



**FACULDADE TEOLÓGICA E FILOSÓFICA RATIO**  
**CURSO TECNOLÓGICO EM SEGURANÇA NO TRABALHO**

JORGE CAVALCANTE DA ROCHA

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Fortaleza

2016

JORGE CAVALCANTE DA ROCHA

## **GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Teológica e Filosófica Ratio para obtenção do título de Tecnólogo de Segurança no Trabalho.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Karla Lúcia Batista Araújo.

Fortaleza

2016

JORGE CAVALCANTE DA ROCHA

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Teológica e Filosófica Ratio para obtenção do título de Tecnólogo de Segurança no Trabalho.

Aprovado em:     /     /

Nota: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Karla Lúcia Batista Araújo  
Faculdade Ratio

---

Prof. Esp. Jorge Gomes Marinho  
Faculdade Ratio

---

Prof. Esp. Lauro Cavalcante Soares Júnior  
Faculdade Ratio

Dedico à minha família pelo incentivo constante.

Agradeço a Deus e à minha família.

Nada do que foi será do que jeito que já foi um dia.. tudo passa  
... tudo sempre passará..

Lulu Santos

## RESUMO

O Presente trabalho destaca o gerenciamento dos resíduos sólidos bem como objetivo procurar sensibilizar as pessoas quanto aos cuidados, controle e gerenciamento dos resíduos, possibilitando oportunidades para que interajam como cidadãos conscientes, valorizando a sustentabilidade do meio em que vivem. Visto que os problemas causados pela humanidade estão cada vez mais em destaque através dos acontecimentos comentados pela mídia nas redes sociais. Percebemos que a Educação Ambiental precisa ser desenvolvida com maior comprometimento apesar de existir dificuldades por partes dos seres humanos. Buscamos desenvolver nos seres humanos atitudes de aprender a reciclar o lixo, preservando o meio ambiente e investindo em um futuro melhor. Portanto, ajudamos na construção de indivíduos, comprometidos com a melhoria, preservação e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Ambiente. Poluição. Lixo.

## **ABSTRACT**

The present work highlights the management of solid waste and goal seek to raise awareness about the care, control and management of waste, providing opportunities to interact as citizens aware, enhancing the sustainability of the environment in which they live. Since the problems caused by mankind are increasingly highlighted by the events commented by the media on social networks etc. We realize that environmental education needs to be developed with greater commitment although there difficulties in parts of human beings. We seek to develop in humans attitudes to learn to recycle waste, protecting the environment and investing in a better future. Therefore, it is our duty to help in the construction of individuals committed to the improvement, preservation and sustainability.

**Keywords:** Environment. Pollution. Garbage.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

<b>Figura 1:</b> Reduzir, reutilizar e reciclar.....	28
<b>Figura 2:</b> Esquema do Gerenciamento de resíduos sólidos.....	29
<b>Figura 3:</b> Esquema do gerenciamento e implantação.....	30
<b>Figura 4:</b> Como reduzir os resíduos sólidos..	31
<b>Tabela 1 –</b> Sobrevivência de microvetores no lixo.....	34

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1 GESTÃO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b> .....	<b>13</b>
1.1 A composição de um modelo gestão: elementos indispensáveis .....	14
1.2 Modelo tecnológico .....	15
1.3 Modelo institucionais.....	15
1.4 Formas de administração dos resíduos .....	16
1.5 Concessão .....	17
1.6 Terceirização.....	17
1.7 Consórcio .....	18
1.8 Remuneração dos serviços.....	19
<b>2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b> .....	<b>21</b>
2.1 Classificação do lixo de acordo com a origem .....	23
2.1.1 De varrição e feiras livres.....	23
2.1.2 Comercial.....	23
2.1.3 De serviços de saúde.....	23
2.2 Características químicas.....	24
2.2.1 Características biológicas .....	25
<b>3 HISTÓRIA DA LIMPEZA PÚBLICA</b> .....	<b>26</b>
3.1 Jangurussu, nascimento e morte .....	26
<b>4 LIXO, POLUIÇÃO E MANEJO</b> .....	<b>32</b>
4.1 Poluição do solo.....	32
4.2 Poluição do ar .....	33
4.3 Poluição das águas.....	34
4.4 Abordagem antropológica urbanística.....	35
4.5 Abordagem sanitária e epidemiológica .....	37
4.5 Abordagem legal .....	37
4.7 Educação ambiental: aspectos conceituais .....	38
4.8 Os paradigmas e a educação ambiental.....	39
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>

## INTRODUÇÃO

Destaca-se que resíduo sólido é todo e qualquer material proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza e podem (e deveriam) ser reciclados. Quando Lavoisier afirmou que “na natureza, nada se perde nada se cria tudo se transforma” também é válida para o resíduo sólido (lixo), desde que este seja reciclado. Os seres vivos, chamados decompositores, comem material sem vida ou sem decomposição. Eles dividem a matéria para que ela possa ser reciclada e usada de novo. Esse é o chamado de material biodegradável.

A Escolha do tema aconteceu devido a grande necessidade da reciclagem natural que está sendo perturbada pelas enormes e crescentes quantidades de lixo. A maior parte dos dejetos – latas, vidros e maioria dos plásticos – não é biodegradável, conservando-se por centenas de anos, uma vez que esse tipo de material não é digerido pelos decompositores. Assim, poluir o ar, a terra e a água. E é possível evitar o uso de materiais não biodegradáveis, comprando itens biodegradáveis ou com o mínimo de embalagem.

Tem-se a produção de resíduos que é inerente à condição humana. O lixo continua existindo depois que o jogamos na lixeira. Não há como não gerar lixo, mas podemos diminuir essa produção. Como? Reduzindo o desperdício, reutilizando sempre que possível e separando os materiais recicláveis para a coleta seletiva.

O objetivo do presente trabalho foi explicar como funcionar o gerenciamento dos resíduos sólidos bem como seu manuseio como a sua produção. É importante conhecer o processo e as regras, para construirmos um mundo melhor. Acredita-se que um futuro melhor seja o resultado de um presente mais responsável.

Destaca-se como uma dos maiores problemas que aflige as gestões municipais, e como é a destinação dos rejeitos gerados nas diversas atividades humanas. Esses resíduos podem ser líquidos, gasosos ou sólidos, quando são

eliminados inadequadamente, traduzindo poluição, contaminação e, sobretudo, desperdiçando recursos naturais, como o ar, o solo.

A problemática nos resíduos sólidos são aqueles gerados nos ambientes municipais, e cada vez mais preocupante devido ao grande crescimento populacional e ao desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, o que acarreta a geração de lixo.

Neste sentido, a gestão de limpeza pública e dos RU é de responsabilidade das prefeituras. Até a destinação adequada dos resíduos, aquela que garante menores impactos ao meio ambiente, tornando um desafio, principalmente para as cidades de pequeno porte, devido a carência de recursos financeiros, sem destacar o problema ocasionado pelas descontinuidades administrativas, políticas públicas.

Nesse contexto, há a necessidade da ação efetiva das comunidades locais na gestão dos RS, no sentido de minimizar a geração dos 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, como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, e ainda lixo seco.

Destacou-se a coleta seletiva como uma alternativa ecologicamente correta que desvia do destino em aterros sanitários ou lixões, resíduos sólidos que poderiam ser reciclados.

## 1 GESTÃO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Analisa-se que a definição de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros e ambientais, enfim à organização do setor para esse fim, envolvendo políticas, instrumentos e meios (CEMPRE,1995).

