

Área temática: **Gestão socioambiental**

Título do trabalho: **Disposição final de resíduos sólidos urbanos e suas conseqüências ao meio ambiente.**

**AUTORAS**

**ALBA ZUCCO**

Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS

alba.zucco@gmail.com

**IZILDINHA ESPOSITO RODRIGUEZ SANTANDER**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

zirodrix@ig.com.br

**JOILMA LEITE MACHADO**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

joilmamachado@terra.com.br

**VERÔNICA APARECIDA DO NASCIMENTO**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

VERONICA\_AP\_NASCIMENTO@YAHOO.COM.BR

**RESUMO**

A história do lixo pertence à história da civilização humana, pois o homem é o único ser vivo que não consegue ter seus dejetos completamente reciclados pela natureza. O crescimento das populações nas cidades, associado à industrialização, acarreta um grande incremento na produção de resíduos sólidos urbanos, em todo o planeta. O problema da destinação dos resíduos sólidos urbanos tem se transformado em um dos maiores desafios da gestão pública no país, tendo em vista os graves impactos ambientais gerados pelos “lixões” (aterros sanitários fora de especificações e sem controle sanitário) ou mesmo pelo esgotamento da capacidade dos aterros sanitários regulares. O meio ambiente sofre grandes impactos decorrentes da atividade diária da humanidade, que desencadeiam a poluição dos recursos do meio ambiente, como, água, ar e solo poluídos que comprometem a sobrevivência de espécies e a qualidade de vida da sociedade. Este trabalho aborda a problemática do lixo no que se refere a seus impactos no meio ambiente e na saúde pública, as conseqüências da sua disposição em locais inadequados e, finalmente informações obtidas com responsáveis dos locais de destinação final de resíduos sólidos localizados no município de Porto Velho – RO, e no município de Osasco – SP.

**Palavras- chave:** Lixo urbano, meio ambiente, resíduos sólidos.

**ABSTRACT**

The history of solid waste belongs to the history of human civilization, because man is the only living being that cannot have their waste fully recycled by nature. The growth of populations in cities, associated with industrialization, carries a large increase in the production of municipal solid waste, throughout the planet. The problem of municipal waste disposal has become one of the biggest challenges of governance in the country,

in view of the serious environmental impacts generated by "dumps" (out of landfills and specifications without health control) or even by exhaustion of regular capacity of landfill sites. The environment suffers major impacts arising from the daily activity of mankind, which trigger pollution of environmental resources such as water, air and soil polluted that compromise the survival of species and the quality of life of society. This paper focuses the problem of waste in relation to their impacts on the environment and public health, the consequences of their disposal in inappropriate places and finally information obtained with officials from the final disposal of solid wastes located in the municipality of Porto Velho-RO, and in the municipality of Osasco-SP.

**Key words:** Urban waste, environment, solid waste.

## 1. INTRODUÇÃO

O lixo como todo e qualquer resíduo é oriundo das atividades diárias do homem em sociedade. Ele pode ser disposto no meio ambiente de várias formas. Todavia, a pior delas é o “lixão”, definido como o local no qual se deposita o lixo, sem projeto ou cuidado com a saúde pública e o meio ambiente, sem tratamento e sem qualquer critério de engenharia e operação. Essa prática é a mais prejudicial ao homem e a natureza remetendo a um enorme desafio sanitário para o Brasil.

Desde os tempos imperiais até hoje o poder público tem tratado o assunto limpeza urbana, como segundo plano. Com isso, compromete-se cada vez mais a saúde da população, bem como degradação dos recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos. Hoje é bastante evidente a interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

Os problemas do lixo são mundialmente conhecidos e, acima de tudo, temidos, pois possuem profundos reflexos políticos, sociais e econômicos, envolvendo desde a condição da saúde pública e o equilíbrio do meio ambiente até a geração de energia.

A maior parte dos resíduos, incluindo materiais recicláveis, os quais possuem grande valor econômico acabam sendo depositados em locais nem sempre seguros. A destinação final dos resíduos sólidos, apesar do imenso esforço em se reduzir, reutilizar e reciclar, são os aterros sanitários. A coleta e a disposição dos resíduos na maioria das vezes são feitos de forma indevida o que acarreta a poluição das águas pluviais urbanas e a contaminação de lençóis freáticos. As sociedades atuais tem enfrentado sérios problemas no que diz respeito a disposição de resíduos sólidos sejam eles domiciliares, hospitalares, industriais ou agrícolas.

Os estudos econômicos sobre a geração e a gestão dos resíduos sólidos têm dado ênfase quase exclusiva a avaliar formas alternativas de incentivo para uma coleta mais cuidadosa dos resíduos.

Muitos municípios brasileiros possuem uma coleta regular de lixo doméstico, mas não necessariamente uma correta disposição final de seus resíduos. Depositam de forma inadequada em “lixões” necessitando de uma caracterização no meio físico direcionada à seleção de locais para sua correta disposição.

