



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS



Trabalho de Graduação
Curso de Graduação em Geografia

UM ESTUDO SOBRE ASPECTOS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO (SP).

Bruna Aparecida Marco

Prof^a. Dr^a. Solange T. de Lima Guimarães

Rio Claro (SP)

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

BRUNA APARECIDA MARCO

UM ESTUDO SOBRE ASPECTOS DA GESTÃO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO
PRETO (SP).

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências
Exatas - Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, para obtenção do grau de
Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP

2011

604.6 Marco, Bruna Aparecida
M321e Um estudo sobre aspectos de gestão dos resíduos sólidos
no município de Ribeirão Preto. / Bruna Aparecida Marco. -
Rio Claro : [s.n.], 2011
46 f. : il., figs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia)
- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e
Ciências Exatas
Orientador: Solange T. de Lima Guimarães

1. Resíduos. 2. Valoração da paisagem. 3. Qualidade
ambiental. 4. Risco ambiental. 5. Vulnerabilidade ambiental.
I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

BRUNA APARECIDA MARCO

UM ESTUDO SOBRE ASPECTOS DA GESTÃO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO
PRETO (SP).

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências
Exatas - Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, para obtenção do grau de
Bacharel em Geografia.

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Solange T. de Lima Guimarães

Prof^a. Dr^a. Odaléia T. M. M. Queiroz

Prof. Ms. Plinio Marcos Dainezi

Rio Claro, 07 de Dezembro de 2011.

(Assinatura da aluna)

(Assinatura da orientadora)

[...] na ciência, o objeto de investigação não é a Natureza em si mesma, mas a Natureza submetida à interrogação dos homens.
Heisenberg (1969) apud Santos (1994, p. 27).

AGRADECIMENTOS

Em fevereiro de 2005, eu Bruna Aparecida Marco, passei no vestibular para o curso de Geografia e fiz minha matrícula na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *campus* de Presidente Prudente.

Saindo de minha cidade natal, deixei minha casa, meus pais, irmãos e grandes amigos para em Presidente Prudente estabelecer novas relações com novas pessoas, frequentar um curso superior e passar por um aprendizado fundamental na vida de qualquer ser humano: crescer e se desenvolver como homem, não só na universidade, mas na escola da vida.

Três anos depois, não satisfeita com minha conquista resolvi tentar a transferência para o *campus* de Rio Claro e para a minha surpresa, em março de 2008 o resultado foi positivo, começava então uma nova adaptação na minha vida, eu saía de Prudente para recomeçar minha vida em uma nova cidade e ao mesmo tempo continuar minha faculdade.

Hoje percebo que ao sair de casa, boa parte de mim foi ficando neste caminho traçado ao longo de seis longos e bons anos: foram inúmeras festas, amizades, discussões, aulas, e trabalhos de campo, que contribuíram em muito para minha formação geral, e que possibilitaram uma grande transformação em minha vida.

Convivi com pessoas diferentes, e aprendi muito com as diferenças. Longe de casa, pude valorizar e sentir saudades de meus pais e irmãos que por sempre estarem perto, se confundiam com minha rotina pré-universitária. Por isso, meus primeiros agradecimentos vão para eles – Wanderley e Izildinha –, que sempre acreditaram e fizeram tudo por mim, que procuraram me dar tudo o que eles não tiveram em sua vida, que sempre foi marcada pelo suor de seu trabalho.

Mãe, pai, muito obrigado pelas bases morais que vocês me forneceram, por todo o carinho e ajuda que nunca me dispensaram. Sem vocês isso tudo seria difícil, para não dizer impossível. Vocês são e sempre serão exemplos que quero seguir em minha vida, ao mesmo tempo em que me dão um grande orgulho de ser filha de vocês. Obrigado!

Agradeço também aos meus irmãos Tiago e Andressa, que por serem mais experientes sempre me aconselharam para que assim eu escolhesse os melhores caminhos em minha vida.

Também agradeço aos professores, pois todos vocês têm uma participação neste trabalho e em minha formação. Em particular, agradeço à Profa. Solange T. de Lima Guimarães, uma pessoa de excelente coração, que não é somente minha orientadora, mas também uma mãe e amiga que tenho grande estima. “Sol”, muito obrigada por tudo, pode ter certeza de que nunca esquecerei tudo o que você fez por mim me ajudando no momento em que eu mais precisava. Você ainda me fez acreditar na minha capacidade, pois sem a sua orientação esse trabalho não seria realizado.

