



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

WILLIAN OLIVEIRA BERNARDO DA SILVA

ATERROS SANITÁRIOS E OS RESÍDUOS SÓLIDOS

**Assis/SP
2020**



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

WILLIAN OLIVEIRA BERNARDO DA SILVA

ATERROS SANITÁRIOS E OS RESÍDUOS SÓLIDOS

Trabalho de pesquisa apresentado ao curso de Direito do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientando: Willian Oliveira Bernardo da Silva

Orientadora: Ma Gisele Spera Máximo

**Assis/SP
2020**

FICHA CATALOGRÁFICA

S586a	SILVA, Willian Oliveira Bernardo da. Aterros Sanitários e os Resíduos Sólidos / Willian Oliveira Bernardo da Silva. 46p. Trabalho de conclusão do curso (Direito). Fundação Educacional do Município de Assis-FEMA Orientadora: Ma Gisele Spera Máximo 1. Resíduos Sólidos 2. Aterro Sanitário 3. Preservação CDD: 341.3477 Biblioteca da FEMA
-------	---

ATERROS SANITÁRIOS E OS RESÍDUOS SÓLIDOS

WILLIAN OLIVEIRA BERNARDO DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, avaliado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Ma. Gisele Spera Máximo

Examinador:

Assis/SP
2020

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer a minha orientadora, professora Gisele, por ter aceitado participar deste momento importante. Agradeço também o apoio que recebi dos meus colegas orientados por ela, que foram muito presentes e estiveram à disposição sempre que precisei. Por fim, gostaria de designar um agradecimento especial aos meus amigos Gabriel Martins e Rafael Melfa, que me deram muito apoio, confiança e participaram dessa jornada de forma muito presente.

RESUMO

Os aterros sanitários são considerados o meio mais adequado de descarte de resíduos disponível atualmente. Diante do avanço da produção de resíduos pela sociedade, as legislações passaram a citar os aterros sanitários como a forma correta de descarte destes materiais e passaram a proibir a existência e funcionamento de equipamentos que não possuem tamanha eficiência ou até mesmo nenhuma eficiência. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo analisar o funcionamento dos aterros sanitários como medida de descarte adequado de resíduos, entender o funcionamento destes equipamentos, a rotina de utilização dos mesmos e as etapas que os constituem, analisar as previsões legais acerca dos aterros sanitários, tendo como base os objetivos impostos pela lei 12.305/2010 no que se refere aos municípios o prazo de adequação dos mesmos ao descarte adequado e entender a situação do Brasil em relação aos aterros sanitários em atividade e o problema do lixo como um todo nesse aspecto.

Palavras – chave: Aterro sanitário; Resíduos; Lei 12.305/2010; Lixo

ABSTRACT

The landfills are considered the most adequate available way of waste disposal nowadays. Due to the increase of production of waste for the population the laws consider the landfills as the most adequate way of waste disposal and started to forbid the use of not efficient equipment in the waste of these residuals. Due to this fact the present study aims to analyse the landfills as the correct way of these waste disposal, understand the equipment used and how they are used according to each step of the process, it also analyses the laws related to the landfills according to the law 12.035/2010 pertaining to the cities and duty dates for their regulation related to the correct waste disposal and finally understand Brazil's situation according to the working landfills and the waste problem in general.

Key Words: landfills; waste; law 12.305/2010; trash.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Aterro Sanitário Brasileiro.....	26
Figura 2: Resíduos Sólidos.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
ABRELPE	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE
CETESB	COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
DBO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO
EIA	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PNRS	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
RAP	RELATÓRIO AMBIENTAL PRELIMINAR
RIMA	RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL
SELURB	SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. RESÍDUOS SÓLIDOS E ATERROS SANITÁRIOS.....	13
2.1. RESÍDUOS SÓLIDOS	13
2.1.1. O que são resíduos sólidos e o conceito de lixo.....	13
2.2. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIXO NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	14
2.2.1. O lixo e o meio ambiente na legislação brasileira	14
2.2.2. Legislação acerca dos Resíduos Sólidos.....	15
3. ATERRO SANITÁRIO	19
3.1. DEFINIÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO	19
3.2. OS TIPOS DE ATERROS SANITÁRIOS	20
3.3. COMO É CONSTRUÍDO UM ATERRO SANITÁRIO.....	20
3.4. AS INSTALAÇÕES DE APOIO.....	24
3.4.1. Portaria	24
3.4.2. Balança	24
3.4.3. Pátio de estocagem	24
3.4.4. Sinalizações	25
3.4.5. Limpeza	25
3.5. OS CUIDADOS NA CONSTRUÇÃO E OS RISCOS A SEREM EVITADOS.....	25
4. O FUNCIONAMENTO DOS ATERROS SANITÁRIOS.....	26
4.1. GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	26
4.2.A RELAÇÃO ESTRUTURA X FUNCIONAMENTO DO ATERRO SANITÁRIO.....	29
5. COMO FUNCIONA O ATERRO SANITÁRIO E SEUS PROCEDIMENTOS	30
5.1. AS CÉLULAS SANITÁRIAS.	30
5.2. CAPTAÇÃO DOS GASES	31
5.3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS E PERCOLADOS	31
5.4. MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO.....	32
5.5. MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	33
5.6. MONITORIZAÇÃO DA ESTABILIDADE DOS SOLOS	34
5.7. MONITORIZAÇÃO DOS LÍQUIDOS PERCOLADOS	34
6. A DESATIVAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO.....	35
7. SITUAÇÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS NO BRASIL.....	36

7.1. O PERCENTUAL DO DESCARTE ADEQUADO.....	36
7.2. A COLETA DE LIXO E A RECICLAGEM.....	37
7.3. A RELAÇÃO ENTRE CONSUMO E PRODUÇÃO DE RESÍDUOS.....	38
7.4. A PNRS EM RELAÇÃO AOS LIXÕES.....	39
7.5. A SITUAÇÃO DOS LIXÕES ATUALMENTE	40
8. A JUSTIFICATIVAS PARA A INADEQUAÇÃO DOS CENÁRIOS	41
9. A SITUAÇÃO DO DESCARTE DE LIXO POR REGIÃO	42
9.1. EXEMPLOS POSITIVOS.....	42
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS.....	45

1. INTRODUÇÃO

Os aterros sanitários são considerados o meio mais adequado de descarte de resíduos disponível atualmente. Diante do avanço da produção de resíduos pela sociedade, as legislações passaram a citar os aterros sanitários como a forma correta de descarte destes materiais e passaram a proibir a existência e funcionamento de equipamentos que não possuem tamanha eficiência ou até mesmo nenhuma eficiência.

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo analisar o funcionamento dos aterros sanitários como medida de descarte adequado de resíduos, entender o funcionamento destes equipamentos, a rotina de utilização dos mesmos e as etapas que os constituem. Analisar as previsões legais acerca dos aterros sanitários, tendo como base os objetivos impostos pela lei 12.305/2010 no que se refere aos municípios o prazo de adequação dos mesmos ao descarte adequado. Entender a situação do Brasil em relação aos aterros sanitários em atividade e o problema do lixo como um todo nesse aspecto.

2. RESÍDUOS SÓLIDOS E ATERROS SANITÁRIOS

2.1. RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1.1. O que são resíduos sólidos e o conceito de lixo.

Para que se possa compreender o que se entende por resíduo sólido, é necessário distinguir este conceito do conceito de lixo, que de início pode parecer uma definição semelhante, mas que possui diferenças importantes para sua compreensão.

Segundo o dicionário Aurélio, lixo é tudo aquilo que não se aproveita, que não tem utilidade, que não possui mais nenhuma finalidade, é tudo aquilo que se descarta. Na definição do dicionário, lixo é “tudo aquilo que se varre de casa, do jardim e se joga fora”.

Há muito o que se falar a respeito do problema do lixo no Brasil, em especial no que se refere à quantidade que é produzida e descartada de maneira incorreta todos os dias em diversas áreas do país. Sobre esse assunto, Azevedo (2014, p.119 e 120), em sua obra "Ecocivilização", discorre sobre o problema do descarte do lixo nas grandes áreas, em especial se tratando dos lixões espalhados em várias áreas.

