ou ameaças à saúde e à segurança, faz uso de princípios de engenharia de maneira a confinar o lixo no menor volume possível, cobre com camadas de solo ao fim de cada dia de trabalho, ou mais vezes se necessário.

O aterro sanitário é uma solução para qualquer volume, apresenta simplicidade executiva, não exige equipamentos especiais, permite o controle de vetores e a

transformação do material degradável em estabilizado ocorre natural e biologicamente. Aspecto positivo é a recuperação de energia na forma de gás metano.

Segundo o IBGE (online, 2012) os aterros sanitários são operados de diversas maneiras:

Método da Trincheira: é aplicado quando o local do aterro for plano ou levemente inclinado, e quando a produção diária de lixo, preferencialmente, não ultrapassar 10t. Método da Escavação Progressiva ou Meia Encosta: é utilizado em áreas secas e de encostas, normalmente aproveitando-se o material escavado do próprio local na cobertura do lixo. Esse aspecto caracteriza uma interessante vantagem do método. Método da área ou aterro tipo superficial: é utilizada quando a topografia local permite o recebimento/confinamento dos resíduos sólidos, sem a alteração de sua configuração natural. Este procedimento caiu em desuso, pois requer cuidados especiais e causa danos ambientais de grande magnitude.

No entanto, todos esses métodos precisam ser melhores estudados, porque, apesar do esforço do poder público em tentar solucionar os problemas acarretados pelos resíduos sólidos, ainda é necessário pensar a respeito das implantações destas estratégias em cada local em que for instalado para que a implantação de cada método seja adequada s realidade do local que se estabeleça.

Capítulo 3

3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS

3.1 Educação Ambiental

O capitalismo tem contribuído para que a sociedade polua muito mais a natureza, inserindo no mercado produtos industrializados e tóxicos em exagero. Pois o momento do descarte nem sempre é levado em conta e acabam por se acumularem no ambiente. Quem paga alto por essa atitude acaba sendo seus próprios autores.

Monteiro (2013, p. 56) alega que a esse consumo exagerado vem causando uma produção de resíduos em larga escala, trazendo em contrapartida a miséria, fome e exclusão, caracterizando a sociedade como uma taxa de alto consumo, proveniente do século passado e que vem se agravando no século XXI.

O problema mais grave neste sentido, é o lucro almejado pelas grandes empresas e que por este motivo, continua a ser o objetivo do modo de produção. Evidentemente, estando ligado diretamente ao consumo exacerbado, e conseqüentemente, uma imensa produção de resíduos se forma, estabelecendo um caso crítico onde o maior prejudicado é a própria sociedade. Com isso, a manutenção da produção de maneira a atender o crescente consumo requer, ao mesmo tempo, o uso cada vez maior de recursos naturais e energéticos.

O vínculo que a Ecologia e a Economia estabelecem é uma forma de produção bastante elevada, ocasionando, neste caso, uma grande marca ou pegada ecológica e conseqüentemente um envenenamento da biosfera.

Segundo Alves (2011, p.1), a Pegada Ecológica é “uma metodologia utilizada para medir a quantidade de terra e água (em termos de hectares globais – gha) que seria necessária para sustentar o consumo atual da população.” Levando em conta cinco tipos de superfície (área cultivada, pastagem, floresta, área de pesca e áreas edificadas), o planeta Terra possui aproximadamente 13,4 bilhões de hectares globais (gha) de terra e água biologicamente produtivas.

Segundo dados da “Global Footprint Networks” de 2010 a Pegada Ecológica da humanidade atingiu a marca de 2,7 hectares globais (gha). Isto significa que para

sustentar esta população seriam necessários 18,1 bilhões de gha. Ou seja, já ultrapassamos a capacidade de regeneração do Planeta. No nível médio de consumo mundial atual, com pegada ecológica de 2,7 gha, a população mundial sustentável seria de no máximo cinco bilhões de habitantes. Para manter a população de 2007, a pegada ecológica mundial teria que ser no máximo de dois gha. (BEZEN, 2011).

Em 2013 esta marca atingiu patamares mais altos como assinalam os dados: “A cota de recursos naturais que a natureza poderia oferecer em 2013 se esgotou no último no dia 20 de agosto de 2014”. (GFN, 2014, s.p.)