Gostaria de agradecer também aos companheiros de repúblicas onde morei: Maibi, Wally, Putin, Manú e Marina e Bussa. Quero que saibam que foi ao lado de vocês que eu vivi os melhores momentos em Rio Claro e que a conclusão desse trabalho só foi possível graças à colaboração e o apoio de vocês. Deixo aqui então o meu muito obrigada !!!

Ao corpo técnico da UNESP, os funcionários da graduação, em particular ao Geraldo que sempre resolveu todos os meus problemas devido a minha transferência.

Não posso deixar de agradecer, em especial, meu noivo Patrick, que me ajudou muito, além de contribuir com sua força e companhia, me dando ânimo nas horas em que este faltava e agüentando meu estresse devido ao cansaço.

MUITO OBRIGADO A TODOS VOCÊS! FOI MUITO BOM

Resumo

Desde sua existência o homem coexiste com a geração de resíduos, tanto orgânicos quanto inorgânicos. Ao longo dos anos a população mundial está aumentando e conseqüentemente diferentes tipos de resíduos também, causando problemas significativos não só para as autoridades públicas, como também às populações, tanto em relação aqueles relacionados à sua destinação final ou temporária quanto à crescente produção. Deste modo, os municípios não estão comportando estes volumes, e seus aterros e lixões estão ficando saturados, levando a uma série de problemas ambientais referentes à perda da qualidade ambiental e às vulnerabilidades naturais e sociais decorrentes. O presente trabalho objetiva através de visitas, registros fotográficos e uma revisão da literatura sobre o tema, estudar a percepção e valoração da paisagem do aterro sanitário de Ribeirão Preto, estado São Paulo (SP), que hoje está desativado, como uma área de risco e de vulnerabilidade ambiental, bem como a percepção da qualidade ambiental da população do entorno.

Palavras-chave: Valoração da Paisagem. Qualidade Ambiental. Risco Ambiental. Vulnerabilidade Ambiental. Gestão de Resíduos.

Abstract

Since the beginning of its existence the humankind coexists with the production of waste, both organics and inorganics. Over the years the world population is raising, and consequently the different kinds of waste, causing significant problems not only for the public authorities, but also for the population, not only those related with its final or temporary destination but also with its crescent production. Considering it, the cities are not able to handle there volumes, and its landfills and dumps are working over their capacities, leading to a serie of environmental problems due to the lost of environmental quality and the natural and social vulnerabilities arising. This paper plans to working over visits, photographic registration and a review on the theme literature, study the perception and valuation of the landscape on the Ribeirão Preto landfill, São Paulo state (SP), that today is disabled but still an area of risk and environmental vulnerability, well as the perception of environmental quality in the surrounding population.

Keywords: Valuation of Landscape. Environmental Quality. Risk and Environmental Vulnerability. Waste Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Destino final do resíduo coletado no Brasil.....	22
Figura 2. Processos de funcionamento de um aterro sanitário.....	24
Figura 3. Localização do município de Ribeirão Preto – SP.....	28
Figura 4. Aterro sanitário em atividade.....	33
Figura 5. Aterro sanitário antes do encerramento de suas atividades.....	33
Figura 6. Aterro de lixo da Leão & Leão em Ribeirão Preto.....	34
Figura 7. Imagem aérea, com destaque para a área do aterro desativado.....	34
Figura 8. Aterro Sanitário de Ribeirão Preto nos dias atuais.....	35
Figura 9. Aterro sanitário desativado, em estágio de manutenção.....	36
Figura 10. Medidor do teor de chorume no solo.....	37
Figura 11. Chorume não coletado no aterro e em contato direto com o meio externo, causando danos ao solo e os trabalhadores locais.....	37
Figura 12. Receptor de todo o chorume coletado no aterro.....	38
Figura 13. Tubo de saída de gás (momento em que o gás é queimado).....	39
Figura 14. Arborização.....	41