O lixo é, em boa parte, 'subproduto do consumismo', sendo um tema fundamental a questão de seu destino final, nas megalópoles de nosso tempo. No estado de São Paulo, pouco mais da metade das 18.000 toneladas de lixo domiciliar produzidas diariamente permanecem estocadas em condições inadequadas, representando riscos à saúde da população e ao meio ambiente.

Diretamente ligado ao problema do lixo está o da miserabilidade, uma vez que as condições desumanas que muitas pessoas vivem obriga-as a se expor a locais e circunstâncias muitas vezes prejudiciais à saúde e com condições degradantes. Nalini (2010, p.113), na obra "Ética Ambiental", trata de estabelecer esse elo existente entre o problema do lixo e a condição miserável de boa parte da população.

A pobreza, maior poluição do Brasil, obriga milhões de pessoas. Em São Paulo, o inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares indicou a existência de 2.916 catadores nos lixões, dos quais 643 eram crianças até quatorze anos.

Estamos diante de um problema gigantesco e que exigirá de todos mudanças comportamentais, investimentos e conscientização.

O conceito de resíduos sólidos é muito bem definido pela legislação brasileira em sua lei 12.305/2010, a intitulada “Política Nacional de Resíduos Sólidos”. Nesta redação, resíduo sólido é conceituado como:

Art.3º. Para os efeitos desta lei, entende-se por: [...] XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como os 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. (BRASIL, 2010)

Com base na definição dada pela lei, é possível observar que quando se trata de resíduos sólidos, não se fala necessariamente em lixo. Os resíduos sólidos possuem características próprias ligadas ao seu material, à sua forma, à sua composição, que não é necessariamente imprópria para um uso futuro.

2.2.RESÍDUOS SÓLIDOS E LIXO NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

2.2.1. O lixo e o meio ambiente na legislação brasileira

As leis ambientais e o direito ambiental em si são temas relativamente novos na legislação brasileira, uma vez que o tema ficou ausente dos códigos e leis específicas do país na maior parte de sua história.

Apenas após a Convenção de Estocolmo foi que os países de um modo geral passaram a adotar medidas de proteção ao meio ambiente como um todo, principalmente em relação à poluição.

A Política Nacional do Meio Ambiente. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 já versava sobre a "manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público, a ser necessariamente assegurado e protegido", mas em termos de Constituição, a menção explícita ao tema veio apenas na Constituição Federal de 1988, segundo Azevedo, fazendo referência ao art. 225 da Carta Magna, onde o legislador discorre que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

A Política Nacional do Meio Ambiente não só estabeleceu diretrizes, mas também foi um marco no sentido da responsabilidade jurídica do poluidor, sendo ele detentor de culpa ou não. Além disso, "estabeleceu competência ao Ministério Público Federal e dos estados para propor ação de responsabilidade civil e criminal pelos danos causados ao meio ambiente". Azevedo, (2014, p.106)

2.2.2. Legislação acerca dos Resíduos Sólidos

Durante muito tempo, o Brasil não teve uma legislação vigente que tratasse especificamente, de maneira ampla, da questão dos resíduos sólidos, suas características, a gestão dos resíduos, os procedimentos necessários para o seu cuidado e coisas afins.

Quando se fala de crimes ambientais e as posturas a serem adotadas para a redução dos impactos na natureza e na sociedade, a temática dos resíduos sólidos é recente. A lei dos crimes ambientais, nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 foi responsável, juntamente à medida provisória nº 2.163-41 de 2001, por prever sanções no ramo penal e administrativo para as ações lesivas ao meio ambiente derivadas de empreendimentos, obras humanas que explorem os recursos naturais.

Art. 79-A Para o cumprimento do disposto nesta Lei, os órgãos ambientais integrantes do SISNAMA, responsáveis pela execução de programas e projetos pelo controle e fiscalização dos estabelecimentos e das atividades suscetíveis de degradarem a qualidade ambiental, ficam autorizados a celebrar, com força de título executivo extrajudicial, termo de compromisso com pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pela construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores (BRASIL, 2001).

Na mesma lei, ficaram fixadas punições para a poluição da atmosfera, da água e que prejudiquem a fauna e a flora, em seu artigo 54, citando o descarte de resíduos na água e no solo, bem como a ocupação imprópria de terras e propriedades. (BRASIL, 1998).

A lei dos crimes ambientais ainda trata de especificar os resíduos e os tipos de ações que passam a configurar atividade ilícita.

As atividades de exploração das áreas naturais que fazem parte desta lei envolvem toda a cadeia de produção desde o processamento até a comercialização, armazenamento e transporte. Podem ser produtos tóxicos, perigosos, radioativos ou nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Caso estes fiquem abandonados, sejam utilizados, transportados ou reciclados inadequadamente ou em desacordo com os preceitos de segurança, a norma aplica penas como detenção e multa (BRASIL, 1998).

Em 2010, o governo federal sancionou a lei 12.305, denominada "Política Nacional de Resíduos Sólidos", versando sobre todas as questões pendentes sobre esse tipo de resíduo, que ainda não haviam sido abordadas de maneira específica e abrangente na legislação existente.

Logo em seu artigo 1º, a referida lei se propõe a conceituar do que ela própria tratará e de seus objetivos:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Analisando o texto da lei, podemos observar alguns aspectos interessantes. A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz a novidade de não apenas versar conceitos e definições, mas também objetivos, pontuando o papel dos administradores públicos no trato dos resíduos, estabelecendo metas e responsabilidades especificamente no trato dos resíduos sólidos, não do meio ambiente como um conceito "vago".

A PNRS de número 12.305/2010, em seu artigo 13 traz especificamente o conceito de resíduos sólidos, quanto à origem e periculosidade, sendo certo que em relação à primeira categoria, em seu inciso I, letras "a" até "k" ensina que:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Da leitura do texto legal acima é possível ter a exata ideia do que seja resíduo sólido, com a óbvia conclusão de que toda a atividade humana gera resíduos e que a quantidade de tais resíduos é efetivamente impactante para o meio ambiente.

É certo que a presente pesquisa pretende analisar a consequência para o meio ambiente acerca do descarte incorreto do resíduo, contudo, imperioso trazer à tona as diversas fontes ou origens de resíduos que são abrangidos pelo tratamento legal dispensado pela legislação específica.

3. ATERRO SANITÁRIO

3.1. DEFINIÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

O aterro sanitário é um local produzido pelo ser humano, uma obra, um empreendimento, um local que, atendendo às normas técnicas, possui a finalidade de garantir um direcionamento adequado aos resíduos sólidos urbanos, de maneira a ser possível reduzir os impactos ambientais que estes resíduos produziram caso fossem conduzidos a um local diverso.

A definição de aterro sanitário, segundo Albuquerque (2011 p.315) é: "aterro de resíduos sólidos urbanos, ou seja, adequado para a recepção de resíduos de origem doméstica, varrição de vias públicas e comércios".

Os aterros sanitários podem ser entendidos também como uma maneira de armazenar o lixo urbano sem causar relevante agressão ao meio ambiente, sendo uma maneira eficaz de tratar os resíduos, além de que, se comparado aos demais métodos existentes, o aterro sanitário é uma alternativa de custo baixo.

Por ser capaz de acomodar os mais diversos tipos de resíduos urbanos, é considerada uma forma de descarte adequada e segura, além de representar o melhor custo-benefício quando se fala em descarte e tratamento de lixo. Analisando o preço que se paga e o benefício que se tem na redução dos impactos ambientais.

O aterro sanitário comporta-se como um reator dinâmico porque produz, através de reações químicas e biológicas, emissões como o biogás de aterro, efluentes líquidos, como os lixiviados, e resíduos mineralizados (húmus) a partir da decomposição da matéria orgânica.(ELK, 2007, p. 13)

3.2. OS TIPOS DE ATERROS SANITÁRIOS

Já que existem diferentes objetivos e diferentes utilizações dos aterros sanitários, é mais do que natural que existam classificações distintas desses mecanismos. Segundo Valente (1980),¹os aterros sanitários podem ser classificados em:

Aterros de superfície: executados em regiões planas ou em nível, onde podem ser aplicadas as seguintes operações: método de trincheira, método da escavação progressiva ou rampa e método da área

Aterros em depressões: executados em regiões de topografia acidentada, como grotas, fundos de vales, lagoas que resultam de atividade de extração de areia, argila ou pedras (pedreiras extintas), todavia, os casos mais comuns são os aterros em lagoas ou em depressões/ondulações.