Gerenciamento quer dizer o conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, apoiada em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor o lixo de uma cidade.

Cada município deve buscar o seu próprio modelo de gerenciamento, pois a quantidade e qualidade de lixo gerada por município é principalmente em função da população, economia e grau de urbanização (CEMPRE,1995).

Destaca-se que no gerenciamento integrado focaliza com mais nitidez os objetivos importantes da questão, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao lixo. Neste tipo de gerenciamento são enfocados meios para que sejam obtidos a máxima redução da produção de lixo, máximo reaproveitamento e reciclagem de materiais e, ainda, a disposição dos resíduos de forma mais sanitária e ambientalmente adequada, abrangendo toda a população e a universalidade dos serviços.

Essas atitudes contribuem significativamente para a redução dos custos do sistema, além de proteger e melhorar o meio ambiente.

De acordo com IBAM (2001) salienta que:

Políticas, sistemas e arranjos de parceria diferenciados deverão ser articulados para tratar de forma específica os resíduos recicláveis, tais como o papel, metais, vidros e plásticos. Resíduos orgânicos, passíveis de serem transformados em composto orgânico, para enriquecer o solo agrícola; entulho de obras, decorrentes de sobra de materiais de construção e demolição e finalmente, os resíduos provenientes de estabelecimentos que tratam da saúde. Esses materiais devem ser separados na fonte de produção pelos respectivos geradores e daí seguir passos específicos para remoção, coleta, transporte, tratamento e destino correto. Conseqüentemente,

os geradores têm de ser envolvidos, de uma forma ou de outra, para se integrarem à gestão de todo o sistema.

Tem-se o exposto acima, que o gerenciamento integrado revela-se com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram:

- A própria população, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa;
- Os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- Os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando-se inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- Os catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento.
- Os órgãos públicos através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias exerce, papel protagonista no gerenciamento integrado de todo o sistema.

### **1.1 A composição de um modelo gestão: elementos indispensáveis**

Ressalta-se que um modelo de gestão bem sucedido prevê um conjunto de elementos indispensáveis que são, segundo Dalmeida (2002):

1. O sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor.
2. Consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis.
3. Informação à sociedade, promovida tanto pelo poder público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja um controle social.
4. Reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados promovendo a sua articulação.
5. Mecanismos de financiamento para a autossustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento (DALMEIDA, 2002).

## 1.2 Modelo tecnológico

No modelo tecnológico há um sistema de gestão de resíduos sólidos que deve ter como base um programa de manejo diferenciado de tratamento descentralizado de resíduos ou de manejo ambiental de resíduos. Já o manejo diferenciado deve promover a segregação dos resíduos na própria fonte geradora, dando a cada tipo de resíduos um tipo de tratamento adequado, incentivando a redução, reutilização e reciclagem dos mesmos (AMORIM et al., 2009).

Este programa deve ser composto de projetos por:

- Reciclagem de materiais inorgânicos e compostagem de resíduos orgânicos (de grandes produtores, feiras livres e sacolões), misturados com podas de parques e jardins.
- Aterro sanitário celular para tratamento de resíduos.
- Reciclagem de resíduos de construção civil (entulho/metralha).
- Coleta seletiva de recicláveis (papel, papelão, metal, vidro e plástico).
- Projeto de transformação de lixões em aterros sanitários.

Neste sentido, convém salientar que o aproveitamento constante dos serviços prestados à comunidade com a adequação de equipamento e instalações, visando a qualidade à população, deve ser contínuo e permanente, com aprimoramento constante por parte do poder público.

## 1.3 Modelo institucionais

Nota-se que o sistema de limpeza urbana da cidade pode ser institucionalizado segundo um modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de promover a sustentabilidade econômica das operações; preservar o meio ambiente; contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão; preservar a qualidade de vida da população.

Em todos os segmentos operacionais do sistema deverão ser escolhidas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições

fundamentais: a) sejam tecnicamente corretas para o ambiente e para a saúde da população; b) sejam as mais econômicas.

Este modelo de gestão deverá facilitar a participação da população na questão da limpeza urbana da cidade. A consequência direta dessa participação traduz-se na redução da geração de lixo, na manutenção dos logradouros limpos, no acondicionamento e disposição para a coleta adequada, e, como resultado final, em operações dos serviços menos onerosas. Temos a instrumentalização política que se concretiza na aprovação do regulamento de limpeza urbana da cidade, que legitima o modelo de gestão adotado e as posturas de comportamento social obrigatórias, assim como as definições de infrações e multas. O regulamento deverá espelhar com nitidez os objetivos do poder público na conscientização da população para a questão da limpeza urbana e ambiental (BRASIL, 2006).

#### **1.4 Formas de administração dos resíduos**

Analisa-se que o serviço público é uma atividade assumida por uma coletividade pública, com vistas à satisfação de uma necessidade de interesse geral.

A Constituição Federal, em seu art. 30, inciso V, dispõe sobre a competência dos municípios em “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o transporte coletivo, que tem caráter essencial” (MOTTA, 2010).

Investiga-se que o que define e caracteriza o “interesse local” é a predominância do interesse dos municípios sobre os interesses do Estado ou da União. No que tange aos municípios, portanto, encontram-se sob a competência dos mesmos os serviços públicos essenciais, de interesse predominantemente local e, entre esses, os serviços de limpeza urbana (AMORIM et al., 2009).

Desta forma, o sistema de limpeza urbana da cidade pode ser administrado por meio de uma empresa de economia mista criada para

desempenhar especificamente essa função; diretamente pelo município; ou por meio de uma empresa pública específica.

Independentemente disso, os serviços podem ser ainda objeto de concessão ou terceirizados junto à iniciativa privada. As concessões e terceirizações podem ser globais ou parciais, envolvendo um ou mais segmentos das operações de limpeza urbana.

### **1.5 Concessão**

Investiga-se, na concessão, que a concessionária planeja, organiza, executa e coordena o serviço, podendo inclusive terceirizar operações e arrecadar os pagamentos referentes à sua remuneração, diretamente junto ao usuário/beneficiário dos serviços (OLIVEIRA, 2012).

Há as concessões que, em geral, são objetos de contratos de longo tempo que possam garantir o retorno dos investimentos aplicados no sistema. Mas a grande dificuldade está nas poucas garantias que as concessionárias recebem quanto à arrecadação e o pagamento dos seus serviços e na fragilidade dos municípios em preparar os editais de concessão, conhecer custos e fiscalizar serviços (MUCELIN, 2008).

### **1.6 Terceirização**

Destaca-se na terceirização que consolida o conceito próprio da administração pública, qual seja, de exercer as funções prioritárias de planejamento, coordenação e fiscalização, podendo deixar às empresas privadas a operação propriamente dita (AMORIM et al., 2009).

É importante lembrar que a terceirização de serviços pode ser manifestada em diversas escalas, desde a contratação de empresas bem estruturadas com especialidade em determinado segmento operacional – tais como as operações nos aterros sanitários – até a contratação de microempresas ou trabalhadores autônomos, que possam promover, por

exemplo, coleta com transporte de tração animal ou a operação manual de aterros de pequeno porte.

### 1.7 Consórcio

O consórcio se caracteriza como um acordo entre municípios com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas. Para tanto, recursos – sejam humanos ou financeiros – dos municípios integrantes são reunidos sob a forma de um consórcio a fim de viabilizar a implantação de ação, programa ou projeto desejado.