O Aterro sanitário é um local adequado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente lixo domiciliar que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

Para enfrentar a situação, administradores e população devem começar a discutir objetivamente o problema, conscientes de suas responsabilidades e de que o bom funcionamento do serviço de limpeza urbana é imprescindível para atingir os objetivos propostos por qualquer programa de saneamento.

Parte-se, portanto, do seguinte questionamento: quais são os problemas que os resíduos sólidos podem provocar ao meio ambiente quando dispostos em lugares inadequados?

A pesquisa tem por objetivo geral verificar problemas ambientais decorrentes do manejo e disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos e os riscos de desastres quando dispostos em locais inadequados. Para tanto foram definidos como objetivos específicos: identificar fatores que ocasionam problemas associados aos resíduos sólidos, como é realizada a coleta, o tratamento a destinação final dos resíduos e os impactos provocados ao meio ambiente e a saúde pública, pelo acúmulo do lixo em local inadequado. Essa pesquisa tem como base metodológica o estudo de caráter

exploratório, de dois municípios localizados em regiões diferentes distintas do Brasil, qualitativo e quantitativo, envolvendo material bibliográfico.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Lixo e resíduo sólido

O lixo ou resíduo sólido é um dos mais sérios problemas sanitários e ambientais do mundo moderno. O conceito e definição dos termos “lixo” e “resíduo” podem variar, pois dependem dos fatores econômicos, jurídicos, ambientais, tecnológicos, sociais e situações em que sejam aplicados. Lixo é o objeto ou substância considerada inútil e que em dado momento é considerada nociva e que, portanto, se joga fora. Resíduo é uma palavra adotada muitas vezes para significar sobra no processo produtivo, geralmente industrial. É usada também como equivalente a “refugo” ou “rejeito” (CALDERONI, 2003).

De acordo com Calderoni (2003), sob ponto de vista institucional, jurídico e econômico tanto lixo como resíduo é tido como material que a sociedade desperdiça devido a problemas como falta de informação de como aproveitar o produto descartado ou ainda falta de desenvolvimento do mercado de reciclagem.

Fernandes (2001), ressalta que lixo é um conjunto de resíduos de materiais sólidos, líquidos e ou pastosos, impróprios para uso. Tanto o conjunto ou quantidade de materiais é indispensável, pois não se costuma atribuir a conotação de lixo a elementos isolados, culturalmente classificáveis.

Para NBR n. 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, repetida na Resolução n. 05/93, do Conselho nacional do Meio Ambiente – CONAMA, considera-se lixo quaisquer resíduos, nos estados sólidos e semi-sólidos, “que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição”.

Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados por equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis para a melhor tecnologia disponível.

Para evitar a disposição dos resíduos em locais inadequados causando contaminação no meio ambiente, há necessidade de classificá-los para determinar seu destino final (ARAÚJO 2008).

São várias as formas possíveis de se classificar os resíduos sólidos.

- Por sua natureza física: Seco e Molhado;
- Por sua composição química: Matéria orgânica e Matéria inorgânica;
- Pelos riscos potenciais ao meio ambiente: Perigosos, Não inertes e Inertes (ANBR nº 10.004, de 1987 da ABNT).

De acordo com Araújo (2008) a periculosidade dos resíduos é classificada da seguinte maneira:

- Classe I - Perigosos: apresentam riscos á saúde da população e ou meio ambiente, caracterizando-se por apresentarem um ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, e patogenicidade.

- Classe II – Não inerentes: podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou insalubridade, porém não se enquadram como resíduo I ou

III.

- Classe III – Inerentes: compostos por resíduos que quando apresentados de forma representativa e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água a

temperatura ambiente não representam atividade. Como por exemplo rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borracha que não se encontram plenamente decompostos.

Conforme explica Araújo (2008), com relação à composição química classificam-se como:

- Orgânicos: restos de alimentos, animais mortos, podas de árvores entre outros.
- Inorgânicos: vidros, plásticos, papel, metal, entulho entre outros.

Quanto à origem os vários tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes: lixo doméstico residencial, lixo comercial, lixo público, lixo de fonte especiais, lixo de serviços de saúde.

## 2.2 Gestão de resíduos sólidos

O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, para a melhor qualidade de vida da população, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais (MONTEIRO e ZVEIBIL 2001). Deve-se, portanto, criar uma estrutura para o gerenciamento dos resíduos de forma integrada (LIMA, 2003).

Para proteger e melhorar o ambiente, são preconizados programas da limpeza urbana, enfocando meios para que sejam obtidos a máxima redução da produção de lixo, o máximo reaproveitamento e reciclagem de materiais e, ainda, a disposição dos resíduos de forma sanitária e ambientalmente adequada, abrangendo toda a população.

Conforme D'Almeida e Vilhena (2000), o diagnóstico da situação é essencial para a definição de um modelo de gerenciamento. O diagnóstico de qualquer situação só pode ocorrer após o levantamento de vários dados como: a dimensão atual do problema; os prognósticos para o futuro e os recursos humanos, materiais e financeiros que se dispõem ou que poderão ser obtidos.