3.3. COMO É CONSTRUÍDO UM ATERRO SANITÁRIO

O órgão responsável por editar as normas que vem ser seguidas para a construção de um aterro sanitário é a ABNT, isso mesmo, é a Associação Brasileira de Normas Técnicas a responsável por padronizar esse tipo de obra no Brasil. São funções da ABNT no que se refere aos aterros sanitários: regulamentar e padronizar os aterros sanitários no Brasil, ditando a maneira na qual devem ser feitos, a métrica, sua capacidade, seu funcionamento e tudo que está relacionado ao padrão que deve ser adotado nesse tipo de local de descarte/tratamento de resíduo. É a ABNT a responsável por indicar as diretrizes técnicas dos elementos essenciais que devem constituir um aterro sanitário, ou seja, as características imprescindíveis para o bom funcionamento do aterro, os elementos que são indispensáveis, tais como: impermeabilização, monitoramento dos resíduos, sistema de drenagem de lixiviados e gases.

Na verdade, a ABNT não regulamenta (quando se fala em descarte de lixo) apenas o que se refere aos aterros sanitários, mas também outros tipos de mecanismos utilizados para esse fim.

¹ Citação retirada do artigo **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. 2002. 24 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Hidráulica e Saneamento,

De acordo com a Norma NBR 8419/84, o projeto de um aterro sanitário deve ser obrigatoriamente constituído das seguintes partes: memorial descritivo, memorial técnico, apresentação da estimativa de custos e do cronograma, plantas e desenhos técnicos.

Além de precisar obedecer às regulamentações da ABNT, a implementação de um aterro sanitário precisa obter licenças exigidas pelas leis municipais, estaduais e federais às quais o órgão responsável e o projeto estejam submetidos, como por exemplo o CONAMA (em nível nacional).

O licenciamento ambiental das instalações de tratamento de resíduos sólidos no Brasil é dado pelo CONAMA em sua resolução nº 001/86. Esta resolução obriga a realização do EIA (estudo de impacto ambiental) e do RIMA (relatório de impacto ambiental) para as atividades que modificam o meio ambiente.

Há que se dizer também que há muitas resoluções estaduais acerca do tema, portanto sempre deve-se observar a legislação normativa específica do local que se deseja utilizar.

O RAP é o documento básico para o licenciamento ambiental, que caracteriza a exigência ou a dispensa do EIA/RIMA para o empreendimento.

O conteúdo do RAP, a ser desenvolvido pelo empreendedor, geralmente através de consultoria especializada, inclui os seguintes itens:

- Objeto do empreendimento;
- Justificativa do empreendimento quanto à necessidade, à apresentação das alternativas locais e tecnológicas estudadas e à defesa da alternativa adotada;
- Caracterização do empreendimento;
- Diagnóstico ambiental preliminar na área de influência do empreendimento, refletindo as condições atuais do meio físico, biológico e socioeconômico, relacionadas em um diagnóstico integrado, que permita a avaliação dos impactos decorrentes da implantação do empreendimento;
- Identificação dos principais impactos que poderão ocorrer como consequência das diversas ações previstas para a implantação e operação do empreendimento;

- Medidas mitigadoras, compensatórias e/ou de controle ambiental, considerando os impactos previstos

Depois de saber quais são os elementos que devem compor esse aterro de forma obrigatória e facultativa, é necessário entender como funciona o processo do planejamento de uma obra como essa, a "linha do tempo" em que tudo é organizado, para que se possa conhecer de fato quais são as etapas que a construção de um aterro deve obedecer para atender efetivamente aos anseios da região.

Muitas etapas constituem o projeto e a construção de um aterro sanitário: a primeira fase é uma preliminar, que terá como principal dever o de realizar estudos no local que sofrerá a intervenção, no município e na região a ser atendida pelo projeto, para averiguação das necessidades, das demandas da população daquele local em relação ao descarte de lixo. Nesta fase, será averiguada a quantidade de resíduos produzida por aquela população para que se entenda qual quantidade deverá ser atendida pelo novo aterro que está sendo projetado, para que se saiba de maneira correta quais são as necessidades e os requisitos deste aterro, para que este atenda efetivamente as demandas.

No processo de escolha do local onde se instalará o aterro, deve-se sempre ter em mente as características do meio físico. A área mais adequada será aquela que possibilite menores custos com preparo, operação e encerramento, mas também aquela com menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Toda essa avaliação deve partir de um estudo que englobe várias áreas possíveis, para que se possa definir a mais promissora.

As características físicas e ambientais que devem ser averiguadas durante a escolha do local são em especial: relevo do solo, material não consolidado, escoamento superficial e infiltração, nível das águas subterrâneas, substrato rochoso, compressibilidade do solo e material de cobertura do aterro.

Os dados que devem nortear os procedimentos de escolha são:

Dados gerais: 1- Dados populacionais, onde deverá ser estudada a população em número e em características, bem como a taxa de variação populacional. 2- Resíduos, onde serão estudadas as características dos resíduos sólidos a serem atendidos, em quantidade e espécie. 3- Informações sobre o manejo dos resíduos sólidos, no que se refere à varrição, acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos no município ou área. Rotina de coleta e equipamentos utilizados.

Dados geológicos e geotécnicos: serão a ferramenta que servirá de base para a escolha “física” do local, são desses dados que se deve retirar as informações de onde dispor os resíduos de maneira a reduzir os seus impactos.

Essa escolha deverá obedecer rigorosamente a vários critérios, para que não cause grande prejuízo à natureza e nem afete as pessoas que eventualmente residem ou circulam ao redor da área. Portanto, essa escolha de local deve se atentar a todos os critérios ambientais, operacionais e sociais antes de uma decisão ser tomada, realizando estudos geológicos, topográficos, climatológicos e afins. Cada escolha de elementos componentes do aterro deve ser justificada.

A escolha do local talvez seja a mais importante etapa do projeto, pois além de ter de permitir uma execução eficiente, deve evitar gastos desnecessários e ser capaz de atender todas as demandas daquela região. É muito comum fazer uma seleção de quais áreas estão disponíveis e iniciar a escolha tendo-as como base. Outra circunstância comum é o desejo da utilização do espaço onde anteriormente se tinha o chamado lixão, mas isso nem sempre é possível e é exatamente por essa razão que os critérios de escolha devem ser seguidos à risca.

Em certos casos a prefeitura tem interesse em utilizar determinadas áreas, seja porque são áreas degradadas por atividades anteriores, seja porque são áreas erodidas ou até mesmo que não se prestam a outras atividades.(ELK. 2007. p. 16)

O Brasil por exemplo, trata essa questão de maneira diferente dos países europeus que foram pioneiros na implantação dos aterros sanitários, em especial em razão das diferenças climáticas, hidrológicas e geológicas. Por essa razão, os estudos que antecedem a sua construção são feitos de forma minuciosa, para que se avalie se aquele local oferece tudo o que se necessita para o pleno funcionamento do equipamento (aspectos culturais, econômicos e sociais).

Para que o aterro sanitário atenda a todas as demandas que se espera, o mesmo precisa obedecer a vários critérios, muito rigorosos, que são definidos por vários órgãos em diferentes esferas do estado brasileiro.

A construção de um aterro sanitário jamais pode ser feita sem um eficiente planejamento prévio, as delimitações legais servem exatamente para isso. Quando o ente chega à conclusão de que há a necessidade de se ter o funcionamento de um aterro sanitário naquela determinada região, isso se dá certamente pelas necessidades daquela comunidade em relação ao descarte de resíduos sólidos. Caso o aterro não obedeça às previsões legais, o ente corre o risco de dispor de significativa quantia financeira em uma obra que pode não atender às expectativas averiguadas no estudo prévio.