SUMÁRIO

1. Introdução.....	01
2. Percepção e Valoração da Paisagem.....	04
2.1 Risco e Vulnerabilidade Ambiental: Gênese e Definição.....	07
3. Resíduos Sólidos: Origem, Definição e Características.....	16
3.1 Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil.....	19
3.2 Disposição dos Resíduos Domiciliares.....	22
4. A Gestão de Resíduos Sólidos na Cidade de Ribeirão Preto.....	28
4.1 Localização e Caracterização de Ribeirão Preto.....	28
4.2 Histórico da Gestão de Resíduos Sólidos em Ribeirão Preto.....	29
4.3 Aterro Sanitário de Ribeirão Preto - Rodovia Mário Donegá.....	31
4.4 Medidas de Remediação de Áreas Contaminadas	40
5. Considerações Finais.....	43
6. Referências	47
7. Bibliografias Consultadas.....	53

1. INTRODUÇÃO

O atual momento histórico aponta para uma reflexão a respeito das sociedades contemporâneas e seus impactos, em especial aqueles que causam efeitos adversos sobre o meio ambiente, representando riscos para a saúde pública. Devido ao grande avanço tecnológico e ao crescimento demográfico aliado às melhorias dos níveis de qualidade de vida da sociedade, tem-se observado nos últimos anos, uma crescente utilização dos recursos ambientais, levando a maiores gradientes de modificação da paisagem natural ou construída e, conseqüentemente, gerando diversos tipos de impactos sobre o meio ambiente devido às intervenções humanas.

O crescimento acelerado das cidades e a mudança de perfis mais relacionados à ruralidade para um predominantemente modo de vida urbano acelerou os padrões de produção e consumo criando um modelo socioeconômico caracterizado por maiores índices de produção e de aumento do consumo de energia, emissão de gases, geração de resíduos e poluição do ambiental, trazendo como decorrência, a degradação dos recursos ambientais existentes.

No entanto, tais interferências e modificações da paisagem, sejam estas de pequena como de grande magnitude, visibilidade e intensidade, nem sempre são percebidas no momento em que ocorrem, mas somente posteriormente, por meio da constatação dos seus vários efeitos e resultados (GUIMARÃES, 2005).

Neste cenário, um dos principais problemas é a produção de resíduos sólidos, sendo que a sua destinação final é tida, nos dias atuais, como um dos principais desafios de gestão e planejamento ambiental das áreas urbanas. Tal problemática surgiu a partir do momento em que a intensificação da industrialização e a verticalização das construções incentivaram e possibilitaram a concentração elevada de pessoas em um espaço territorial relativamente pequeno. Juntamente a isso, tem-se o crescimento demográfico urbano que exigiu aumento na produção de alimentos e bens de consumo. Como meio de atender a estas demandas, buscou-se transformar matérias-primas em produtos industrializados, aumentando assim a produção de resíduos sólidos que, dispostos em locais inadequados (lixões e alguns

aterros), cada vez mais distantes e onerosos, acarretam impactos negativos ao meio ambiente (FERREIRA, 2010).

Os resíduos sólidos considerados hoje como um dos grandes causadores da poluição ambiental são muito mais complexos e difusos do que se pode avaliar de início. Suas consequências, além de disseminadas, podem ser também cumulativas e crônicas, tornando mais complexa a ação de despoluir, e exigindo tecnologias mais sofisticadas. Uma determinada fonte poluidora exerce efeitos de diferentes dimensões sobre a biosfera atingindo, conseqüentemente, além da população, os recursos naturais de entorno (LEN, 2007).

Ao se falar de destinação final ou temporária de resíduos sólidos, surge um termo que é pouco conhecido e gera confusão para a maioria das pessoas: o *risco*. Normalmente se fala em áreas de risco, mas ainda assim, a compreensão deste termo não fica tão clara muitas vezes, pois existem diversos tipos de riscos ambientais, tais como: social, tecnológico, climático, geológico, entre outros.

Considerando que a percepção da qualidade e vulnerabilidades ambientais são o eixo central deste trabalho, um dos principais pontos correlacionados à nossa análise diz respeito ao conceito de risco, embora, ainda existam outros temas que farão as conexões entre qualidade e vulnerabilidades ambientais e gestão de resíduos, possibilitando inter-relações entre todos estes termos: a percepção e valoração da paisagem. Para tal, foram pesquisadas obras nacionais e internacionais sobre riscos, percepção e valoração da paisagem, qualidade e vulnerabilidades ambientais e gestão de resíduos, além de outros trabalhos sobre as relações sociedade e meio ambiente.