Existe atualmente uma enorme diferença de ritmos e intensidade entre o metabolismo industrial e o biológico, este último baseado nos ciclos de autoorganização dos sistemas naturais, que realizam sem cessar as transformações entre energia e matéria em todo o planeta. Pode-se afirmar que a apropriação privada dos recursos naturais, guiada pela lógica capitalista do lucro, com seus ritmos produtivos artificiais lineares e em aceleração crescente, é o fator responsável pela crise ambiental e pela grande quantidade de lixo gerado na produção e no consumo.

Então, a ideia de sustentabilidade implica na articulação entre passado, presente e futuro, natureza e cultura, tecnologia e relações humanas, no sentido de possibilitar a realização dos ciclos necessários à existência de uma humanidade social e ambientalmente equilibrada. (Dansa & Mourão; 1998 p. 35).

Nesse sentido, as estratégias de sustentabilidade, tanto urbana quanto rural, devem levar em conta a complexidade das dimensões de envolvidas nos processos ambientais considerados, tal como colocado por Sachs (1993:37); (2000), ao destacar os aspectos sociais, ecológicos, espaciais, culturais e políticos do planejamento.

Dentre estas dimensões, interessa-nos aqui discutir as questões ligadas ao papel do Estado, da sociedade civil e da Educação no processo de gestão ambiental e, particularmente, dos resíduos sólidos urbanos.

3.2 Políticas públicas

O capitalismo como vem sendo executado tem sua adaptação na realidade de um mundo em que a não intervenção do Estado na economia é um ideal. A meta seria a intervenção mínima do Estado deixando o mercado ditar os rumos.

Esse tipo de organização do modo de produção capitalista, em sua evolução, culmina na crise ambiental e social da atualidade, em função da pressão socioambiental, uma vez que a situação começa a ficar complicada.

No entanto, é crescente a necessidade de regulamentação ambiental por ser considerada peça fundamental diante do fato de que:

O meio ambiente envolve uma categoria de riscos e de danos onde os problemas se apresentam com acuidade bem particular (cadeias de causalidade extensas e múltiplas, responsabilidades divididas, caráter de massas e coletivo dos riscos, à saúde das pessoas). Trata-se de um terreno em que as acomodações com a doutrina individualista da responsabilidade parecem difíceis de evitar. “Da mesma forma que para o tráfego de veículos, a minimização de riscos pessoais implica a aceitação de certas regras e restrições públicas.” (Lepage, 1989: 327 apud Bursztyn 1994: 85).

Por este motivo não caberia ao Estado ter o mínimo de participação como sugerem os liberais, mas sim um Estado capaz de exercer essa função em prol do meio ambiente. Criando aparatos legais que sejam capazes de definir as bases políticas adequadas à gestão ambiental (BEZEN, 2011, p.1).

No Brasil a União tem o dever de disciplinar sobre as legislações de modo geral, e aos municípios cabe estabelecer regras mais específicas, a fim de assegurar um melhor aproveitamento de acordo com cada região. Estas legislações sobre resíduos sólidos domiciliares já existem em muitos municípios, contando com instrumentos legais a fim de garantir o gerenciamento dos resíduos incluindo preocupações com o controle da poluição, a preservação dos recursos naturais e a ocupação do solo urbano.

Em se tratando de Educação Ambiental – EA, a preocupação em discutir sobre o assunto tem um alcance mundial, e neste contexto cabe salientar o que foi discutido na Conferência de Tbilisi (1977):

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 - a resolver os problemas ambientais.

Considerando que esta preocupação tem sido assunto em várias partes do mundo, na Conferência Rio/92, alguns documentos importantes foram escritos a fim de que fosse validada a Educação em âmbito internacional. Foram eles: Agenda 21 (elaborada pelos chefes de estado), o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (elaborado pelo Fórum Global,

realizado paralelamente por ONGs de todo o mundo) e a Carta Brasileira de Educação Ambiental (elaborada pela coordenação do MEC).

Logo em seguida, no Brasil, foi sancionada a Lei 9.795 de 27/04/99, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, que é definida como:

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.