3.4. AS INSTALAÇÕES DE APOIO

São os equipamentos necessários para o bom funcionamento do aterro, mas que não são o aterro propriamente dito.

3.4.1. Portaria

Deve fazer o trabalho de controle de entrada e saída de veículos, bem como o direcionamento do tipo de resíduo para a área correta do aterro.

3.4.2. Balança

Essencial para que se mantenha o controle da quantidade da massa de resíduos que é recebido pelo aterro, principalmente se o trabalho for realizado por empresas terceirizadas e que precisam relatar diariamente o trabalho realizado e os resíduos “atendidos”.

3.4.3. Pátio de estocagem

É uma estrutura mais simples, dedicada ao armazenamento dos equipamentos que são utilizados no funcionamento do aterro. Esses equipamentos devem ser estocados nesse local em quantidade suficiente para a operação de no mínimo 30 dias do aterro sanitário. Deve ser estocado também material suficiente para uma cobertura do aterro, suficiente para o período de 15 dias (para emergências e acontecimentos naturais tais como chuvas fortes).

3.4.4. Sinalizações

Toda a área do aterro deve ser bem sinalizada, para garantir o tráfego seguro dos veículos, indicar locais perigosos, restritos e facilitar a localização de cada trabalhador e equipamento.

3.4.5. Limpeza

Como é de se imaginar, deve ser realizada regularmente. Mas é interessante também que haja uma limpeza total do aterro periodicamente, em especial nas áreas da frente de trabalho.

3.5. OS CUIDADOS NA CONSTRUÇÃO E OS RISCOS A SEREM EVITADOS

É importante que se diga que, independente da forma com que é construído o aterro, o risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas existe, o que pode ser majorado por falhas na construção ou mau uso do local. A grande questão é que ainda não é possível reduzir o risco a zero, mas a observância das normas e as cautelas que devem ser adotadas tem justamente o condão e o objetivo de minimizar essas possibilidades negativas.

A infiltração do percolado (águas pluviais não desviadas da área onde se realiza o aterro) geralmente ocorre na forma de pluma, que migra para a água subterrânea. O que se pode controlar é o grau de contaminação, através do conhecimento do solo onde se está instalado e da distância entre a poluição e o lençol freático.

O objetivo prioritário de um aterro é de fato a redução dos impactos que os resíduos sólidos tratados ali causariam se ali não estivessem, porém esse não é o único objetivo. Os aterros sanitários podem eventualmente assumir um papel secundário também de grande importância, a recuperação do espaço degradado pela ação humana ou pela própria natureza, todavia, para que também se alcance esse objetivo, é necessário observar critérios extras na construção e no funcionamento, que possibilitem também o desempenho dessa função.

4. O FUNCIONAMENTO DOS ATERROS SANITÁRIOS

4.1. GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Após iniciarmos a compreensão do que vem a ser o aterro sanitário e mais adiante, os tipos de aterro e a forma como são e devem ser construídos, surge um aspecto importante da discussão: como funciona esse aterro sanitário?

A imagem abaixo traz a noção visual de um aterro sanitário brasileiro.



Figura1: Aterro Sanitário Brasileiro

Fonte: www.ecycle.com.br/7954-aterro-sanitario.html

A partir desse ponto, temos o que chamamos de “gerenciamento dos resíduos”. Nesse sentido, a primeira referência que se deve fazer é exatamente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), pois é nessa legislação que teremos acesso ao conceito e as bases que vão nortear as ações. O aspecto de conceituação da gestão dos resíduos sólidos se dá, em especial, no art. 3^a da aludida lei:

Art. 3º. [...] X – gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei; XI gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos, de forma a considerar

as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010).

A partir desse ponto, é correto afirmar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu o gerenciamento dos resíduos sólidos como sendo um conjunto de ações relativas à coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final em condições adequadas dos resíduos sólidos e é claro, paralelamente à uma disposição adequada dos rejeitos produzidos.

Mas é claro que, tendo em vista a ampla gama de resíduos sólidos em circulação nas sociedades, é difícil estabelecer um padrão de tratamento que seja adequado a atender os resíduos sólidos de uma maneira geral, uma vez que se tem acesso a objetos dos mais variados tipos, e muitos resíduos diferentes são descartados em massa diariamente. Por esse motivo, devido a características próprias, cada tipo de resíduo necessita de um gerenciamento diferente, gerenciamento esse que deve abranger todas as etapas abordadas anteriormente (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final), a fim de se atingir ao máximo a eficácia do não-impacto ambiental de cada resíduo, como uma forma de garantir que cada tipo de resíduo seja capaz de oferecer o dano mínimo possível ao ambiente onde será introduzido.

É por essa razão que o gerenciamento dos resíduos sólidos não deve ser tratado como uma questão meramente política, porque deve sempre estar cercada de critérios técnicos e operacionais, para que planejamento, implantação, execução e monitoramento sejam feitos de maneira criteriosa e esteja rigorosamente de acordo com as normas ambientais vigentes.

O conceito que se tem acerca da gestão dos resíduos sólidos é semelhante ao conceito que se tem de gerenciamento de resíduos sólidos, todavia os dois termos não versam sobre a mesma coisa.

A gestão de resíduos sólidos é uma definição que abrange a tomada de decisão e a organização de um modo geral que tem um mesmo fim como objetivo, sendo composta das instituições, instrumentos, do meio e da política adotada.

Já o conceito de gerenciamento dos resíduos sólidos versa a respeito dos aspectos tecnológicos e operacionais, abrangendo os fatores, em especial, administrativos, econômicos e de desempenho, ou seja, está mais voltado à prática do dia a dia do aterro

e das ações diretas que serão tomadas para se atingir o objetivo comum, as ações efetivamente práticas. Este tópico tratará por exemplo da logística que envolverá o aterro, e os direcionamentos utilizados visando a redução, reutilização, acondicionamento, transporte e tratamento dos resíduos que serão “atendidos”.

Dessa maneira, entende –se como modelo de gestão de resíduos sólidos um conjunto de estratégias de ação, políticas e econômicas, institucionais, legais e financeiras que seja capaz de orientar e organizar o setor.

São elementos essenciais de um modelo de gestão de resíduos sólidos os seguintes aspectos:

- Eficaz distribuição de funções e delegação de responsabilidades, reconhecendo o trabalho de cada agente envolvido no objetivo, para que se possa atribuir a cada um, de forma inteligente, seus devidos papéis.
- Observação e cumprimento rigoroso das normas legais, para que se possa estar cada vez mais próximo daquilo que se espera do funcionamento do aterro. Sendo assim, é primordial que todos os procedimentos possuam base legal sólida e respeite todas as leis vigente a esse respeito.
- Base financeira, para que se viabilize o funcionamento regular do aterro, prevendo eventuais pequenos reparos que possam existir e gastos recorrentes que já se sabe que serão necessários.
- Transparência, uma divulgação daquilo que se está realizando e com quais objetivos, bem como informando às pessoas qual papel elas possuem naquela estrutura de conscientização e redução dos negativos impactos na sociedade.
- Implementação de políticas públicas relacionadas ao setor, para que se possa ter uma ação integrada, que também possa reduzir eventualmente a quantidade de lixo produzida, paralelamente ao funcionamento do aterro.

Sendo assim, é possível estabelecer três aspectos fundamentais que integram a composição do modelo de gestão: arranjos institucionais, instrumentos legais e mecanismos de financiamento.

4.2. A RELAÇÃO ESTRUTURA X FUNCIONAMENTO DO ATERRO SANITÁRIO

O funcionamento, o dia a dia de um aterro sanitário depende muito da estrutura que o mesmo possui, o que pode variar de caso a caso. Entretanto, existem linhas gerais que podem ser tratadas como a espinha dorsal, o essencial para o funcionamento eficaz do equipamento.

Após a conclusão de todo o processo de escolha do local, limpeza, escavação, impermeabilização e instalação de equipamentos de drenagem, iniciam-se os procedimentos para a efetiva construção das células.