As ações prioritárias para qualquer modelo de gerenciamento integrado do lixo são:

- Buscar formas de segregação e tratamento para o lixo do município.
- Fazer campanhas e implantar programas voltados à sensibilização e conscientização da população no sentido de manter a limpeza da cidade.
- Ter conhecimento da realidade local e das potencialidades do município através de um diagnóstico sócio ambiental.
- Incentivar medidas que visem diminuir a geração de lixo.
- Acondicionar o lixo em local adequado.
- Fiscalizar por parte da Prefeitura.
- Formular um plano de gestão integrado de resíduos sólidos com enfoque na redução da produção, da reutilização e da reciclagem através de tecnologias sociais.
- Criar canais de informações.

## 2.3 A problemática do lixo

Com o objetivo de minimizar ou prevenir a degradação ambiental, a questão dos resíduos sólidos é provavelmente aquela que melhor dá possibilidades de formulação de políticas públicas que promovem mudanças nos hábitos e atitudes dos cidadãos. Porém as diversas experiências bem-sucedidas de gestão a partir de práticas que mostram que é

possível conscientizar a população em ações pautadas pela co-responsabilização e compromisso com a defesa do meio ambiente (JACOBI, 2006).

Lima (2003) evidencia que o que se percebe é uma ação generalizada das administrações públicas em apenas afastar das zonas urbanas o lixo coletado, depositando-o por vezes em locais absolutamente inadequados, como encostas florestadas, manguezais, rios, baías e vales. Mais de 80% dos municípios vazam seus resíduos em locais a céu aberto, em cursos d'água, ou em áreas ambientalmente protegidas, a maioria com a presença de catadores entre eles crianças, denunciando os problemas sociais que a má gestão do lixo acarreta.

Para Fernandes (2001), um dos maiores problemas em relação ao lixo diz respeito ao sistema de coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos. A sociedade urbano-industrial se firmou e aumentou o volume de dejetos domésticos e industriais que passaram a representar um problema para as grandes cidades. Isto porque a densidade demográfica e a variedade de atividades vigentes nas cidades determinam uma produção de resíduos muito maiores que a capacidade natural e limitada de absorção do meio ambiente (NANI, 2009; SCARLATO E PONTIN, 2009).

Para Rodrigues e Cavinatto (2003), qualquer cidade, por menor que seja, concentra uma quantidade considerável de entulho, o que ocasiona problemas à administração municipal, pois os montes deixados nas calçadas prejudicam as tarefas de varrição, entopem bueiros e se transformam rapidamente em ninho de ratos, baratas e até mesmo de escorpiões.

Como resultado da grande quantidade de detritos que é jogada nas ruas, nas calçadas e nos córregos das cidades, os rios passam a receber todo tipo de lixo, que reflete o modo de vida da população. Atualmente, as garrafas plásticas e as embalagens de isopor são as principais vilãs, chegando aos milhares pelos córregos das cidades. Esse material forma o chamado lixo flutuante, que se acumula nas margens do rio e nas barragens das usinas hidrelétricas, causando muitos problemas.

### **2.3.1 Poluição e suas conseqüências**

Para Scarlato e Pontin (2009), poluição é um termo genérico usado para designar a quebra do ritmo vital e natural em uma ou mais áreas da biosfera. Esta formada pela reunião de todos os ecossistemas terrestres e aquáticos tem suas matrizes nos elementos terra, água e ar. O estado em que se encontram essas matrizes determina a qualidade ambiental. As três estão estreitamente relacionadas entre si, de modo que os desequilíbrios ocorridos em uma delas costumam refletir-se, de um modo ou de outro, sobre as outras duas. A disposição inadequada do lixo urbano em vazadouros a céu aberto acarreta poluição considerável no meio-ambiente, tanto no ar, quanto nas águas e principalmente nos solos.

Nos solos ocorre pela contaminação de substâncias capazes de provocarem alterações significativas em sua estrutura natural. 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 ameaça à saúde pública, por conter substâncias de alto teor energético e, por oferecer disponibilidade simultânea de água, alimento e abrigo. O lixo é preferido por inúmeros organismos vivos, a ponto de algumas espécies o utilizarem como nicho ecológico (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000). São dois os grandes grupos os seres que habitam o lixo: os macros vetores, como por exemplo: ratos, baratas, moscas, cachorros, suínos, aves, eqüinos. O próprio homem, o catador de lixo, enquadra-se neste grupo. No segundo grupo de micro vetores, estão os vermes, bactérias, fungos e vírus.

Na poluição das águas, o uso irracional e a poluição de rios e lagos, podem ocasionar, em breve, a falta de água doce e danos causados pela disposição inadequada do lixo em cursos d'água que se classificam da seguinte forma: poluição física, química, bioquímica e biológica (SCARLATO e PONTIN, 2009).

A poluição física nas águas de acordo com Scarlato e Pontin (2009) acontece no momento em que os resíduos industriais e domésticos são lançados nos cursos d'água, como forma de destinação final. O resultado deste processo verifica-se na forma de aumento da turbidez, formação de bancos de lodo e nas variações da temperatura, tornando a água biologicamente estéril.