Os princípios básicos são: enfoque humanista e participativo; concepção do meio ambiente em sua totalidade; pluralidade de ideias e concepções pedagógicas; vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; garantia de continuidade e permanência do processo educativo; abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; reconhecimento e respeito à pluralidade e a diversidade individual e cultural.

Trata-se de conceber a Educação como um instrumento no processo de gestão ambiental, postulando-se a necessidade de criação de espaços democráticos de exercício do poder de gestão. Tal concepção implicaria em se prever formas de compartilhamento com as populações locais envolvidas nas questões ambientais das informações necessárias à compreensão da complexidade dessas questões, bem como a criação de espaços de decisão quanto às políticas públicas a serem adotadas.

3.3 Diferencial da coleta seletiva no Brasil

De acordo com estimativas do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), entre os anos de 1999 e 2008 o índice de reciclagem de resíduos urbanos no Brasil, em relação ao total passou de 4% para 13%.

Em relação à fração seca, de resíduos sólidos urbanos, em 2009 o volume de materiais recicláveis atingiu 25%, o que mostra que muito se tem a avançar em termos de coleta seletiva e reciclagem (CEMPRE INFORMA, 2009).

O desempenho positivo da cadeia de reciclagem deve-se a forma com que se estruturou no país, baseando-se no trabalho informal de milhares de catadores. Nesse contexto, a organização de catadores em associações e cooperativas se torna uma alternativa para gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais, incluindo a questão da saúde dos trabalhadores.

Cabe enfatizar que as políticas sociais implantadas nos últimos oito anos pelo governo federal promoveram o acesso de mais de 30 milhões de pessoas ao mercado

de consumo (IPEA, 2010), e a previsão para os próximos anos é de intensificação destas políticas, e conseqüentemente do consumo e descarte.

O país tem se destacado no mercado mundial da reciclagem e no desenvolvimento de um modelo de coleta seletiva socialmente justo que prioriza a inclusão social de catadores de materiais recicláveis.

Para DIAS (2009, p. 34):

O Brasil tem despontado como o país onde avanços significativos têm sido alcançados não somente em termos do processo de organização deste segmento social, como também no plano do reconhecimento da atividade pelo poder público. Nas últimas duas décadas, o fenômeno da catação tem, paulatinamente, sido encarado enquanto uma questão socioambiental inserindo-se no âmbito da política e da justiça social, à medida que tem passado a ser objeto de políticas públicas em nível nacional, estadual e municipal.

Os resíduos sólidos são recursos não naturais em crescimento aos quais catadores sempre tiveram acesso informal. Os catadores lutam pelo acesso justo e equitativo a esses recursos (DIAS, 2009, p.36).

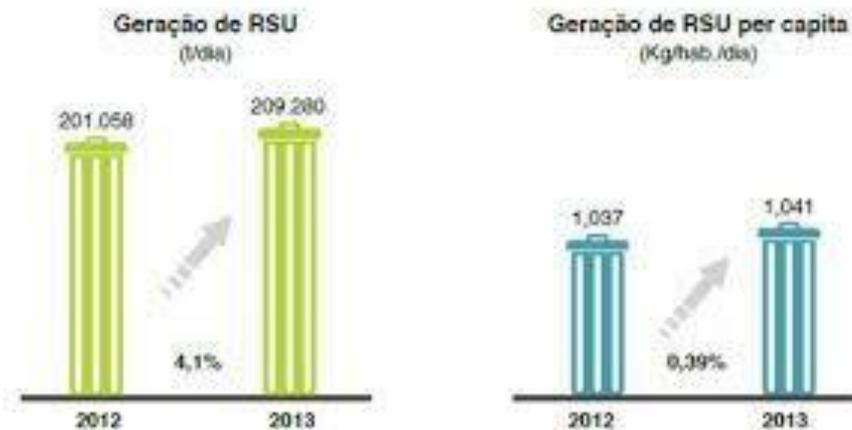
Ao longo dos anos, os catadores defendem seu direito ao trabalho e à participação no sistema de gestão de resíduos sólidos, dentro do conceito de gestão compartilhada. Buscam a autogestão embasada nos princípios da economia solidária (SINGER e SOUZA, 2002) e tem como meta a inclusão social dos catadores que atuam nas ruas.