Segundo Cunha (2011) diz que:

Quaisquer dessas alternativas ou de suas numerosas combinações possíveis, devem ser escolhidas com base no binômio baixo custo e técnica correta para o meio ambiente, sempre visando a um sistema autossustentável, resistente às mudanças de governo. A escala da cidade, suas características urbanísticas, demográficas, econômicas e as peculiaridades de renda, culturais e sociais da população.

De acordo com o exposto anteriormente temos a escolha da forma de administração, tendo sempre os seguintes condicionantes como referência.

Resposta às emergências operacionais e crescimento da demanda dos serviços; custo da administração, gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços e agilidade para planejar e decidir; autonomia de aplicação e remanejamento de recursos orçamentários. resposta às demandas sociais, políticas e econômicas conjunturais; capacidade de investimento em recursos humanos e geração de emprego e renda; capacidade para investimento em desenvolvimento tecnológico, sistemas de informática e controle de qualidade (CUNHA, 2011).

Desta forma, a administração direta operando todo o sistema de limpeza urbana como uma forma frequente em cidades de menor porte. Nesses casos, o gestor normalmente é um departamento da prefeitura ou de uma de suas secretarias, compartilhando recursos com outros segmentos da administração pública.

Em todos os casos e possibilidades de administração, seja direta ou indireta, a prefeitura tem que equacionar dois pontos: ter garantia na

arrecadação de receitas destinadas à limpeza urbana da cidade; e remunerar de forma correta e suficiente os serviços.

### 1.8 Remuneração dos serviços

Contempla-se que em termos da remuneração dos serviços, o sistema de limpeza urbana pode ser dividido simplesmente em coleta de lixo domiciliar, limpeza dos logradouros e disposição final. Pela coleta de lixo domiciliar, cabe à prefeitura cobrar da população uma taxa específica, denominada taxa de coleta de lixo.

Temos a tarifa como um preço público cobrado por um serviço prestado de forma facultativa. A tarifa somente é devida quando da efetiva utilização do serviço pelo usuário, serviço este que deverá ser bem definido e mensurado. A remuneração do sistema de limpeza urbana, realizada pela população em quase sua totalidade, não se dá de forma direta, nem os recursos advindos do pagamento de taxas de coleta de lixo domiciliar podem ser condicionados exclusivamente ao sistema, devido à legislação fiscal (BRASIL, 2013, p.47).

Da mesma forma, a prefeitura não pode cobrar dos moradores a varrição e a limpeza da respectiva rua por ser um serviço indivisível. É preciso, portanto, que a prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema.

Já taxa é um imposto resultante da disponibilidade de um serviço público por parte do poder público, quer o contribuinte use-o ou não. O valor da taxa deverá revelar divisibilidade entre os contribuintes em função dos respectivos potenciais de uso (IBAM, 2001).

Neste sentido, seja como for, a remuneração do sistema de limpeza urbana se resolve na seguinte equação:

$$\text{REMUNERAÇÃO} = \text{DESPESAS} = \text{RECURSOS DO TESOURO MUNICIPAL} + \text{ARRECADAÇÃO DA TAXA DE COLETA DE LIXO (TCL)} + \text{ARRECADAÇÃO DE TARIFAS E RECEITAS DIVERSAS}$$

De acordo com esta operação, reduzir custos com o sistema de limpeza urbana, sobretudo com as atividades de coleta, tratamento e disposição final, é sensibilizar a população a reduzir a quantidade de lixo gerado, implantando programas específicos como a segregação do lixo na fonte geradora com fins de reciclagem, ou até mesmo a criação de bolsas de resíduos para a reciclagem (BRASIL, 2006).

## 2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

É possível analisar que os crescimentos populacionais, industriais e, conseqüentemente, a produção de bens de consumo, concorrendo para aumentar o volume de resíduos sólidos urbanos, em decorrência de o ser humano satisfazer as suas necessidades cotidianas. Entretanto, o lixo passou a ter novos conceitos.

Os conceitos de lixo e resíduos, segundo Fagundes (2013):

Lixo: como sendo um conjunto de resíduos sólidos, resultante das atividades diárias do homem na sociedade e dos animais domésticos.  
Resíduos: aquilo que sobra de qualquer substância, resto. Com o desenvolvimento tecnológico provindo da resolução industrial, o lixo passou a ter vários significados, exigindo outras considerações a fim de que os municípios planejassem melhores formas de manejo dos resíduos, tornando-os adequado e eficiente.

Destaca-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10004, (2004) define resíduos sólidos urbanos:

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

Nesse sentido, a atuação em busca de um gerenciamento adequado para os resíduos sólidos urbanos deve se dar em todos os países, tendo em vista os critérios globais de comprometimento do ambiente. Em relação aos resíduos de riscos potenciais ao meio ambiente (resíduo perigoso, inerte e não inerte), a ABNT, através da NBR 10004, (ANVISA, 2004), faz a seguinte classificação: resíduo perigoso ou classe I, resíduos não perigosos ou classe II, resíduos não inertes ou classe II A, resíduos inertes ou classe II B; traz também a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e as características destes contribuintes com listagens dos tipos

de resíduos e as substâncias cujo impacto ambiental e a saúde humana são envolvidos.

Contempla-se que resíduos perigosos ou classe I, a NBR 10004, (ANVISA, 2004), define como:

É aquele que, em função de suas propriedades físicas, químicas e infecto contagiosas, apresenta riscos à saúde pública, contribuindo de forma significativa para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças, apresenta riscos ao meio ambiente e quando manuseado ou destinado de forma inadequada são inflamáveis, tóxicos, patogênicos, reativos e corrosivos.

Já resíduos não perigosos ou classe II, a NBR 10004 (2004) define-os como:

São aqueles que não apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente; resíduos de madeira, bagaço de cana, resíduos de materiais têxteis, resíduos de materiais não metálicos, areia de fundição, resíduos de restaurantes (resto de alimentos), sucata de materiais não ferrosos (latão etc.), resíduos de papel e papelão, resíduos de plásticos polimerizado, resíduos de borracha entre outros resíduos não perigosos, excluídos aqueles contaminados por substâncias constantes nos anexos C, D ou E, desta NBR e que apresentem características de periculosidade.

Há resíduos não inertes ou classe II A, a NBR 10004 (2004) define-os como:

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – perigosos ou de resíduos classe II B – inertes, nos termos desta norma. Os resíduos classe II A podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água.

E, por fim, há também resíduos inertes ou classe II B, a NBR 10004 (2004) define-os como:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT – NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático, em contato com água destilada e desionizada, a temperatura ambiente, conforme ABNT – NBR 10006 (ANVISA, 2006), não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de portabilidade de água, excetuando-se aspectos, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G desta NBR.

## **2.1 Classificação do lixo de acordo com a origem**

Ressalta-se que o lixo também pode ser classificado quanto a sua origem, isto é: lixo de varrição e feiras livres, lixo comercial, de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais férreo e rodoviário, agrícolas, industriais, de construção civil e os resíduos sólidos domiciliares urbanos (FAGUNDES,2013).

### **2.1.1 De varrição e feiras livres**

Investiga-se que são chamadas também de lixo público, oriundos dos serviços de limpezas de praças, jardins, varrição de vias públicas, limpezas de praças, galerias, córregos, terrenos, esgotos, feiras livres, e podas de árvores.