A poluição química de recursos hídricos naturais surge em função de resíduos industriais como detergentes não biodegradáveis e resíduos tóxicos, e pelo uso intensivo de herbicidas, fungicidas, entre outros. As formas deste processo são verificadas através da mudança de cloração 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 (SCARLATO e PONTIN, 2009; LIMA, 2004).

A consequência da poluição bioquímica verifica-se pela redução do nível de oxigênio presente na água causada por uma série de fenômenos naturais como a lixiviação, percolação, arrastamento, solução e outros podendo ocorrer inclusive à completa extinção da fauna e flora aquáticas. No caso específico do lixo, as águas das chuvas, percorrendo pela massa de resíduos, transportam um líquido de cor negra, denominado chorume, característico da matéria orgânica em decomposição (LIMA, 2004).

De acordo com Lima (2004), a poluição biológica nas águas caracteriza-se por infecção de organismos patogênicos, existentes nos esgotos que manifesta elevada contagem de coliformes e presença de resíduos que possam produzir transformações e influenciar na qualidade de vida dos seres que habitam o meio aquático.

### 2.3.2. Disposição Final

Para Araújo (2008), é indispensável avaliar-se a situação atual do Município para a escolha do sistema mais adequado para a disposição final, considerando-se aspectos como tipo, origem e quantidade de resíduos produzidos, tratamentos existentes e características dos locais onde serão dispostos. O procedimento mais usual, para a disposição final de lixo é a construção de aterro, que pode ser: comum, controlado e sanitário.

- Aterro comum ou lixão: É uma forma inadequada de disposição final, representa a simples descarga do lixo sobre o solo, sem medidas de proteção da saúde pública. É o mais prejudicial ao homem e ao meio ambiente; todavia ainda é o mais usado no Brasil e nos países em desenvolvimento.
- Aterro controlado: É uma técnica de disposição de lixo que busca minimizar o impacto ambiental, vez que tenta diminuir o dano ou risco à saúde da população. Este procedimento de disposição utiliza alguns princípios básicos de engenharia para confinar os resíduos sólidos, como por exemplo, cobri-los com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.
- Aterro sanitário: É um processo para disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente, domiciliares, que, fundamentado em critérios técnicos de engenharia e normas operacionais específicas, permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e de proteção à saúde pública. O respectivo aterro exige cuidados especiais e técnicas determinadas a serem seguidas, desde a seleção e preparo da área até a sua operação e monitoramento.

Segundo pesquisa da Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2008), 45,1% dos resíduos sólidos coletados no Brasil é depositado de forma inadequada, em locais sem nenhum controle ambiental ou sanitário. São os conhecidos lixões ou vazadouros, terrenos onde se acumulam enormes montanhas de lixo a céu aberto provocando diversos problemas à saúde e ao Meio Ambiente. O gráfico 1 demonstra este caso.

**Gráfico1. Destinação Final dos RSU Coletados no Brasil em 2008**



Fonte: Pesquisa ABRELPE 2008

Segundo Araújo (2008), o lixo é depositado sem nenhum critério técnico ou tratamento prévio do solo, com a simples descarga do lixo sobre o solo. Além de degradar a paisagem e produzir mau cheiro, os lixões colocam em risco o meio ambiente e a saúde pública. Como oferecem alimentação abundante e facilidade de abrigo, os lixões atraem insetos, cachorros, cavalos, aves, ratos e outros animais, que, podem disseminar, direta ou indiretamente, várias doenças.

Em países desenvolvidos, os aterros sanitários representam a principal destinação final dos resíduos sólidos, apesar do imenso esforço em se reduzir, reutilizar e reciclar. Já nos países em desenvolvimento, o aterro sanitário tem sido a mais importante meta a alcançar, com vistas a um tratamento adequado dos resíduos (LIMA, 2003). As vantagens do aterro sanitário são: disposição do lixo de forma adequada; capacidade de absorção diária de grande quantidade de resíduos e condições especiais para decomposição biológica da matéria orgânica presente no lixo (LIMA, 2004).

Os fatores limitantes deste método são basicamente quatro: a disponibilidade de grandes áreas próximas aos centros urbanos que não comprometem a segurança e o conforto da população; a disponibilidade de material de cobertura diária; condições climáticas de operação durante todo ano e a escassez de recursos humanos habilitados em gerenciamento de aterros.

No Brasil já existe um número significativos de aterros sanitários, principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Por outro lado nas demais regiões este método é praticamente inexistente. A grande dificuldade reside nos custos de operação de um aterro sanitário.