Entendem que a organização de catadores em associações e cooperativas representa uma alternativa às políticas de emprego convencionais e a busca de práticas de promoção da sustentabilidade e da justiça ambiental com inclusão social.

Expressam assim a reação de um segmento excluído que foca o reconhecimento do seu direito ao trabalho como central na conquista da sua cidadania. (ACSELRAD, 2002)

Ainda neste contexto, cabe salientar que a geração total de RSU no Brasil em 2013 foi de 76.387.200 toneladas, o que representa um aumento de 4,1%, índice que é superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 3,7%.

O dado de geração diária em 2013, comparado com 2012, é apresentado na Figura 1.1:



Fontes: Pesquisa ABRELPE e IBGE

De acordo com a imagem acima, é pertinente perceber que, apesar de ser embrionário o uso dessa técnica, ela vem alcançando um índice maior a cada ano, graças às políticas públicas que estão sendo implantadas à consciência de cidadãos conscientes.

Então é necessário evidenciar a importância do consumo responsável e da diminuição das formas de desperdício atingidas na sociedade atual. Uma maior eficácia dos programas e projetos de educação ambiental passa pela discussão sobre o excesso de geração de produtos, além do descarte e destinação adequados. Porém é necessário um entendimento mais amplo sob os diferentes pontos de vista existentes, acerca do atual modelo de produção e consumo, suas consequências e os desafios futuros.

Da discussão de temas globais, como mudanças climáticas e a pegada ecológica, assim como questões locais e cotidianas como a qualidade de vida urbana, as escolhas de consumo, a cultura da descartabilidade, relacionam-se diretamente à sensibilização e ao envolvimento, e a educação é considerada como um processo de socialização do indivíduo, pois a cada tempo da nossa história e a cada contexto sociocultural, impõem-se novos temas que merecem ser discutidos, refletidos e

¹ Nota: Os índices per capita referentes a 2012 e 2013 foram calculados com base na população total dos municípios; A Figura 1 mostra que houve um aumento de 4,4% na quantidade de RSU coletados em 2012 relativamente a 2013. A comparação deste índice com o crescimento da geração de RSU mostra uma discreta evolução na cobertura dos serviços de coleta, chegando a 90,4%, com um total de 69.064.935 toneladas coletadas no ano.

praticados. A educação ambiental é um processo no qual deve ocorrer o desenvolvimento progressivo de um senso de preocupação com o meio ambiente, baseado num completo e sensível entendimento das relações do homem com o ambiente a sua volta levando-se em consideração a evolução histórica dessa relação. A política pública sistêmica e integrada pode representar excelente avanço, estimulando profundas reflexões da sociedade brasileira sobre a cultura do desperdício e o atual padrão de produção e consumo. Pode também dizer muito da qualidade do ambiente urbano e o cuidado com os recursos naturais, tendo em vista a presente necessidade de sua valorização para o bem-estar humano.

CONCLUSÃO

Este trabalho fez breves considerações sobre a história de direito ambiental no Brasil, as características dos resíduos sólidos urbanos, falou sobre a lei 12.305/10, suas implicações e metas, como a inclusão dos catadores de resíduos sólidos e as novas políticas a serem adotadas pelos municípios.

Falou sobre a integralização dos Resíduos Sólidos para que possa haver uma continuação do processo de melhoria da situação dos resíduos sólidos no país.

Conceituou as formas de tratamento e descarte dos resíduos sólidos.

Esclareceu quais os princípios em que a lei 12.305 se baseou e quais as principais consequências poderão ser tomadas em caso do não cumprimento da política nacional dos resíduos sólidos

Mostrou que o lixo pode deixar de ser um problema, tornando-se uma fonte geradora de emprego, como no caso dos catadores de resíduos, e matérias-primas para a economia. Da necessidade do empenho efetivo de todos, governo, importadores, fabricantes e sociedade civil, em um trabalho conjunto em prol de melhores condições ambientais.

Conceituou as formas de tratamento e descarte dos resíduos sólidos.