### **2.1.2 Comercial**

É todo resíduo sólido produzido em estabelecimentos comerciais, tais como aquele originado dos supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes, cinemas, teatros e escritórios. Alguns são oriundos de copa e cozinha como papéis, papelões, madeiras, sacos etc.

### **2.1.3 De serviços de saúde**

Especificam-se os resíduos sépticos, provenientes dos hospitais, farmácias, policlínicas, maternidades, postos médicos, clínica médica, clínica odontológica, veterinárias e outros serviços de saúde, que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos.

São agulhas, seringas, gazes, órgãos e tecidos removidos, remédios com prazos de validade vencidos, etc. Para este tipo de lixo devem ser adotados cuidados especiais quanto ao seu acondicionamento como coleta,

tratamento e destino final, pois oferecem riscos de saúde ao homem e ao meio ambiente.

Segundo Mucelin (2008) diz que:

Os resíduos de serviços de saúde, apesar de apresentarem uma pequena parcela em relação ao total dos resíduos gerados em uma comunidade, são fontes potenciais de propagação de doenças e apresentam um risco adicional aos trabalhadores dos serviços de saúde, aos catadores de lixo e à comunidade em geral, quando gerenciados de forma inadequada.

A RDC ANVISA (Agência de Vigilância Sanitária) Nº 306/04 e a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) Nº 358/05 (PEREIRA NETO, 2013) versam sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em todas suas etapas. Reflete uma mudança de paradigma no trato dos resíduos de serviços de saúde, fundamentada na análise dos riscos envolvidos à saúde humana e ao meio ambiente. A prevenção passa a ser eixo principal e o tratamento é visto como alternativa para destinação adequada com potencial de contaminação. Com isso exigem que os resíduos recebam manejo específico dos seus geradores, desde sua geração até a disposição final, definindo competências, responsabilidades de acordo com o tipo de resíduo e sua periculosidade.

## **2.2 Características químicas**

Envolve parâmetros que apontam o grau de degradação da matéria orgânica e teor calorífico, no qual se tem:

Teor de matéria orgânica. É o percentual de cada constituinte de matéria orgânica (cinzas, gorduras, macronutrientes, resíduos minerais etc.); relação carbono/nitrogênio (CIN): Determina o grau de degradação da matéria orgânica; poder calorífico: Indica a quantidade de calor desprendida durante a combustão de um quilo de resíduos sólidos; potencial de hidrogênio (pH): É o teor de alcalinidade ou acidez de massa de resíduos (BRASIL, 2006).

### **2.2.1 Características biológicas**

Envolve a determinação de parâmetros que identificam agentes patogênicos e micro-organismos prejudiciais à saúde humana, na massa de lixo. O reaproveitamento dos restos da produção industrial e do consumo urbano vem se impondo em todo o mundo como imperativo, para a conservação dos recursos naturais e a preservação do planeta.

A prática da coleta seletiva de lixo vem avançando como alternativa privilegiada de tratamento de lixo urbano. Paralelamente às propostas centralizadas de reciclagem em usinas de porte e tecnologia diversificada, vêm-se somando outras iniciativas públicas e privadas envolvendo segmentos industriais ou setores de população especialmente diferenciados (condomínios residenciais, estabelecimentos comerciais, bairros, regiões administrativas e prefeituras municipais), visando o reaproveitamento dos restos (BELLINI, 2008).

Ao mesmo tempo, grandes contingentes da população pobre dos centros urbanos brasileiros – os catadores, xepeiros – têm na garimpagem do lixo importante estratégia de sobrevivência (PEREIRA NETO, 2013).

### **3 HISTÓRIA DA LIMPEZA PÚBLICA**

Percebe-se, com destaque, que os povos da antiguidade, enquanto viveram como nômades, não tiveram problemas de canalização de água, instalação de rede de esgoto e remoção de lixo.

Em Roma, cidade fundada em 753 a.C., era dotada de serviço de esgoto e tinha a melhor rede de estradas da época, mas não dispunha de nenhum serviço de limpeza pública. Os romanos costumavam atirar seu lixo em qualquer lugar e já naquela época, os governantes colocavam placas com as inscrições “não jogue lixo aqui” (CUNHA, 2011).

Em Londres, um edital de 1354, publicado na capital, dizia que o lixo deveria ser removido da frente das casas uma vez por semana. Embora várias leis zelassem pelo recolhimento do lixo, o método mais comum na época era a população jogá-lo nos rios (BRASIL, 2013). No ano de 1407, os londrinos foram instruídos a guardar o lixo dentro de casa até ser levado pelo coletor. Esta forma de recolhimento durou cinco séculos sem mudanças.

As autoridades, contudo, encontraram dificuldades em manter os regulamentos. O pai do mais famoso dramaturgo inglês, William Shakespeare, foi punido por jogar lixo na rua em 1551 (FAGUNDES, 2013). Analisamos que as campanhas de limpeza pública não eram novidades em Paris. Os parisienses, ignorando os apelos governamentais, continuaram a jogar lixo nas ruas. Entre 1506 e 1608, Paris ficou conhecida como a cidade mais suja da Europa.

Esse problema só começou a ser superado a partir de 1919, quando 300 veículos circulavam na cidade para fazer a coleta. O uso obrigatório da lata de lixo, instituído pelo prefeito Poubelle, levou os franceses a adotarem o nome Poubelle para as cestas coletoras (MOTTA, 2010).

#### **3.1 Jangurussu, nascimento e morte**

Jangurussu, o antigo lixão de Fortaleza, como ficou conhecido, está localizado às margens do Rio Cocó e começou as suas atividades em fevereiro de 1978, na administração do prefeito Evandro Ayres de Moura.

Inicialmente, o aterro possuía 9 hectares, recebia 540 toneladas de lixo por dia e tinha como meta a não entrada de catadores. Porém, os catadores do antigo lixão do Bairro Henrique Jorge revoltaram-se e invadiram o Aterro do Jangurussu. Os 80 catadores que invadiram o Aterro do Jangurussu logo após sua criação, somavam, em 1982, 200 e, em 1997, já chegavam aos 570, onde 69 eram crianças e adolescentes. Em 1986 o lixão recebia 2.800 toneladas por dia de lixo e tinha 500 catadores.

O estado e a prefeitura de Fortaleza em março de 1998 assinaram um protocolo de desativação do Jangurussu. Para tal feito foi iniciada a operação do Aterro Sanitário Oeste. Em julho do mesmo ano o lixo foi transportado para o Aterro Oeste, em Caucaia (OLIVEIRA,2012).

Atualmente, o Jangurussu opera como estação de transbordo, para o aterro oeste de Caucaia, equipado com galpões de triagem e incinerador recebendo principalmente resíduos de saúde pública.

No Brasil, cerca de 70% dos municípios possuem menos de 20.000 habitantes, com concentração urbana em torno de 80% da população. O quadro mostra uma preocupação relevante com as questões ambientais urbanas, causadas por esta concentração, sem uma política definida e operacional pelos poderes governamentais para resíduos sólidos. Atualmente a responsabilidade sobre a gestão dos resíduos sólidos, pertence aos municípios.

### **3.2 Valorização dos resíduos sólidos**

O reaproveitamento dos restos da produção industrial e do consumo urbano vem se impondo em todo o mundo como imperativo, para a conservação dos recursos naturais e a preservação do planeta.