### 3. METODOLOGIA

Esta pesquisa visa verificar problemas ambientais decorrentes do manejo e disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos e os riscos de desastres quando dispostos em locais inadequados. Para esse fim, optou-se por uma pesquisa de caráter exploratória, desenvolvida por intermédio da abordagem de estudo em uma empresa de serviços de limpeza urbana localizada na cidade de Osasco. O objetivo é facilitar a compreensão do fenômeno que está sendo investigado (ACEVEDO, 2007). Trata-se de uma empresa de

limpeza urbana que administra para esse fim os municípios de Porto Velho – RO e Osasco- SP e que apresenta informações e satisfaz às condições para testar os objetivos propostos, o que a torna uma representação no cenário ambiental por sua atuação nos locais de destinação final de resíduos sólidos. Utilizaram-se informações coletadas juntamente com os responsáveis pelas operações de limpeza urbana dos dois municípios. Os dados para este trabalho foram coletados por pesquisa bibliográfica em livros, artigos e consulta a legislações, documentos e portais eletrônicos.

#### **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

##### **4.1 Atual Sistema de Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Porto Velho- RO**

Porto Velho é a capital e o maior município tanto em extensão territorial quanto em população, do Estado de Rondônia. Com uma área de 34.068,50 km<sup>2</sup>. Contudo, sua população é de 382.829 habitantes, sendo a 3<sup>a</sup> maior capital da região norte (superada apenas pelas cidades de Manaus e Belém), localiza-se à margem direita do rio Madeira, afluente do Rio Amazonas.

Atualmente, o destino final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município é uma área total de 51,00 ha e uma área útil de 25 ha, denominado Lixão de Porto Velho, localizada no Km 13 da BR-364, à direita da referida rodovia.

A área do atual lixão de Porto Velho desde o início foi utilizada como depósito inadequado de resíduos gerados pela municipalidade, sendo que o mesmo nunca recebeu adequação dentro dos critérios técnicos estabelecidos para ser um aterro controlado.

Vale destacar que o lixão não foi implantado com todas as medidas protecionistas de base como a inserção de manta de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), sistema de coleta e acúmulo de líquidos percolados, drenos de gás entre outras medidas protecionistas previstas em normas técnicas pertinentes.

Desde o início de sua operação, o lixão recebe os resíduos domiciliares (RSD), resíduos serviços de saúde (RSS), resíduos de limpeza urbana como poda e varrição e resíduos inertes - classe IIB (ABNT, 2004). Desde o início, a operação do lixão sempre foi realizada pela própria Prefeitura Municipal de Porto Velho.

Em decorrência das deficiências existentes no sistema de disposição final dos resíduos, a transferência da operação do lixão para a iniciativa privada esta sendo viabilizada neste momento pela Prefeitura Municipal de Porto Velho através do procedimento licitatório para contratação de empresa especializada na execução de serviços de limpeza urbana e manutenção e operação do lixão.

Observou-se nesta visita realizada no aterro de Porto Velho, a presença constante de fogo na massa de lixo desprovida de cobertura, o que tem provocado muitas reclamações de população do entorno da área do lixão. A UNIR, Universidade Federal de Rondônia, vizinha da área do lixão de Porto Velho, tem sofrido constantemente com a poluição (fumaça e odor), uma vez que o campus da universidade encontra-se na trajetória da corrente de ar que passa pelo local.

Os rios e nascentes existentes, tanto em propriedades vizinhas, como nas regiões adjacentes, podem já estar contaminadas pelos efluentes líquidos (chorume) gerados pela decomposição dos resíduos sólidos depositados no lixão.

Um dos problemas importantes a ser tratado em projeto e operação de aterro sanitário é o manejo do chorume gerado quando a água da chuva passa através do lixo. O chorume é um dos maiores poluentes orgânicos conhecidos.

Excessivo espalhamento superficial do lixo e lançamento sem compactação,

causando sub-aproveitamento do espaço disponível, proporcionando maior geração de percolado e permitindo a proliferação de insetos e roedores.

Inexistência de impermeabilização de base, possibilitando infiltração de percolado para o lençol freático e também a inexistência dos sistemas de drenagem (de água pluvial, biogás e de percolado)

Permanência de lixo exposto, sem qualquer cobertura com terra, qualquer que seja o intervalo de tempo considerado.

Os resíduos sólidos domiciliares estão sendo depositados em varias frentes ao mesmo tempo sem recobrimento com argila, necessários para diminuir e amenizar os impactos ambientais e inibindo a presença de vetores e fogo nesta área.

O aterro é operado com equipamentos velhos e sem condições de trabalho, permanecendo por até 15 dias sem trator de esteira no aterro e o lixo acumulando por toda parte, inclusive nas vias de acesso no interior do aterro.

Há proliferação de vetores (moscas, ratos baratas e diversas formas de mosquitos), potenciais transmissores de vírus e bactérias, que podem gerar a poliomielite, dengue e doenças intestinais, bem como a presença de roedores, que encontram ali habitat favorável em função da existência do abrigo, água e alimento, além da queima de lixo e pneus, indiscriminadamente.

Constatou-se que a região do aterro não está em Área de Proteção Ambiental (APA), no entanto por ser fundo de vale, fatalmente concentrarão nesta área nascente (mesmo que sazonal), águas pluviais que deságuam em rios e mananciais de abastecimento de áreas rurais.