Costumeiramente, o material (normalmente terra) que será utilizado para cobrir diariamente as células sanitárias é retirado da área do aterro já no momento da escavação, para que se tenha uma utilização viável e reduza custos.

É importante ressaltar que esse material de cobertura, seja ele retirado da própria área do aterro ou adquirido através de outros meios, deve ser mantido em um local razoavelmente adequado, para que seja conservado, não sofra nenhum tipo de erosão e nem cause assoreamento dos equipamentos de drenagem superficial.

Assoreamento: acúmulo de sedimentos pelo depósito de terra, areia, argila, detritos e semelhantes. (Dicionário Online de Português)

5. COMO FUNCIONA O ATERRO SANITÁRIO E SEUS PROCEDIMENTOS

5.1. AS CÉLULAS SANITÁRIAS.

As células sanitárias podem ser entendidas como o acondicionamento dos resíduos no aterro, o “atendimento” dos resíduos tratados propriamente ditos. Mas como funciona esse processo na prática?

Um fator interessante a se pontuar é que a construção dos aterros sanitários é diferente na sua forma de execução, mas não na sistemática de acondicionamento. De um modo geral, a sistemática de acondicionamento dos aterros sanitários é semelhante e operam da seguinte maneira.

1º passo: o lixo é disposto no solo que foi preparado para seu recebimento.

2º passo: a cada, em média, três “viagens”, três caminhões de resíduos dispostos no solo, o lixo deverá ser empurrado de baixo para cima, sendo pressionado contra uma elevação ou célula resultante de trabalho anterior e distribuído pelo seu talude.

Talude: substantivo masculino que significa inclinação na superfície lateral de um aterro, de um muro ou de qualquer obra; rampa. (Dicionário Online de Português)

A altura dessa célula pode variar de 2 a 4 metros.

3º passo: o material que agora está no talude deve ser compactado utilizando um trator de esteiras, que fará esse trabalho de baixo para cima, a fim de compactar o material. Com esse fim (compactação), o trator deverá subir e descer a rampa de três a cinco vezes, de acordo com a necessidade. Tem-se o volume de 0,75 toneladas por metro quadrado um ótimo número de compactação, que pode ser usado como base.

Quando a coleta estiver terminada ou o dia de trabalho se der por finalizado, a camada de resíduos deve receber uma cobertura de terra que pode variar entre 15 e 30cm. É possível e comum que se continue a fazer o trabalho sobrepondo novas células sobre as iniciais, até que se preencha todo o espaço disponível no aterro. Após isso, a célula que ficou exposta por último receberá uma camada de 60cm de terra, finalizando o trabalho daquele aterro sanitário.

Finalizada a parte prática no que tange ao funcionamento essencial do aterro, tem-se a partir daí os procedimentos que se darão de tratamento, manutenção e monitorização das suas atividades, seus efeitos no espaço na área como um todo, ou seja, são iniciadas as ações que visam acompanhar e “tratar” os resíduos, para que o mesmo ofereça mínimo impacto à natureza.

5.2. CAPTAÇÃO DOS GASES

O lixo que fica confinado no aterro, após todo o processo já descrito, passa por um natural processo de decomposição, que é predominantemente anaeróbico (pela ausência de ar na célula compactada). Segundo Luz (1981) "o carbono combina-se com o hidrogênio, formando o metano, que é inflamável quando misturado com o ar", podendo inclusive causar a morte por asfixia caso invada alguma residência próxima à onde opera o aterro.

É evidente, que dessa forma, a captação desses gases é uma tarefa primordial para a proteção da vida das pessoas, da natureza e do bem-estar também dos trabalhadores. O método de captação, ou melhor, de controle desses gases é realizado através de um sistema de drenagem, que consiste em tubos perfurados de concreto ou PVC, que são dispostos de maneira vertical. Estes tubos são efetivamente, os drenos, que são revestidos por uma camada de brita e deverão estar dispostos a uma distância que varia entre 50 e 100m um do outro.

Um detalhe importantíssimo, a "boca" dos drenos devem estar livres, jamais cobertas. A brita e a camada de lixo é que terão contato direto com o dreno (nas laterais)

5.3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS E PERCOLADOS

Como abordado anteriormente, a escolha do local onde se instalará o aterro é muito importante e um dos principais motivos é a drenagem. Deve-se dar preferência sempre aos locais mais secos no momento de escolher a área. Isso porque as águas (chuva e de escoamento) tendem a percolar através da massa de lixo e carregar consigo uma série de poluentes que por si só já são prejudiciais, mas se misturados ao chorume oriundo da decomposição do lixo, se tem uma alta carga de poluentes com um potencial de prejuízo

enorme à natureza. Esse percolado possui características semelhantes ao esgoto doméstico, mas com concentração de poluentes muito superior.

Existem dois sistemas de drenagem aplicáveis aos aterros sanitários: o superficial e o subsuperficial.

O sistema de drenagem superficial pode ser entendido também como um sistema de proteção prévia, pois tem como principal finalidade evitar que as águas cheguem até as áreas das células e as penetrem. Seu objetivo é desviar as águas para fora da área do aterro, com a finalidade de diminuir a quantidade de líquido percolado. Esse processo possibilita a operação inclusive em dias de chuva.

Para que se opere esse sistema, é necessária a instalação de canaletas que envolvam toda a área do aterro, instaladas de forma que impossibilitem a formação de poças. Esse sistema deve ser capaz de conduzir a água (ou possibilitar sua condução) até uma área suficientemente distante do aterro, onde não causará eventuais prejuízos ao seu funcionamento.

Ao contrário do sistema superficial, que tem caráter preventivo, o sistema sub-superficial tem uma espécie de característica de "reparação", pois consiste na retirada e na condução dos líquidos já percolados até uma unidade de tratamento. Fisicamente, o sistema de drenagem sub-superficial consiste também na instalação de drenos muito semelhantes aos já mencionados na discussão referente à captação de gases, mas dessa vez os drenos porosos deverão ser dispostos em posição horizontal. Os drenos porosos devem ser preenchidos por britas. Sobre as britas devem ser colocados materiais sintéticos, tais como bidim ou capim seco, para reter eventuais materiais em suspensão.

5.4. MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

O lençol freático do aterro sanitário deve ser monitorado regularmente e periodicamente, de acordo com a necessidade de cada equipamento, normalmente, esse monitoramento é feito em intervalos trimestrais.

Para a realização do monitoramento, é necessária a construção de poços, no mínimo um a montante e três a jusante, para averiguar possíveis impactos no fluxo da água. A construção desses poços deve seguir a regulamentação 06.010 da CETESB, 1987.

As amostras coletadas serão submetidas a uma análise, onde serão verificados os seguintes pontos:

- 1- Nível estático do poço
- 2- PH (acidez, neutralidade ou alcalinidade)
- 3- Condutividade;
- 4- Carbono orgânico total
- 5- Cloreto;
- 6- Sulfato;
- 7- Nitrogênio amoniacal;
- 8- Nitrogênio nitrito;
- 9- Nitrogênio nitrato;
- 10- Nitrogênio kjedall;
- 11- Cádmio;
- 12- Cromo total;
- 13- Ferro;
- 14- Coliformes totais e fecais;
- 15- Estreptocócos fecais;
- 16- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- 17- Demanda Química de Oxigênio (DQO);
- 18- Fósforo total;
- 19- Sulfeto.

5.5. MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Visa controlar a qualidade das águas superficiais próximas ao aterro sanitário. Essa monitorização deve ser realizada semestralmente e deverá apresentar resultados a

respeito da qualidade das águas superficiais. O procedimento é semelhante ao monitoramento das águas subterrâneas, exceto pela desnecessidade dos poços.

A monitorização deve ser mantida mesmo após o encerramento do aterro, mas sendo feita anualmente. As normas que estabelecem os padrões de qualidade são definidas pelos órgãos ambientais.

5.6. MONITORIZAÇÃO DA ESTABILIDADE DOS SOLOS

Deve-se realizar periodicamente, a monitorização do estado do solo, para detecção de erosões, especialmente após período de chuvas. Deve ser inspecionado: o solo, as obras de construção e drenagem propostas no projeto, poço de acumulação, equipamento de bombeamento, linhas de recalque e afins.