Desta forma, a prática da coleta seletiva de lixo vem avançando como alternativa privilegiada de tratamento de lixo urbano. Paralelamente às propostas centralizadas de reciclagem em usinas de porte e tecnologia diversificada, vêm-se somando outras iniciativas públicas e privadas

envolvendo segmentos industriais ou setores de população especialmente diferenciados (condomínios residenciais, estabelecimentos comerciais, bairros, regiões administrativas e prefeituras municipais), visando o reaproveitamento dos restos (BRASIL, 2013).

Ao mesmo tempo, grandes contingentes da população pobre dos centros urbanos brasileiros os catadores, xepeiros têm na garimpagem do lixo importante estratégia de sobrevivência.

**Figura 1:** Reduzir, reutilizar e reciclar



Fonte: Motta (2010).

Investiga-se que a gestão de resíduos sólidos de uma cidade deve ter como um dos seus objetivos reduzir a geração dos mesmos e a quantidade de materiais a serem destinados para o sistema de disposição final.

Neste sentido, a gestão de resíduos sólidos deve ser feita observando as prioridades no conceito dos “3Rs” (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) a aplicar a lógica reversa como conceito básico em resíduos sólidos (BRASIL, 2008).

Destarte, o conceito “Reduzir” significa que o cidadão deve aprender a diminuir a quantidade do lixo que gera, quando possível. Deve entender que a redução não implica padrão de vida menos agradável. É simplesmente uma questão de reordenar os materiais que usamos no dia a dia. Uma das formas de se tentar reduzir a quantidade de lixo gerada é combatendo o desperdício de produtos e alimentos consumidos, com isto teremos menos lixo gerado

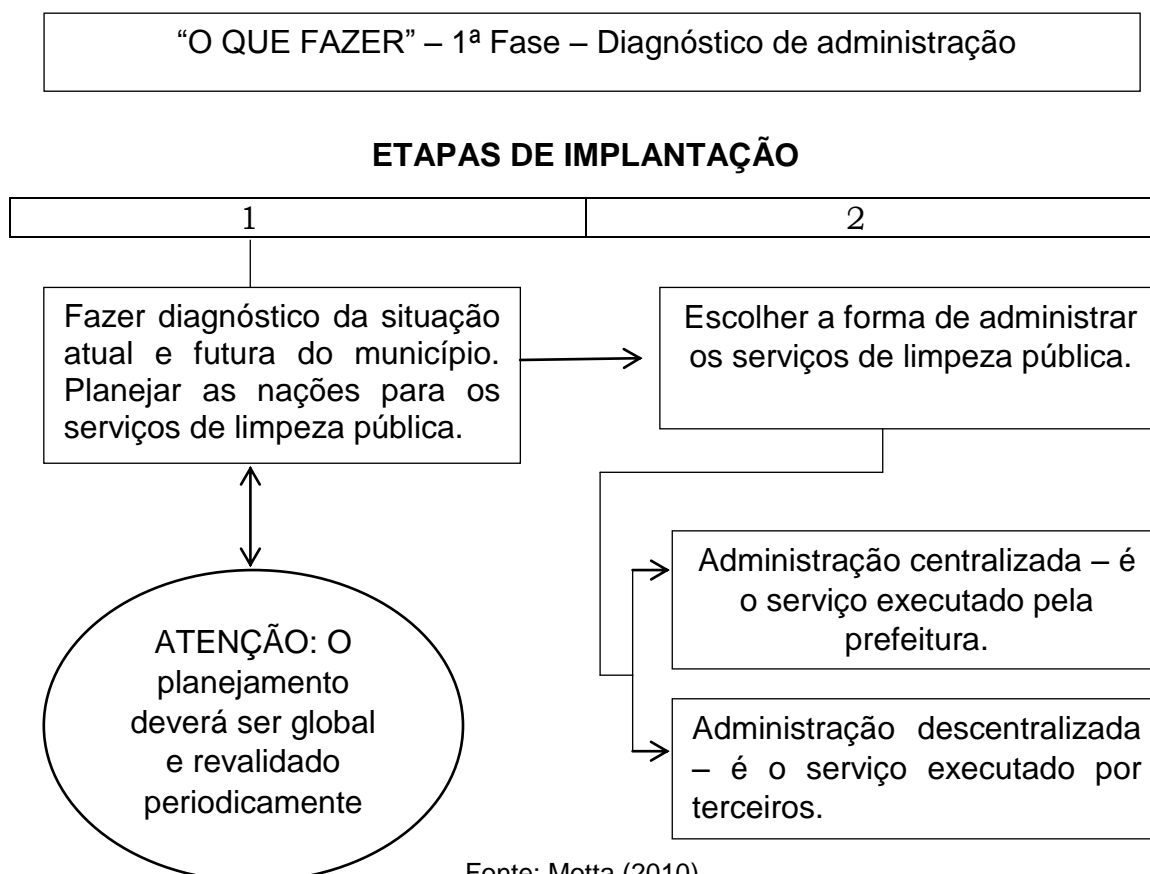
implicando em estrutura de coleta menor, e também em redução de custo de disposição final (BRASIL, 1986).

Assim, o conceito “Reutilizar” significa que existem inúmeras formas de novos usos dos mesmos objetos, até por motivos econômicos. Escrever nos dois lados da folha de papel, usar embalagens retornáveis e reaproveitar embalagens descartáveis para outros fins são apenas alguns exemplos. Uma parcela do comércio formal já contribui para essa prática, na medida em que os “sebos” trabalham basicamente com livros usados, assim como os “brechós” comercializam desde roupas até móveis usados.

Deste modo, o conceito “Reciclar” significa que a reciclagem forma o terceiro ponto do tripé, sendo a alternativa quando não é mais possível reduzir nem reutilizar.

Destacamos as figuras do gerenciamento do lixo, para as diversas fases, de acordo com (AMORIM et al., 2009), são representados a seguir.