Trata-se de um deposito de lixo a céu aberto onde são dispostos resíduos sólidos domiciliares, orgânicos, poda e resíduos da construção civil, sem controle, separação e principalmente, sem uma disposição final apropriada. Este local não obedece aos mínimos requisitos necessários para uma adequada disposição de lixo, sendo que o lixo não é coberto diariamente e não sofre a devida compactação com equipamentos adequados para tais fins.

Segundo informações apuradas, há no local um funcionário da prefeitura para orientar a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, a poda e o entulho em locais previamente escolhidos, juntamente com a conveniência dos catadores de materiais recicláveis que ali se aglomeram em busca de tirar o sustento da família.

Constatou-se a presença de alguns barracos na área de disposição dos resíduos, onde pessoas transitam e possivelmente residem junto com animais. Este pessoal passa o dia recolhendo materiais em meio ao lixo, sem fazer uso de equipamento de proteção individual (EPI's), ficando expostos às doenças oriundas do lixo, veiculadas através do chorume e pelo contato com o mesmo.

A situação do atual lixão do município encontra-se em total estado de abandono, embora haja o propósito de efetuar melhorias no local, nada até o momento efetivamente foi realizado por parte do poder público, no sentido de atenuar a situação em que se encontra o referido lixão, adequando as normas relativas à Política Nacional do Meio Ambiente.

O local pode ser classificado como de calamidade pública, oferecendo riscos às pessoas, flora e fauna, porque é local de espécies que do lixão se alimentam, além dos incontáveis urubus que lá freqüentam causando alto risco à saúde humana, bem como a dos animais que sobrevivem dos restos dos lixos que ali são depositados diariamente pelos caminhões da coleta domiciliar da cidade de Porto Velho.

#### **4.2 O Atual Sistema de Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Osasco – SP**

A área do aterro sanitário de Osasco situa-se na zona noroeste do município de Osasco, um dos 39 municípios que integram a RMSP – Região Metropolitana de São Paulo, a uma altitude de 760 metros, com 713.066 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE – 2008) e uma área total de 65 km<sup>2</sup>.

O acesso ao local do empreendimento se dá a partir da Rodovia Castello Branco, sentido interior, saída no km 15 para cidade de Osasco, segue-se pela Av. Presidente Kennedy através do Bairro Jardim Piratininga em direção ao endereço do empreendimento. O acesso é totalmente pavimentado em asfalto, e encontra-se com boas condições de tráfego.

De acordo com as informações coletadas, a disposição final de resíduos sólidos do atual local iniciou-se em outubro de 1989. Desde o início de sua operação, o aterro recebe os seguintes resíduos sólidos urbanos: resíduos sólidos domiciliares (RSD), de limpeza urbana, varrição e ainda de resíduos inertes – Classe IIB (ABNT, 2004). No início a operação do aterro era realizada pela prefeitura Municipal de Osasco, sendo que naquela ocasião o Aterro recebia inclusive resíduos industriais Classe IIB (ABNT, 2004).

O aterro foi implantado sem as devidas medidas protecionistas de base como camada de argila compactada e inserção de manta de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), sistema de coleta e acúmulo de líquidos percolados entre outras medidas protecionistas previstas em Normas Técnicas pertinentes.

Em decorrência das deficiências existentes no sistema de disposição, do Município de Osasco, em 21/09/1998 foi assinado, entre a Prefeitura Municipal de Osasco e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TAC. A concessão de prazo para correção de algumas irregularidades ambientais constatadas pela CETESB no sistema de disposição de resíduos sólidos domiciliares do município de Osasco.

Em meados de 1999, a Prefeitura transferiu a operação do Aterro para iniciativa privada, viabilizada através de um procedimento licitatório. No que diz respeito às informações coletadas, foi possível constatar que o aterro passou por melhorias do ano de 2001 ao ano de 2009, especialmente no que se refere à implantação de medidas protecionistas como implantação das lagoas de acúmulo de líquidos percolados, instalação de sistemas de drenagem entre outros.

O empreendimento consiste na disposição final de resíduos urbanos do município de Osasco. Em atendimento à Norma NBR-8419 – “Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos” (antiga NB-843), que visa garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública, minimizando os impactos ambientais e utilização de princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível.

O Aterro Sanitário de Osasco proporciona o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Osasco, não sendo admitidos em hipótese alguma resíduos de outros municípios, em obediência à Lei Orgânica deste município.

A importância desse sistema é ressaltada quando se analisa o manejo dos resíduos considerando-se os impactos ecológicos e a correlação com defesa da saúde pública. O histórico do desempenho ambiental do Aterro Sanitário de Osasco que pode ser avaliado através do IQC – Índice de Qualidade para Disposição de Resíduos Sólidos, registrado no inventário anual da CETESB, que atribuiu para esta área nos anos de 1997 a 2008 os seguintes valores:

**Tabela 1. Classificação das condições de destinação final de lixo em função dos valores IQR**

| Ano | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| IQR | 6,1  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,4  |
| Ano | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| IQR | 7,8  | 7,1  | 7,4  | 7,4  | 7,5  | 7,0  |

Fonte: Ecoosasco Ambiental S.A.