Mostrou que a coleta seletiva pode ser um caminho para mudança da atual situação do país em relação aos resíduos sólidos, porém há a necessidade de implantação de políticas nacionais e da mudança da cultura do país.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2013. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2014.
- ABRELPE. Resíduos Sólidos: Manual de boas práticas. 2012. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/manual_apresentacao.cfm. Acesso em 10 de setembro de 2014.
- ALVES, José Eustáquio Diniz. *Pegada ecológica, população e desenvolvimento*. 2011. Disponível em: <http://www.agsolve.com.br/noticias/artigo-pegada-ecologicapopulacao-e-desenvolvimento>. Acesso em: 28 de novembro de 2014.
- BAIRD, C. Química Ambiental. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BARCIOTT, Maria Lúcia. SACARO JÚNIOR, Nilo Luiz. A importância da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos. IPEA. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2832:catid=28&Itemid=23. Acesso em 03 de abril de 2015.
- BARROS, R.T.V.; O gerenciamento dos resíduos verdes na UFMG: outras possibilidades. 2011. Disponível em: http://www.ufmg.br/dsg/arquivo/texto_gerencia_areas_verdes.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2014.
- BELLO FILHO, Ney de Barros. *Direito Ambiental*. Curitiba: IESDE, 2009. <http://www.ambito-juridico.com.br/pdfsGerados/artigos/1545.pdf>. Acesso em: 10 de setembro de 2014.
- BEZEN, Gina Rizpah. *Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade*. São Paulo: 2011.
- BEZEN, Gina Rizpah. *Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade*. São Paulo: 2011.
- BRASIL, 2010. Presidência da República. Decreto nº 7404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 15 set. 2010.
- BRASIL, 2010. Presidência da República. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 15 set. 2010.
- BRASIL. *Lei nº 9795* de 27 de abril de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 25 de novembro de 2014.
- BRINGHENTI, Junior. *Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População*. São Paulo, 2004 [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

- BURSZTYN, Marcel (org.) - *Para pensar o Desenvolvimento Sustentável*. S.Paulo: Brasiliense, 1994.
- CARVALHO, Delton Winter. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, 2008.
- CASTILHO JÚNIOR, Armando Borges de. (coord.). *Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES, RiMa. 2006.
- COELHO, O. O. *Direito de construir, direito adquirido, direito ambiental*. 2012. Disponível em: http://www.esmp.sp.gov.br/revista_esmp/index.php/RJESMPSP/article/view/41. Acesso em: 7 de setembro de 2014.
- DANSA, C. & MOURÃO, L. - *A Educação/ Gestão Ambiental Urbana*. Brasília: Mimeo, 1998.
- DIAS, S. M. Trajetórias e memórias dos Fóruns Lixo e cidadania no Brasil: experimentos singulares de justiça social e governança participativa. 2009. 326 p. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- EDIGTTON, Issac. 3 de Agosto de 2014: O fim dos lixões a céu aberto no Brasil, Blog do Management. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/rede-de-blogs/blogdo-management/2014/05/07/3-de-agosto-de-2014-o-fim-dos-lixoes-a-ceu-aberto-nobrasil/>. Acesso 03 de março de 2015.
- FERREIRA, Robson Hilário et al. *Plano de gerenciamento integrado de resíduos da construção civil*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2012.
- GADELHA, A.J. F; et al. Modelos de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*. Mossoró RN Brasil. v.2, n.1, de janeiro/dezembro de 2008.
- GODOY, J. C. *Compostagem*. 2013. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf Acesso em: 14 de outubro de 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Indicadores de desenvolvimento sustentável. Estudos & Pesquisas - Informação Geográfica 7*. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>Acessado em: 16 de outubro. 2014.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2010.
- LEITE, José Rubens Morato. *Sociedade de risco e Estado*. In: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; (orgs.). *Direito constitucional ambiental brasileiro*. São Paulo: Saraiva 2007.
- LIMA, Rosimeri Suzuki. *Resíduos Sólidos Domiciliares: Um Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social*. Ministério das Cidades. Governo Federal. Brasília – DF, 2007.
- MADEIRA, J. L., SIMÕES, C. C. da S. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980, por uma nova metodologia. *Revista Brasileira de Estatística*, v. 33, n. 129, p. 3-11, jan./mar. 2013.

MARQUES NETO, José da Costa. *Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil*. São Carlos: RiMa, 2005.

MENEZES, M.G.; BARBOSA, R.M.; JÓFILI, Z.M.S.; MENEZES, A.P.A.B. Lixo, Cidadania e Ensino: *Entrelaçando Caminhos*. Química Nova na Escola. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. N° 22. 2005.