5.7. MONITORIZAÇÃO DOS LÍQUIDOS PERCOLADOS

Como já abordado anteriormente, o sistema de drenagem do aterro conduzirá os líquidos percolados até uma unidade de tratamento. Nessa unidade de tratamento, deve haver um sistema de medição de vazão, coleta e análise desses líquidos. Com frequência trimestral, deve ser realizadas análises desse material para identificar potenciais irregularidades e distorções no sistema de drenagem.

6. A DESATIVAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

Referente ao aterro sanitário, o termo “desativação” não necessariamente significa o encerramento das atividades daquele aterro, na maioria das vezes, significa apenas que o equipamento parará de receber novos resíduos, ou seja, não haverá a partir daquele momento, novas células sanitárias.

Sendo assim, não se pode entender que quando um aterro sanitário é desativado, o trabalho realizado lá se deu por finalizado. Muito pelo contrário, em alguns setores o trabalho seguirá normalmente, tais como na recomposição do solo sobre as células, manutenção da monitorização das águas superficiais e sub-superficiais, percolados e etc. Isso porque o aterro sanitário deve apresentar uma “vida útil” por tempo igual ou superior a dez anos, ou seja, o controle deve ser exercido por tempo suficiente para que sejam cessados os riscos de contaminação das regiões próximas, das águas e do meio ambiente como um todo.

Uma futura utilização da área do aterro para outros fins devem ser muito bem analisada pelos órgãos competentes, já que não é todo tipo de obra e fim que pode ser instalada naquela área. Na maioria dos casos, a área é transformada em um jardim, parque ou área de lazer, evitando construções muito “agressivas”.

Se houver a intenção de construir sobre essa área, devem ser tomadas precauções, uma vez que a área do aterro sofreu alterações devido à compressão das camadas e à decomposição do lixo, fatores que devem ser considerados.

Luz (1981) recomenda que se aguarde de dois a cinco anos para iniciar obras de construção civil em áreas onde se tinha um aterro sanitário.

7. SITUAÇÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS NO BRASIL

7.1. O PERCENTUAL DO DESCARTE ADEQUADO

Uma boa maneira de começar a compreender o cenário brasileiro no que se refere ao descarte adequado e inadequado de resíduos e os equipamentos utilizados para tal é a análise de dados um pouco mais amplos, que não versam especificamente sobre um determinado equipamento, mas um apanhado geral de como se encontra a situação do Brasil a esse respeito. Um índice que pode ser um bom pontapé inicial para essa compreensão, é o índice que reflete os números de descarte adequado de resíduos e descarte inadequado de uma maneira geral.

A partir de pesquisas desenvolvidas em uma parceria do Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb) com a consultoria PwC (PricewaterhouseCoopers), foi desenvolvido um estudo (desde 2016) denominado “Índice da Sustentabilidade da Limpeza Urbana”.

A partir dessas pesquisas e especialmente do estudo, foi possível obter diversas informações acerca da situação atual do descarte de lixo no Brasil. Claro que o presente trabalho visa focar na questão dos aterros sanitários, mas o estudo não se ateve somente a este tópico.

É importante ressaltar novamente a lei intitulada “Política Nacional de Resíduos Sólidos” (2010), pois nela, existe uma previsão que obriga todas as prefeituras a descartarem seu lixo de forma responsável, ou seja, a ideia era que todos os municípios possuíssem um número suficiente de aterros sanitários, suficiente a ponto de atender a toda a demanda de resíduos produzidos por eles. Na PNRS, estabeleceu-se inclusive um prazo para que as prefeituras abolissem de vez os lixões a céu aberto e se adequassem a essas exigências, agosto de 2014, prevendo inclusive aplicação de multa aos municípios que não fossem capazes de se adequar a essa nova realidade a ser implementada.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que o descarte de lixo no país deve ser readequado, com a implantação da coleta seletiva, instalação de usinas de reciclagem e depósito do material orgânico em aterros sanitários. Quando a lei foi aprovada, em 2010,

estipulava-se uma multa de até R\$ 50 milhões aos municípios que continuassem a descartar os resíduos em lixões após agosto de 2014. As prefeituras, no entanto, afirmaram que o prazo era muito curto para uma adequação².

Contrariando as expectativas e é claro, as previsões que a lei estabeleceu e exigiu, o que o estudo mostrou (em 2018) foi um cenário bem distante do ideal, com realidades muitas vezes ignoradas pela população e pelas administrações públicas. O número revelado nas pesquisas demonstrou um distanciamento gigantesco entre a expectativa e a realidade do descarte de lixo no país, segundo essas pesquisas, o Brasil tem aproximadamente 53% de todo o lixo produzido no país sendo descartado de maneira inadequada, em lixões a céu aberto, nos mesmos lixões que, segundo a PNRS, não deveriam existir desde 2014.

O Telejornal de maior visibilidade do país, o “Jornal Nacional” da Rede Globo, veiculou uma matéria em 2018, na exata data de “aniversário” de 8 anos da “Política Nacional dos Resíduos Sólidos”, informando que a maioria das cidades brasileiras ainda descarta de forma incorreta o lixo. Na pesquisa citada pela reportagem, das cerca de 3 mil cidades pesquisadas, apenas seis atingiram o nível máximo no “Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana”. A curiosidade é que todas essas cidades tem uma quantidade de habitantes inferior a 50 mil pessoas.

7.2. A COLETA DE LIXO E A RECICLAGEM

É claro que, depois de estudar os aterros sanitários e os benefícios que um equipamento como este proporciona, é fácil se surpreender negativamente com os números reais da situação do país, mas não para por aí. Tendo como base o “Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana”, dados de 2018, é possível se espantar com a quantidade de pessoas que, mesmo com a tecnologia avançada que se tem acesso atualmente, seguem desassistidas no que se refere à coleta e destinação do lixo.

Segundo o mesmo estudo, feito referência no tópico anterior, cerca de 24% da população brasileira não tem acesso nem sequer ao serviço de coleta regular de lixo, ou seja, não possuem nem sequer o mais básico dos serviços relacionados ao descarte, o que dificulta

² Artigo retirado da Revista Galileu, 06 de agosto de 2018

ainda mais uma destinação correta desses resíduos que, a rigor, nem para um local menos adequado estão sendo destinados³.

A rigor, cabe aos órgãos públicos, na maioria das vezes municipais, proporcionar a coleta regular de lixo, para que se tenha uma direção definida de onde será descartado esse material, é claro que, sem a coleta regular, a destinação adequada fica inviabilizada em razão até mesmo de logística.

Além disso, o índice de reciclagem no país não ultrapassa a pífia marca de 3,7%, muito longe de ser um número que represente um país minimamente sustentável. No Nordeste, região que possui situação mais crítica no tema, o índice de lixo reciclado não passa de 0,5%².

Retomando o tema da falta de coleta de lixo, problema que atinge milhares de brasileiros segundo o índice, é possível estabelecer uma relação entre a ausência de uma coleta regular e o percentual baixíssimo que atinge a reciclagem no país, pois se há uma grande quantidade de pessoas que sequer tem acesso à coleta, quando se fala em coleta seletiva (que dará origem à reciclagem) o número é ainda mais preocupante. Segundo aFMU, somente cerca de 18% dos brasileiros são atendidos por algum programa municipal de coleta seletiva, o que dificulta muito um alcance maior do percentual de reciclagem⁴.

7.3. A RELAÇÃO ENTRE CONSUMO E PRODUÇÃO DE RESÍDUOS

Em matéria veiculada no site “Repórter UNESP” em janeiro de 2017, foi informado que, segundo a UNIFESP, cada brasileiro produz cerca de 1 quilo de lixo por dia. Este é um dado interessante, entretanto, a quantidade de lixo que uma pessoa produz está diretamente ligada ao acesso ao consumo que essa pessoa tem na sua realidade, o que varia muito de acordo com a renda, com a região onde ela se encontra e a capacidade de aquisição de novos produtos diariamente, ou seja, as pessoas que têm mais facilidade em acessar diversos produtos, a consumir, tendem a produzir diariamente uma maior quantidade de resíduos.