**Tabela 2. Enquadramento dos valores de IQR**

| IQR          | ENQUADRAMENTO         |
|--------------|-----------------------|
| 6,0>IQR>0,0  | Condições inadequadas |
| 8,0>IQR>6,1  | Condições Controladas |
| 10,0>IQR>8,1 | Condições Adequadas   |

Fonte: Ecoosasco Ambiental S.A.

Confirma-se, portanto que a atual destinação final de Osasco encontra-se em condições controladas, sendo registrada significativa melhoria no seu IQR entre 2004 a 2007.

O Aterro recebe aproximadamente 600 toneladas por dia de resíduos sólidos domiciliares originados exclusivamente na cidade. O seu volume atual de resíduos é de 7.616.812,00 m<sup>3</sup>, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

**Tabela 3. Volume de Resíduos ao longo dos anos**

| Seção        | Volume de Resíduos (m <sup>3</sup> ) |                  |                  |                     |
|--------------|--------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
|              | de 1999 até 2002                     | de 2002 até 2004 | de 2004 até 2007 | de 2007 até 2009    |
| 1            | 306.454,00                           | 81.176,00        | 55.553,00        | 55.480,00           |
| 2            | 997.350,00                           | 444.934,00       | 167.994,00       | 152.012,00          |
| 3            | 1.520.277,00                         | 155.589,00       | 251.379,00       | 99.696,00           |
| 4            | 1.250.277,00                         | 134.502,00       | 237.945,00       | 61.422,00           |
| 5            | 476.238,00                           | 299.166,00       | 102.918,00       | 62.016,00           |
| 6            | 577.984,00                           | 126.456,00       | -                | -                   |
| Sub-total    | 5.128.574,00                         | 1.241.823,00     | 815.789,00       | 430.626,00          |
| <b>Total</b> |                                      |                  |                  | <b>7.616.812,00</b> |

Fonte: Ecoosasco Ambiental S.A.

A cobertura diária dos resíduos é feita com material terroso, oriundo do próprio aterro com o objetivo de impedir o arraste de materiais pela ação do vento e evitar disseminação de odores desagradáveis e a proliferação de vetores como moscas, ratos, baratas e aves. Uma camada de impermeabilização da base assegura a separação de resíduos do subsolo, impedindo a contaminação do lençol freático ou substâncias tóxicas.

A drenagem de percolados está inserida entre os resíduos. Os gases são queimados imediatamente após o início de sua produção de forma a evitar que sua

dispersão pelo aterro contamine a atmosfera e cause danos à saúde, porém o odor é dificilmente controlado.

Após o encerramento do recebimento de resíduos, o aterro ainda necessita de monitoramento, sobretudo em seus efluentes líquidos e gasosos, que continuam sendo gerados e lançados no meio ambiente. Mesmo com toda a preocupação técnica e ambiental com a área, existem muitas restrições com relação a sua utilização antes do prazo de 20 anos, onde consideram que somente após esse tempo, os resíduos ali confinados estarão totalmente mineralizados e incorporados ao solo e ao ambiente como um todo.

Tendo em vista que o sistema de disposição está por encerrar sua vida útil, tendo menos de um ano de atividade, está em andamento um plano de encerramento contemplando um projeto executivo de reestruturação que prevê o recebimento de resíduos por mais 3 (três) anos, tempo este considerado adequado para o licenciamento ambiental de um novo sistema de disposição para o município de Osasco.

## 5. CONCLUSÃO

Este artigo apresentou uma investigação empírica a respeito de verificar problemas ambientais decorrentes do manejo e disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos e os riscos de desastres quando dispostos em locais inadequados.

O lixo é, sem dúvida, um dos maiores problemas urbanos das últimas décadas. Interfere diretamente nas condições determinantes da saúde, já que é um dos maiores criadouros de animais e insetos vetores de doenças; é um problema social, pois incentiva a vida humana em níveis degradantes; é um problema econômico, pois sua coleta, destinação final consome boa parte de recursos públicos e é, sem dúvida, um problema ambiental, sendo grande poluidor dos recursos naturais, contaminando o solo, as águas e o ar.

Verifica-se que resíduos sólidos não dispensados em locais adequados acabam por acarretar graves problemas de saúde e com o meio ambiente.

O problema da destinação final do lixo é consequência de um estilo de vida baseado na aparente necessidade desenfreada de consumo contínuo de produtos. O aumento e a intensidade da industrialização são os dois fatores principais de origem e produção desses resíduos, resultantes da atividade diária do ser humano. Esse processo decorre da acumulação dos dejetos que nem sempre possui um lugar e um tratamento adequado.

A descarga de resíduos em locais inadequados, podem causar os seguintes problemas ambientais:

- Alterar a qualidade do ar em função das emissões de gases e poeiras;
- Poluir as águas superficiais e do subsolo pelos líquidos percolados (chorume) e pela migração de gases;
- Agredir esteticamente o solo devido ao espalhamento do lixo;
- Atrair diversos vetores causadores de enfermidades, como por exemplo, ratos, moscas, baratas, dentre outros.