MILARÉ, Edis. *Direito do ambiente*. 3ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004. Apud FREITAS, Vladimir Passos de. *Direito administrativo e meio ambiente*. 3ª ed. Curitiba: Juruá, 2003.

MILARÉ, Edis. *Direito do ambiente*. 7. ed. São Paulo: Ed. RT, 2011.

MONTEIRO, José Henrique Penido *et al* . *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), e Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR), 2013.

MONTEIRO, José Henrique Penido *et al* . *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), e Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR), 2013.

NETWORK, Global Footprint. Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>. Acesso em: 28 de novembro de 2014.

NETWORK, Global Footprint. Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>. Acesso em: 28 de novembro de 2014.

NUNES, M. U. C.. *Compostagem de Resíduos para Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade*. Aracajú: 2009.

OLIVEIRA, Kenia Edjane Beserra. *Resíduos sólidos no contexto jaguaribano: avaliação das discrepâncias entre o planejamento e a execução da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos-rsu- na cidade de Jaguaribe*. León, Espanha: 2004.

PEREIRA, L.C. *Resíduos: É preciso inverter a pirâmide – reduzir a geração!* disponível em <http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos/gambiental/bv/artigos.asp> Acesso em 10 de setembro de 2014.

PEREIRA, T. C. G. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: Nova regulamentação para um velho problema*. *Direito e Justiça*. v.11. n.17, 2011. Disponível em: http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/direito_e_justica/article/view/719. Acesso em: 7 de setembro de 2014.

PILATI, Luciano Cardoso. *Direito ambiental simplificado*. São Paulo: Saraiva, 2011.

PINZ, Greice Moreira. A responsabilidade ambiental pós-consumo e sua concretização na jurisprudência brasileira. *Revista de direito ambiental*, São Paulo, vol. 65, jan. 2012.

QUEIRÓZ, André. *Direito Ambiental*. 2012. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t> HYPERLINK . Acesso em 8 de setembro de 2014.

RAUBER, M. E. 2011. Apontamentos sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305, de 02/08/2010. *Revista Eletrônica Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. v.4. n. 4, Disponível em:

<<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/reget/article/view/3893/2266>>
Acessado em: 10 de setembro de 2014.

- RODRIGUES, Luiz Francisco. *Lixo: de onde vem? Para onde vai?* São Paulo: Moderna. 1997
- RODRIGUES, Luiz Francisco; CAVINATTO, Vilma Maria. *Lixo: de onde vem? Para onde vai?* São Paulo: Moderna, 1997.
- SACHS, Ignacy. *Do Crescimento Econômico ao Ecodesenvolvimento*", in *Desenvolvimento e Meio Ambiente no Brasil: a contribuição de Ignacy Sachs*. Porto Alegre: Pallotti; Florianópolis: APED, 1998 (161-163)
- SACHS, Ignacy. *Do Crescimento Econômico ao Ecodesenvolvimento*", in *Desenvolvimento e Meio Ambiente no Brasil: a contribuição de Ignacy Sachs*. Porto Alegre: Pallotti; Florianópolis: APED, 1998 (161-163)
- SINGER, P. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. In: Santos B de S. organizador. *Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista*. Rio de Janeiro: civilização Brasileira, p. 81- 126, 2002.
- SINGER, P. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. In: Santos B de S. organizador. *Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista* . Rio de Janeiro: civilização Brasileira, p. 81- 126, 2002.
- SOUZA, J.A. *Tratamento de resíduos sólidos*. Informe agropecuário. Belo Horizonte: EPAMIG. v. 26. n. 224. 2005.
- SUSTENTÁVEL, Biotera. Comentários sobre a Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos Disponível em: <http://biotera.blogspot.com.br/2010/11/comentarios-sobre-lei-federal-12305-de.html> acesso em 26 de setembro de 2014
- TEIXEIRA, Izabella. *Vamos Cuidar do Brasil: 4º Conferência Nacional do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos*. Texto Orientador. 2º Edição. Brasília, maio de 2013.
- WOLFF, S. *Legislação ambiental Brasileira: grande adequação à convenção sobre diversidade biológica*. Brasília: MMA, 2000