³ Dados coletados do Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana, 2018

⁴Dados coletados da FMU -

Somente a cidade de São Paulo, sendo a mais rica do país, produzia em 2017, por exemplo, ainda segundo a UNIFESP, cerca de 17 mil toneladas de lixo por dia. Uma quantidade gigantesca que, sem o devido tratamento, acarretaria severos danos ao meio ambiente e à sociedade.

A quantidade de pessoas é um fator extremamente relevante para o aumento da produção de lixo, entretanto, não é um fator único. De acordo com o “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”, estudo realizado em 2014 pela ABRELPE, a população brasileira cresceu entre os anos de 2013 e 2014 cerca de 0.9%, enquanto a produção de lixo aumentou cerca de 2.9%, ou seja, o crescimento da quantidade de lixo produzida por pessoa, e em coletividade, têm crescido em percentuais superiores ao do crescimento populacional, o que demonstra que há de fato um expressivo aumento de consumo⁵.

Sendo assim, a necessidade de adequação dos equipamentos para receber cada vez uma quantidade maior de resíduos se torna cada vez mais urgente necessária, visto que a tendência é sempre que se aumente a população, e em níveis ainda muito maiores, o consumo.

7.4. A PNRS EM RELAÇÃO AOS LIXÕES

Um dos objetivos principais da “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, a já comentada lei aprovada em 2010, era e ainda é, além de direcionar os procedimentos para o descarte de lixo, extinguir um dos maiores problemas sanitários do país, os lixões a céu aberto.

Uma das grandes mudanças na legislação aprovada em 2010 foi a possibilidade da contratação de cooperativas de catadores como prestadoras de serviço, o que mudou radicalmente muitos cenários para esses trabalhadores, abriu muitas possibilidades.

O portal R7 Notícias, em matéria veiculada em setembro de 2019, deu conta de que no final dos anos 90, os lixões a céu aberto eram “a principal alternativa para descarte de uma imensidão de materiais que surgiram com a evolução tecnológica e que se tornavam incômodos e sem destino certo”. Pois bem, de certa forma, a PNRS foi a precursora de uma grande melhoria no cenário do descarte de resíduos no país, não apenas a lei, é claro, mas as medidas que foram desencadeadas por ela através dos diversos órgãos que zelavam por esta área.

⁵ Estudo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2014

7.5. A SITUAÇÃO DOS LIXÕES ATUALMENTE

Através do informado no portal R7, os dados da ABRELPE, em seu estudo “Panorama dos Resíduos Sólidos” de 2017, o Brasil ainda destinava cerca de 18% do seu lixo em lixões a céu aberto. Isso significa que não só uma parcela extremamente significativa do lixo ainda é descartada de forma incorreta, como da pior forma possível, onde não há nenhum tipo de tratamento para tal.

Ao contrário do que se pode imaginar num primeiro momento, quando se diz que cerca de 18% do lixo é depositado em lixões a céu aberto, não significa que o restante (82%) é descartado corretamente. O percentual de descarte em aterros sanitários adequados, de acordo com a ABRELPE, não atinge 60% do território nacional, ou seja, existe um percentual que não é descartado nos lixões a céu aberto e nem nos aterros sanitários, mas em diferentes lugares também de descarte incorreto⁶.

⁶Estudo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2014

8. A JUSTIFICATIVAS PARA A INADEQUAÇÃO DOS CENÁRIOS

Quando a PNRS foi aprovada, as prefeituras reclamaram de dois pontos em especial, sendo eles:

1- O prazo para a adequação à nova norma, que segundo as prefeituras, seria insuficiente, dada a demanda de resíduos que tinham.

2- A falta de recursos financeiros para executar as obras necessárias à essa adequação. Segundo as prefeituras, não havia dinheiro suficiente para que fossem construídos aterros sanitários suficientes para extinguir os lixões a céu aberto.

Combinadas, a falta de recursos financeiros, aliada ao prazo pequeno (segundo as prefeituras), os números do descarte adequado de lixo no país falam por si só, e refletem a enorme desconexão existente entre a teoria e a prática na questão dos resíduos sólidos no país.

A justificativa, segundo a reportagem veiculada pelo portal R7 notícias, para a inadequação dos equipamentos é também o aspecto financeiro. De acordo com o portal, 59% dos municípios do país não contam com algum tipo de fundo ou arrecadação própria para destinar a esse fim. É notório que o tema não é tratado como prioridade na gestão dos orçamentos, em especial municipais.

Em relação à dificuldade quanto ao financiamento para a adequação das novas políticas de seleção, transporte e descarte de resíduos no país, as pesquisas revelaram que a maioria dos municípios brasileiros, cerca de 61,6% não contam com arrecadação para a realização dessa política. Na região nordeste, apenas 4,9% dos municípios têm medidas ou legislações aprovadas visando este objetivo. Sendo assim, é possível afirmar que a realidade brasileira se vê muito distante da alocação dos resíduos de acordo com as diretrizes da lei.⁷

Analisando a situação, com base nos dados de 2018 por exemplo, pode-se concluir que o problema é primordialmente financeiro, uma vez que, analisando os prazos, entende-se que, com anos de atraso, se o problema maior fosse o tempo, as cidades teriam se adequado. Todavia, passados 8 anos (à época do estudo), diversos municípios ainda não contam com estrutura adequada.

⁷Estatísticas do Portal R7 notícias, ano de 2018

9. A SITUAÇÃO DO DESCARTE DE LIXO POR REGIÃO

Nos dados relativos às regiões, ainda segundo o Jornal Nacional, com base na mesma pesquisa, a região do Brasil com melhores índices é a Região Sul, onde quase 90% dos municípios destina seu lixo em aterros sanitários. Na região Sudeste, pouco mais da metade. A região brasileira em que se encontra o estado mais crítico é a Nordeste, onde apenas cerca de 11% dos municípios possuem destinação de seus resíduos aos aterros sanitários, uma disparidade muito relevante para o cenário nacional.

Descarte de lixo em aterros sanitários por região, segundo o “Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana”⁸:

- 1- Região Sul: 88,5%
- 2- Região Sudeste: 51,1%
- 3- Região Centro-Oeste: 14,4%
- 4- Região Norte: 14,1%
- 5- Região Nordeste: 11,4%

Esse estudo dá conta de que, no ritmo atual, o Brasil conseguiria atingir o nível de descarte adequado e desejado, previsto na Lei 12.305/2010 como obrigatório, apenas no ano de 2060, muito posterior ao prazo que a ONU estabeleceu, 2030, e ainda mais distante do prazo estabelecido na referida lei (2014).

9.1. EXEMPLOS POSITIVOS

Mesmo muito distante de um cenário ideal, não são somente números negativos que se obtém em pesquisas recentes a respeito da destinação adequada dos resíduos. Um bom exemplo disso é uma informação veiculada pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul em novembro de 2019. Os dados, apesar de divulgados pela universidade, são do Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso do Sul (TCE-MS). Segundo esses dados, o percentual de municípios que possuem aterros sanitários adequados ao descarte de lixo

⁸ Dados coletados de lixos em aterros sanitários por região, através do Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana.

passou de 20% em 2016 para 72% em 2019. A pesquisa dá conta de que 63 municípios (80%) possuíam aterros inadequados ao descarte de lixo em 2016 e esse número foi reduzido à 22 municípios (28%) até o ano de 2019, uma redução drástica no número de equipamentos inadequados em período relativamente curto⁹.