A importância da limpeza urbana e da destinação correta dos resíduos sólidos deve ser entendida e praticada por toda a sociedade, considerando a responsabilidade do serviço público com a coleta do lixo, e sem menos importância a participação das pessoas em estar cientes da sua contribuição para o aumento do volume de resíduos e que para um bom trabalho de coleta a população deve estar comprometida com a dispensa em locais adequados tendo como recompensa a qualidade de vida.

Mesmo que os Aterros Sanitários sejam construídos hoje totalmente direcionados para minimizar os efeitos causados pela disposição dos resíduos no solo, alguns impactos ambientais ainda são causados.

A retirada de terra do local seja para cobertura da célula ou para a preparação do ambiente para receber os resíduos provoca uma mudança drástica do visual da região. A emissão de BIOGÁS gerado através da decomposição da matéria orgânica provoca odores desagradáveis na região. Em termos de biodiversidade, todos os aterros de resíduos, apresentam uma posterior eliminação de um número de 30 a 300 espécies (população microbiológica do solo não incluído) em cada hectare de área destinada a acolher um aterro sanitário.

Embora os efeitos sobre a flora e a fauna são, em teoria, por tempo limitado para o período em que o aterro está em funcionamento, a reconstrução ecológica realizada após a área ter sido aliviada da sua utilização tecnológica, não será capaz de recuperar o equilíbrio inicial biológico, pois a evolução do biosistema foi irreversivelmente modificado. As práticas utilizadas atualmente na coleta, transporte e armazenamento dos resíduos sólidos urbanos tende a facilitar a multiplicação e disseminação dos agentes patogênicos e sua raça de acompanhamento: insetos, ratos, corvos, cães.

Resíduos industriais, em particular, representam um perigo para a saúde, devido ao seu teor de substâncias tóxicas, como metais pesados (chumbo, cádmio), pesticidas, solventes e óleos usados.

Outro aspecto negativo é o fato de que vários materiais recicláveis e úteis são armazenados no mesmo local que os materiais que não podem ser reciclados, conseqüentemente, estes materiais misturam-se e se tornam química e biologicamente contaminados, o que torna bastante difícil a sua recuperação.

Após pesquisas sobre a disposição final de resíduos em Porto Velho e Osasco, percebe-se que ainda há um longo caminho a ser trilhado para que a Gestão dos Resíduos Sólidos seja uma realidade nos municípios brasileiros. Muitos são os motivos para que isso aconteça, porém cada vez mais, velhos discursos como a falta de alternativas técnicas e de recursos financeiros e mão de obra especializada vão sendo questionados.

Conclui-se que o município de Osasco se encontra em um patamar favorável, restando ainda à administração municipal aprimorar a experiência adquirida e somar esforços no sentido de implantar um novo aterro sanitário para o município, visto que o Aterro Sanitário de Osasco, embora seja hoje um exemplo muito positivo, encontra-se em final de sua vida útil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Norma Brasileira NBR nº 10.004: resíduos sólidos – classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

ACEVEDO, C. R.; NOHARA, J. J. *Monografia no curso de Administração* guia completo de conteúdo e forma. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

ARAÚJO, Marcos Paulo Marques. *Serviço de Limpeza Urbana à Luz da Lei de Saneamento Básico: Regulação jurídica e concessão da disposição final do lixo*. 442p. Fórum, Belo Horizonte, 2008.

CALDERONI, Sabetai. *O\$ Bilhão\$ Perdido\$ no Lixo*. 4. Ed., Humanistas, FFLCH/USP, São Paulo, 2003.

FERNANDES, Jorge Ulisses Jacoby. *Lixo: Limpeza Pública Urbana; Gestão de resíduos sólidos sob o enfoque do direito administrativo*. 312p. Del Rey, Belo Horizonte, 2001.

JACOBI, Pedro Roberto. *Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos: Inovação com Inclusão Social*. 164p. 1ª Ed. Annablume, São Paulo, 2006.

LIMA, José Dantas de. *Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal Instrumento de Integração Regional*. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 275p. Gráfica JB, Campina Grande / PB. 2003.

LIMA, Luiz Mario Queiroz. *Lixo Tratamento e Biorremediação*. 3 ed. Hemus, São Paulo, 2004.

MONTEIRO, José Henrique Penido; ZVEIBIL, Victor Zuluar. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. 200p. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NANI, Everton Luiz. *Meio Ambiente e Reciclagem. Um caminho a ser seguido*. 58p. Juruá, Curitiba, 2009.

PONTIN, Joel Arnaldo; SCARLATO, Francisco Capuano. *Do Nicho ao Lixo: ambiente, sociedade e educação*. (Série meio ambiente) Atual, 2009.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. *Lixo: De onde vem? Para onde vai?*. 2 ed. Moderna, São Paulo, 2003.

VILHENA, André; D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE 2000.