**Figura 2:** Esquema do Gerenciamento de resíduos sólidos



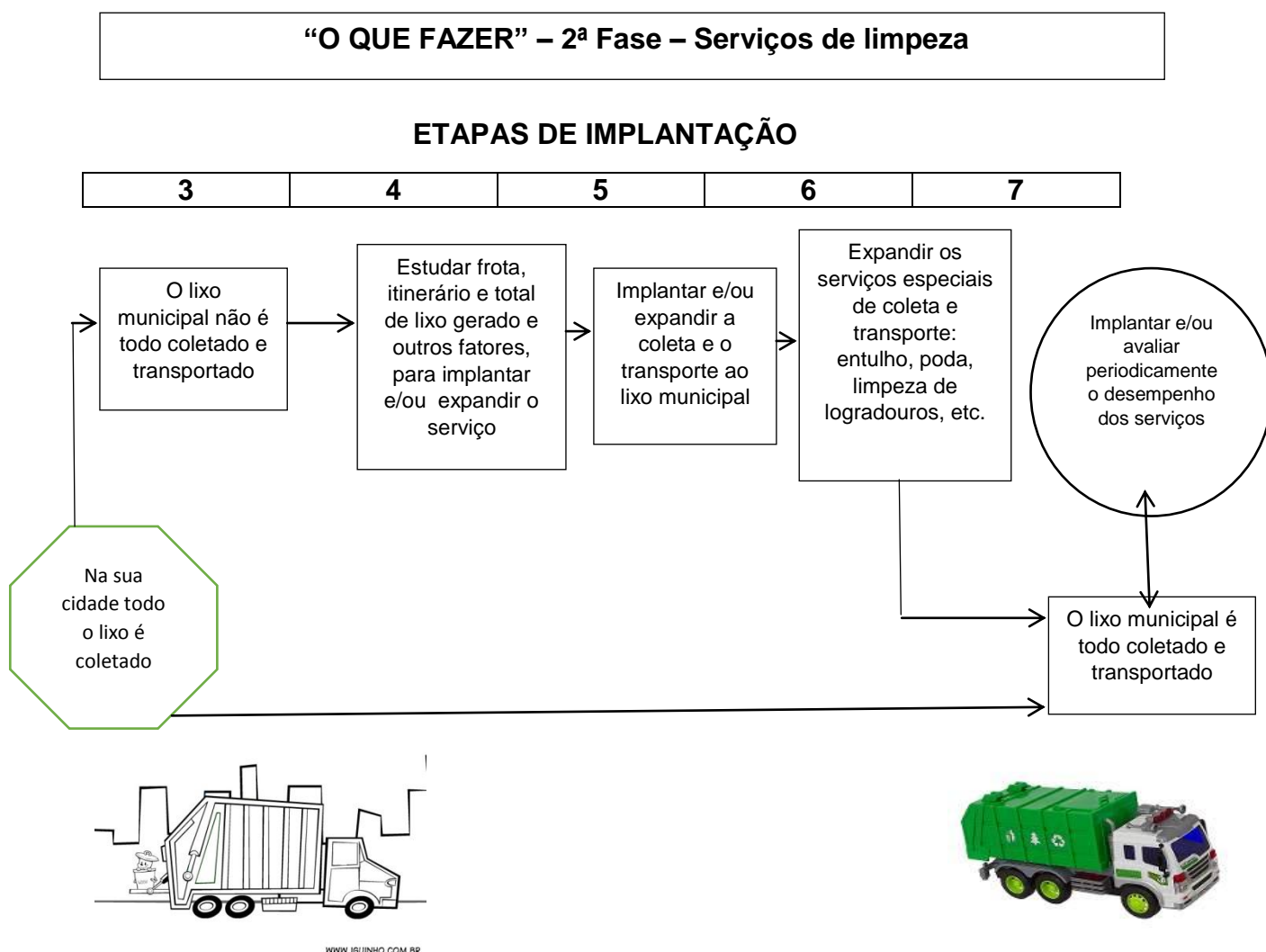
Fonte: Motta (2010).

Percebe-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos é um conjunto de articulações de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento desenvolvidas pela administração municipal.

Em um sistema de gestão de resíduos sólidos temos os modelos tecnológicos e institucionais. As formas de administração do gerenciamento dos resíduos sólidos pode ser resumido pelo serviço público, ou por concessão, ou terceirização.

Destacaremos agora as imagens a seguir da segunda fase:

**Figura 3:** Esquema do gerenciamento e implantação



Fonte: Brasil (2008).

**Figura 4:** Como reduzir os resíduos sólidos



Fonte: Brasil (2013).

## 4 LIXO, POLUIÇÃO E MANEJO

Após a devida contextualização, nota-se que a disposição inadequada do lixo urbano em vazadouros a céu aberto acarreta poluição considerável ao meio ambiente, tanto no ar, quanto nas águas e, principalmente, nos solos (SANTOS, 2004).

### 4.1 Poluição do solo

O lixo, disposto inadequadamente, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, constituindo-se num problema de ordem estética e, mais ainda, numa ameaça à saúde pública.

Desta forma, o lixo é preferido por inúmeros organismos vivos, a ponto de algumas espécies o utilizarem como nicho ecológico. Podemos classificar em dois grandes grupos os seres que habitam o lixo: os macrovetores, como por exemplo: ratos, baratas, moscas, cachorros, suínos, aves, equinos. O próprio homem, o catador de lixo, enquadra-se neste grupo (PEREIRA NETO, 1999).

No segundo grupo de microvetores, estão os vermes, bactérias, fungos, actinomicetos e vírus. O perigo maior, para o qual chama-se especial atenção, reside na possível quebra do equilíbrio cíclico entre o meio produtor e os consumidores naturais. Exemplificamos a simples interdição do processo de coleta e disposição por determinado período poderia ativar o mecanismo de deslocamento, provocando uma dispersão em massa, em todas as direções, dos roedores presentes, em busca de alimentos (LIMA, 1995).

O fato mais clássico de prejuízos sanitários causados por ratos foi a propagação da peste bubônica ou peste negra, que tem como agente etimológico a *Pasteurella pestis*, e como vetor a Pulga *Xenospsylla cheops*. O quadro a seguir mostra a sobrevivência dos microvetores no lixo.

**Tabela 2 – Sobrevivência de microvetores no lixo**

<b>Organismo</b>	<b>Tempo (dias)</b>
<i>Salmonella typhi</i>	29 a 70
<i>Endamoeba histolytica</i>	8 a 12
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2000 a 2500
<i>Leptospira interrogans</i>	15 a 43
Polio vírus	20 a 170
Bacilo de tuberculose	150 a 180
Lavras de vermes	25 a 40

Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado (1995).

## 4.2 Poluição do ar

Na definição de lixo, usada anteriormente, verifica-se que todos os efluentes gasosos e particulados emitidos para a atmosfera, oriundos das diversas atividades do homem no meio urbano, considera-os como lixo.

Investiga-se que a poluição do ar por partículas em suspensão, num aterro de lixo, tem sua origem na poeira existente no próprio lixo ou no material de cobertura empregado, em virtude da grande movimentação no local de máquinas e veículos, além da ação natural dos ventos (ZANTA, 2003).

Já os maus odores tradicionais dos vazadouros se devem à emissão dos gases sulfídricos e de compostos orgânicos originados de compostos dos materiais biodegradáveis. A combustão do lixo em vazadouros é uma ocorrência bastante comum. Quando deliberada, a combustão tem a finalidade de diminuir a quantidade de resíduos sólidos despejados e prolongar, assim, a vida útil do aterro sanitário.

A ocorrência de fogo não proposital decorre principalmente da combustão espontânea do gás metano formado durante a decomposição anaeróbia dos resíduos orgânicos; o aquecimento inicial necessário à ignição pode ter sua origem nos resíduos que chegam ao vazadouro queimado (LIMA, 1995).

Entretanto, os poluentes mais comumente emitidos para o ar, em maiores quantidades são: monóxido de carbono (CO), partículas de óxidos de enxofre (SOx), óxidos de nitrogênio (NOx) e hidrocarbonetos (HC). Há também a concentração de certos gases, como o CO<sub>2</sub>, que pode causar o efeito estufa (PEREIRA NETO, 2013).

### 4.3 Poluição das águas

Podemos classificar a poluição da água pelo lixo em:

- Poluição física: são desenvolvidas a partir do momento em que os resíduos industriais e domésticos são lançados indiscriminadamente nos cursos d'água, como forma de destinação final. As perturbações físicas resultantes deste processo são aumento da turbidez, formação de bancos de lodo ou sedimentos inertes, variações de temperatura etc.

Contemplamos um dos impactos no meio aquático, que é a possível quebra do ciclo vital das espécies, tornando a água biologicamente estéril. Uma mudança de temperatura relativamente pequena pode modificar as condições de vida de certos organismos e, por outro lado, favorecer a vida de outras espécies, causando desequilíbrios. O aumento da turbidez pode também modificar a vida das espécies, reduzindo a visibilidade e dificultando a busca de alimentos (MUCELIN, 2008).