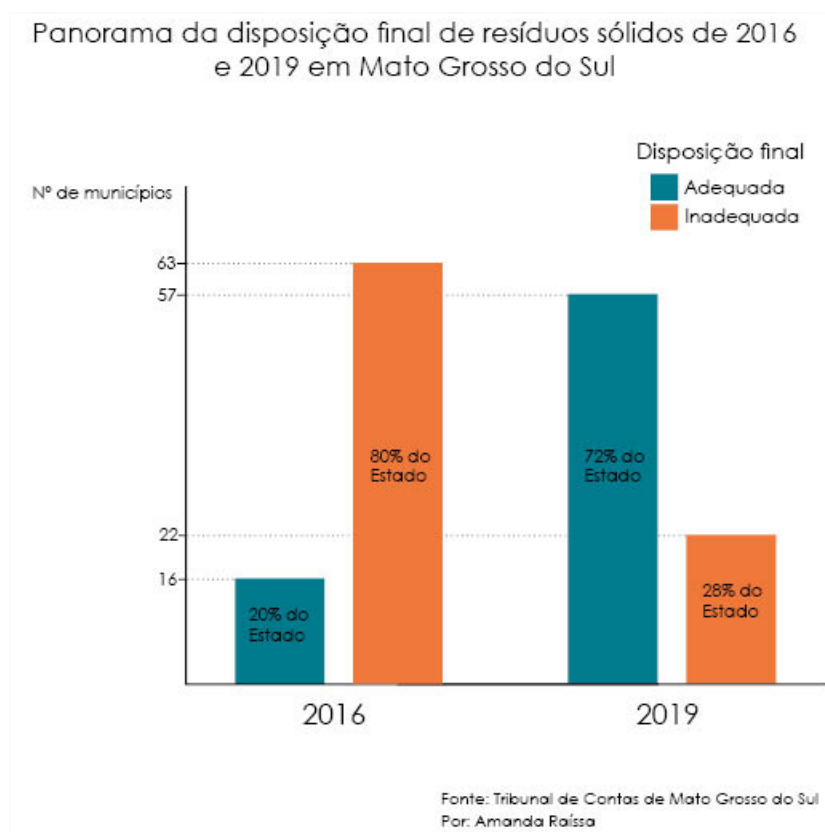


Figura 2: Resíduos Sólidos

<http://www.primeiranoticia.ufms.br/upload/ckeditor/images/infografico-lixo-ms.jpg>

Dessa forma, pode-se entender que uma política que estabeleça o descarte adequado do lixo como uma das prioridades da gestão pode alcançar o objetivo de possuir equipamentos em pleno funcionamento capazes de atender suficientemente a demanda de suas populações. É claro, cada região possui suas particularidades e um bom plano de ação é fundamental, como já comentado.

⁹Dados divulgados pela Universidade Federal Mato Grosso do Sul, em novembro de 2019

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todo o conteúdo estudado durante este trabalho, pode-se concluir que, de fato, considerando as possibilidades disponíveis no que se refere aos mecanismos de descarte de resíduos, os aterros sanitários são a principal alternativa à disposição dos órgãos públicos. Considerando a legislação vigente e suas previsões, não se pode afirmar que as leis brasileiras acerca do tema são ruins, ou que são omissas. Entretanto, existe um evidente descolamento entre as previsões legais e a prática exercida no país, dessa forma, pode-se afirmar que as leis brasileiras (acerca do tema) não são ruins, mas são ineficientes, uma vez que, sendo positivas, não conseguem atingir os objetivos que pretendem quando colocadas em prática.

Analisando o principal ponto do trabalho, a "Política Nacional de Resíduos Sólidos", nota-se que foi estabelecido prazo para a adequação e multa em caso de descumprimento. Os índices apresentados mostram que essa metodologia (prazo e multa) não funcionou.

Dessa forma, e diante do exposto, conclui-se que a imposição por si só não conseguiu atingir sua eficácia, a PNRS e as demais leis sobre o assunto são semelhantes em um aspecto: imposição sem planejamento. Este é um fato que salta aos olhos, a carência de um plano nacional que entenda a realidade de cada região e estabeleça metas pequenas, com prazo razoável, que escalonem até atingir um objetivo maior, um plano que tenha previsto a captação de recursos financeiros não só de construção desses aterros, mas de manutenção, indo de equipamentos à funcionários.

Dessa forma, conclui-se que é preciso um detalhamento maior das etapas que os municípios precisam atingir, e é claro, a destinação de recursos financeiros de estados e da união para os mesmos, já que a maioria não são autossustentáveis e dependem de recursos externos ao município. Se faz necessário também o estabelecimento de metas menores, com prazos maiores, para que os municípios e estados possam ser acompanhados ou monitorados durante o processo de adequação, e as eventuais falhas ou pendências possam ser sanadas durante o processo, sem comprometê-lo. Apenas com um plano nacional de gestão de recursos e de metas detalhadas será possível atingir o objetivo principal, destinar 100% dos resíduos produzidos no país, a aterros sanitários eficientes e capazes de recebê-los.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8.419: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ALBUQUERQUE, J. B. Torres de. **Resíduos sólidos**. Leme: Independente, 2011.

AZEVEDO, Plauto Faraco de. **Ecocivilização: ambiente e direito no limiar da vida**. 3. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Presidência da República Casa Civil: Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938compilada.htm>. Acesso em 20 ago 2020.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Presidência da República Casa Civil: Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em 20 ago 2020.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Presidência da República Casa Civil: Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20 de julho de 2020.

BRASIL. Medida Provisória nº 2.163-41, de 23 de agosto de 2001. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente**. Presidência da República Casa Civil: Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2163-41.htm>. Acesso em 20 ago 2020.

CETESB, 1978. (Trb. Apes. No Congresso Pan - Americano de Limpeza Pública). São Paulo, 1978.

CONAMA. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, 17 fev. 1986.

DICIO, **Dicionário online de português**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/>. Acesso em: 22 ago. 2020.

ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira Van. **Redução de emissões na disposição final**. Coordenação de Karin Segala – Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

GALILEU, Redação. **MEIO AMBIENTE - Mais de 50% das cidades brasileiros descartam o lixo de modo incorreto.** 06 de agosto de 2018. Revista Galileu. Editora Globo. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/08/mais-de-50-das-cidades-brasileiros-descartam-o-lixo-de-modo-incorreto.html#:~:text=O%20Brasil%20ainda%20enfrenta%20dificuldades,deveriam%20se r%20extintos%20em%202014>. Acesso em: 22ago. 2020.

GOUSSINSKY, Eugenio. **Proibidos, lixões ainda são utilizados para descarte de resíduos no Brasil.** 2019. Portal R7. Disponível em: <https://noticias.r7.com/brasil/proibidos-lixoes-ainda-sao-utilizados-para-descarte-de-residuos-no-brasil-25092019>. Acesso em: 22 ago. 2020.

LUZ, f.x.r. **Aterro sanitário: características, limitações, tecnologia para implantação e operação.** CETESB, SP. 1981.

NACIONAL, Jornal. **Maioria das cidades brasileiras mantêm depósitos de lixo sem tratamento.** 02 de agosto de 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/08/02/maioria-das-cidades-brasileiras-mantem-depositos-de-lixo-sem-tratamento.ghtml>. Acesso em: 22ago.2020.

NALINI, José Renato. **Ética ambiental.** 3.ed. rev, atual e ampl. Campinas: Millennium, 2010.

PORTELLA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos.** Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 4, n. 1, jan. 2014. Quadrimestral.

RAISSA, Amanda; MENDONÇA, Evelyn; LIMA, Jéssica. **Número de municípios com aterros sanitários adequados passa de 20% para 72% do estado.** 2019. Elaborada pela UFMS. Disponível em: <http://www.primeiranoticia.ufms.br/noticias/disposicao-final-adequada-de-lixo-aumentou-505-em-mato-grosso-do-sul/1564/>. Acesso em: 22 ago. 2020.

SAMPA, Movimento Recicla. **41% do lixo no Brasil vai parar onde não deveria. 2019.** Texto traduzido em 07 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/41-do-lixo-no-brasil-vai-parar-onde-nao-deveria#:~:text=Existente%20em%20875%20cidades%20do,minimizar%20os%20impactos%20na%20natureza>. Acesso em: 22 ago.2020.

SCHALCH, Valdir, LEITE, Wellington Cyro de Almeida, JUNIOR, José Leomar Fernandes. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** 2002. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Hidráulica e Saneamento, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

TULLIO, Leonardo (org.). **Gestão de Resíduos Sólidos.** 3. ed. Ponta Grossa: Atena, 2019.