- Poluição física: de recursos hídricos naturais surge em função de resíduos, principalmente, industriais como detergentes não biodegradáveis e resíduos tóxicos, e pelo uso intensivo de herbicidas, fungicidas etc. As formas aparentes de revelação desta poluição são verificadas através da mudança de coloração das águas, da formação de correntes ácidas, águas duras, águas tóxicas, bem como observação do envenenamento de peixes, aves e outros animais, inclusive o homem.
- Poluição bioquímica: a primeira consequência da poluição bioquímica é a redução do nível de oxigênio presente na água.

Dependendo da intensidade, pode ocorrer a completa extinção da fauna e flora aquáticas.

No caso específico do lixo, as águas das chuvas, percolando através da massa de resíduos, transportam um líquido de cor negra, denominado chorume ou sumeiro, característico de matéria orgânica em decomposição (BELLINI, 2013).

- Poluição biológica: se traduz pela elevada contagem de coliformes e presença de resíduos que produzem transformações biológicas consideráveis e influenciam na qualidade de vida dos seres que habitam o meio aquático. Considerando que os esgotos domésticos e industriais efetivamente estão incluídos no conceito inicial de lixo, pode-se dizer que o lançamento destes, sem o tratamento adequado, pode poluir biologicamente os efluentes receptores L.N. Garcez cita que o número de coliformes fecais no esgoto doméstico é de 300 bilhões por dia.

Outros resíduos podem causar transformações biológicas no meio aquático. Um exemplo é o desenvolvimento de algas, que surgem por meio da eutrofização, em que a água torna-se excessivamente carregada de sais minerais e nutrientes, provocando um crescimento acelerado destas espécies. No caso de lixo, os nitratos e fosfatos são os nutrientes de maior concentração (FAGUNDES, 2013).

#### **4.4 Abordagem antropológica urbanística**

Enquanto o homem manteve hábitos nômades, os resíduos resultantes das suas atividades não era motivo de preocupação. Quando começaram a se reunir em grupos maiores e finos, formando centros populacionais geradores de grandes quantidades e variedade de resíduos sólidos, as consequências decorrentes deste fato passaram a ser inevitáveis e preocupantes.

No decorrer do processo de desenvolvimento, várias cidades enfrentaram problemas relacionados a mudanças de hábitos, gostos e

costumes da população, aumentando a produção dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo Amorim (et al., 2009):

No século XVIII a cidade era um foco de problemas sanitários, pois as pessoas que moravam perto do mar lançavam os detritos na praia; moradores vizinhos a lagoas, pântanos ou rios dele mesma faziam seus despejos.

Destacam-se essas cidades pequenas, incrustadas dentro das regiões metropolitanas, passam pelos mesmos problemas que as capitais dos grandes centros. Com o processo industrial, os materiais a serem descartados aumentaram, assim como o aumento do consumo. Atrelados ao crescimento populacional, que gera também cada vez mais lixo, e a necessidade de áreas cada vez maiores para disposição.

Segundo Brasil (2006):

As cidades mais populosas até as comunidades mais carentes, um número crescente de pessoas e administrações municipais se esforçam para encontrar as melhores soluções para as questões do lixo urbano.

Neste sentido, em décadas recentes houve um incremento na geração de resíduos sólidos urbanos, provocando uma ruptura na biosfera do planeta e nas atividades humanas. Com as transformações recentes, aumentou o êxodo rural, as grandes concentrações urbanas, os usos consumistas à incorporação de elementos dificilmente reutilizável, os resíduos industriais, os resíduos de serviços de saúde, comerciais etc.

Segundo Pereira Neto (1999), atualmente:

O volume de resíduos produzidos apresenta-se como um dos problemas mais preocupantes à conservação do meio levando-nos pensar seriamente sobre o problema da captação e eliminação destes.

Já não se podem abandonar resíduos em qualquer parte, sem nenhuma precaução, enterrá-los ou vertê-los ao mar ou rios.

#### **4.5 Abordagem sanitária e epidemiológica**

O conceito de saúde é definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, não restringindo o problema sanitário ao âmbito das doenças. A maioria dos problemas sanitários afeta a população mundial, e os países subdesenvolvidos são os mais prejudicados por doenças devido à falta de saneamento básico.

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (BRASIL,1986):

No Brasil, as doenças resultantes da falta ou inadequação do saneamento, especialmente em áreas pobres, têm agravado o quadro epidemiológico. Males como a cólera, dengue, esquistossomose e leptospirose são exemplos disso.

Neste sentido, investir em saneamento é necessário para melhorar o quadro existente e o estado de higidez de uma população, sobretudo nas regiões mais carentes, favelas, periferias das cidades, zona rural e no interior.

De acordo com Motta (2010):

O lixo é um elemento que não deve ser desprezado no estudo da estrutura epidemiológica, uma vez que, pela sua variada composição, poderá conter agentes biológicos patogênicos químicos tóxicos que poderão alcançar o homem direta ou indiretamente, afetando-lhe a saúde. Vários organismos de origem fecal podem ser encontrados no lixo, como fezes de animais, humanas, resíduos de serviços de saúde, resto de feiras e varrições de ruas etc.

#### **4.5 Abordagem legal**

Contemplam-se os efeitos negativos da relação do ser humano sobre a natureza, meio ambiente e os recursos naturais têm levado a uma preocupação de ordem geral, que se traduz numa consciência social cada vez mais importante, cujas razões mais relevantes podem ser assim resumidas: consciência mundial, revisão do conceito de qualidade de vida, incerteza sobre a natureza, população afetada e impactos de fácil percepção.

Segundo Amorim (et al., 2009):

É necessário um repensar global das atividades econômicas. Em primeiro lugar considerar os processos que afetam certa atividade, e não somente a produção de bens a partir de determinadas matérias-primas.

Têm-se os problemas sanitários que afetam a população e estão relacionados com o meio ambiente. A natureza precisa ser preservada e o homem é o principal agente da preservação. A natureza não é uma das fontes inesgotáveis de recursos, que pode ser depredada em ritmo acelerado para bancar necessidades de consumo.

Essas necessidades poderiam ser atendidas de maneira racional, evitando a devastação da flora, da fauna, dos recursos hídricos, das belezas naturais e das matérias-primas.

É importante que se construam novos modelos de gestão para desenvolvimento em que se harmonizem a melhoria da qualidade de vida, a preservação do meio ambiente e soluções para satisfazer as necessidades dos cidadãos e dá acesso a certos confortos da sociedade.

#### **4.7 Educação ambiental: aspectos conceituais**

Os primeiros anos da década de 1960 contemplam os problemas ambientais começaram a ser discutidos em vários lugares do mundo. Algumas publicações e eventos internacionais marcaram a origem da preocupação da humanidade com o ambiente. Articulada à discussão ambiental mais ampla, a educação ambiental foi se constituindo como uma estratégia de ação importante para o enfrentamento dos problemas ambientais que se agravam como nunca na história da humanidade (SANTOS, 2004).

Pode-se dizer que há uma tendência entre os ambientalistas, e em particular entre os educadores ambientais, em considerar a educação ambiental como uma proposta de ação educativa de caráter bastante amplo.

A Educação Ambiental não se restringe ao ensino da ecologia e ao ensino de ciências, e também não se caracteriza como um doutrinamento para

modificar comportamentos ambientais predatórios. O que temos hoje, por parte daqueles que têm uma concepção mais crítica de educação ambiental, é a ideia de que ela é um processo de construção da relação humana com o ambiente onde os princípios da responsabilidade, da autonomia, da democracia, entre outros, estejam sempre presentes (LIMA,1995).

Ressaltam-se os princípios e os critérios da educação ambiental e suas linhas teóricas, encontram-se, portanto, em fase de construção. Alguns trabalhos sobre a necessidade de pensar a problemática ambiental nessa perspectiva mais ampla do que sua dimensão biológica e seu caráter autoritário têm sido publicados, como os trabalhos de Bosquet (1976), Duprey (1980); Castoriades e Guitarri (1991); Goldemberg (1992) entre outros. Numa linha crítica esses autores indicam, como cenário da discussão da ecologia como movimento social, a crise civilizatória, crise dos referenciais, epistemológicos, filosóficos, sociais e políticos que vêm sustentando a modernidade.

Assim, se a educação é mediadora na atividade humana, articulando teoria e prática, a educação ambiental é mediadora da apropriação, pelos sujeitos, das qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em que vivem. Podemos dizer que a gênese do processo educativo ambiental é o movimento de fazer-se plenamente humano pela apropriação, transmissão crítica e transformadora da totalidade histórica e concreta da vida dos homens no ambiente (AMORIM et al., 2009)

#### **4.8 Os paradigmas e a educação ambiental**

Santos (2004) afirma que em um período de transição de paradigmas na ciência e na sociedade, a crise de paradigmas pela qual passa a produção científica nos últimos tempos exige, para pensarmos a pesquisa em educação ambiental, reflexão sobre a crise dos paradigmas nas ciências e na sociedade.

A questão ambiental incorporou, na concepção de educação, a preocupação com a qualidade ambiental, entendendo ambiente, aqui neste estudo como meio biótico e abiótico em relações de interdependência – e que, para a obtenção da qualidade ambiental, essas relações interdependentes se

deem em um estudo de equilíbrio que propicie o desenvolvimento e a plenitude das diferentes formas de vida.

A moderna cosmologia nos fez, pois, compreender que o universo é um imenso processo único, complexo, contraditório e complementar que une todos os seres vivos e inertes, por uma tela de relações de tal maneira que nada existe fora da relação (ZANTA, 2003).

Para tanto, estão presentes na sociedade diferentes projetos e concepções de educação, por consequências também diferentes projetos e concepções de Educação Ambiental, delineados aqui genericamente em duas grandes correntes, conservadora e crítica, cabendo em cada uma delas uma grande diversidade de vertentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os fatores de sucesso para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, através do gerenciamento adequado do lixo diário, está o processo de educação ambiental. Segundo os maiores especialistas, a educação ambiental ensina regras claras para as relações do homem com o meio ambiente e com a natureza. Estas regras são de vital importância, pois mesmo sendo o homem um elemento da própria natureza, ele é um agressor em potencial. A preservação dos elementos bióticos e abióticos dos ecossistemas, além dos recursos naturais, é indispensável para o equilíbrio do homem com a natureza, pois sem estes elementos é impossível a sobrevivência humana.

A educação ambiental deve começar nas escolas. As crianças no processo de aprendizagem e formação escolar podem muito cedo aprender a preservar e a entender a importância dos recursos naturais e do meio ambiente para nossa vida. Os centros urbanos têm sofrido muito com o aumento populacional, fato este que está diretamente relacionado com o desequilíbrio ambiental em nossas metrópoles e os assombrosos números de resíduos gerados. A cada ano as reservas de alimento têm que ser garantidas, fazendo com que a pressão do homem sobre a terra aumente cada vez mais. Mais gente consumindo, mais lixo sendo gerado, e assim por diante. A educação ambiental é de vital importância para o aprendizado desse desequilíbrio.

Além do preocupante crescimento das populações, é preocupante como o homem administra mal os recursos naturais, a biodiversidade das florestas e os recursos hídricos. Desmatamentos, queimadas e poluição das águas com despejos industriais e esgoto são alguns exemplos de má utilização dos recursos naturais. O homem não sabe preservar, ele mesmo desequilibra e não pensa no amanhã, nas gerações futuras que ainda utilizarão esses recursos.

Destaca-se que a qualidade de vida do homem depende da qualidade e estabilidade do ambiente onde ele vive, trabalha e retém o seu sustento. Ar e água poluídos, alimentos contaminados por agrotóxicos e outros tipos de poluição urbana e industrial afetam drasticamente a qualidade de vida do homem.

Pode-se perceber que, para manter a qualidade de vida e até mesmo a vida na Terra, a sociedade humana deve mudar radicalmente sua postura e suas ações em relação ao meio ambiente. Este fenômeno somente será possível através da educação ambiental, não só de crianças, mas também dos adultos, da massa em geral e dos trabalhadores.

Contempla-se que a esperança é de que através da educação ambiental possamos atingir este grau de conscientização e equilíbrio em prol da preservação do meio ambiente, do desenvolvimento sustentável e principalmente da qualidade de vida das pessoas.

## REFERÊNCIAS

AMAPÁ. Secretaria de Municipal da Saúde. **Boletim Epidemiológico do Agravo Dengue no Município de Macapá (2010-2012)**. 2012.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Municipal da Saúde. **Boletim Epidemiológico do Agravo Leptospirose no Município de Macapá (2010-2012)**. 2012.

AMORIM, L. et al. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Rev. Tempus. Actas em Saúde Coletiva**. Brasília, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2012**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br>>. Acesso em: 2 ago. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR nº 10.004, **Amostragem de resíduos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde**. 1. ed. Salvador, 2006.

\_\_\_\_\_. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Publicada no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986

\_\_\_\_\_. **Fundação Nacional de Saúde. Guia de vigilância Epidemiológica/ Fundação Nacional de Saúde**. 5. ed. Brasília: FUNASA, 2002.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 054**, de 13 de maio de 2008. Instituiu o Código de Limpeza Pública e dos Resíduos dos Serviços de Saúde. Publicada no Diário Oficial do Município, Macapá, AP, 13 maio 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010; 2010a. 2013.

CUNHA, H. F. A. **Geração e Avaliação de Indicadores de Serviços de Saneamento em Áreas Urbanas e suas Implicações na Qualidade de vida das Populações de Macapá e Santana – AP**. Projeto aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. 2011. 53

D'ALMEIDA, M. L. O; VILHENA A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 2002.

FAGUNDES D. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio**.SP, 2009. 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEITE, W. C. A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos**: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI -5) como referencia. 1997.

LIMA, Luis Mário de Queiroz. **Lixo**: tratamento e biorremediação. 3. ed. São Paulo: Hemus, 1995.

MOTA, Seutônio. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 1981.

MUCELIN, C.A; BELLINI, L. M. Percepção ambiental em ecossistema urbano. In: **Congresso de Ecologia do Brasil**, 2013.

MUCELIN, C.A; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 20, jun. 2008.

MOTTA, S. Saneamento. In: ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e Saúde**. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi,1994.

NAIME, R. **Lixo ou resíduos sólidos. Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental**. Novo Hamburgo: Universidade FEEVALE, 2010.

OLIVEIRA, R. M. M. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: o programa de coleta seletiva da região metropolitana de Belém - PA**. 2012.

PEREIRA NETO, João Tinoco. **Quanto vale o nosso lixo**. Viçosa: Gráfica Orion, 1999.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento do lixo urbano**: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa, MG: UFV, 2007. OLIVEIRA, N. A. S. A percepção dos resíduos sólidos (lixo) de origem domiciliar 2013.

SANTOS, Rosely Ferreira. **Planejamento Ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. In: CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges de. (Org.). **Resíduos sólidos urbanos**: aterro sustentável para município de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, 2003.