A escolha do tema se justificou em razão da multiplicidade dos problemas e preocupações ambientais e de saúde pública relacionados à destinação final ou temporária dos resíduos e sua crescente produção, visto que representa uma área de risco no cenário urbano de Ribeirão Preto. Tendo em vista o exposto, este trabalho teve como objetivo compreender a percepção da qualidade das áreas consideradas de riscos e das vulnerabilidades ambientais para as populações de entorno de um aterro sanitário, tendo como objeto de estudo o aterro sanitário de Ribeirão Preto, estado de São Paulo (SP).

Somado a isso, ressalta-se neste trabalho o conceito de valoração da paisagem, uma vez que, no contexto da urbanização, compreende a dinâmica dos diferentes elementos que a compõem sob a perspectiva dos resíduos sólidos deste município.

2. VALORAÇÃO DA PAISAGEM

Desde a Idade Média verifica-se a utilização do termo *paisagem* com diferentes enfoques. Do ponto de vista científico, tal termo foi introduzido no início do século XIX por A. Von Humboldt. Desde então, o conceito de paisagem passou a apresentar, em especial na Alemanha, uma percepção epistemológica com uma conotação geográfica, sendo utilizado, para sua definição, objetos do meio físico oriundo da Geologia e da Geomorfologia (SOARES, 2005).

Para Bertrand (1968), paisagem é o resultado da combinação dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, que engajados dialeticamente, tornam-na como elemento único, indissociável e em constante evolução e transformação.

Segundo González Bernaldez (1981), existem dois tipos de concepções acerca da paisagem. O primeiro deles refere-se a imagem percebida, impressa de um território, onde é possível observar e compreender os elementos componentes relacionados as diferentes visadas paisagísticas do entorno. A segunda concepção se refere ao conjunto de elementos de um território relacionados entre si, sendo esta uma elaboração teórica sobre o conteúdo da imagem.

Em ambos os casos apresentados por González Bernaldez (1981) considera-se paisagem como a imagem e seu conjunto através de seus elementos. Os componentes da paisagem se caracterizam por ser claramente manifestados, facilmente observados, aparecendo assim uma das características definitivas da paisagem: sua perceptibilidade, não só visual, mas também multisensorial (MELENDO, 1999). Assim, Pineda (1973) apud González Bernaldez define paisagem como a “percepção plurisensorial de um sistema de relações ecológicas”.

Com frequência, o termo *paisagem* é identificado como de caráter meramente estético e visual, porém, cada vez mais a ciência mostra uma preocupação em abordar e analisar sistematicamente a paisagem. O estudo da paisagem está muito ligado ao estudo da evolução e transformação das áreas naturais, resultantes da intervenção antropogênica (MELENDO, 1999). Deste modo, este autor considera que a definição de paisagem é tida como a percepção da imagem de um território em que há a integração de um conjunto de elementos dinâmicos, visíveis e

invisíveis, de origem natural e antrópico e que encontra-se em constante evolução e transformação.

Já a qualidade da paisagem está relacionada com maior ou menor presença de valores estéticos. M. Escribano et al. (1987) afirmam que a valoração estética de uma paisagem é composta pela valoração de três elementos de percepção:

- A qualidade visual intrínseca desde o momento em que se realiza a observação: tais valores são constituídos por aspectos naturais como a vegetação, morfologia, presença de água e etc.
- A qualidade visual do entorno imediato: a observação das características naturais em uma distância de até 700 metros.
- A qualidade levando em conta elementos desconhecidos como altitude, curiosidades geológicas e etc.

Para Christofolletti (1999), a significância e a valoração da paisagem estão relacionadas com a visão de mundo imperante em cada civilização. Desta maneira, o relacionamento do homem com o meio ambiente apresenta variações de região para região, ao longo do processo civilizatório, os quais determinam diferentes significados e valores atribuídos às paisagens.

Nesta perspectiva, Lima (1997) e Guimarães (2002) afirmam que a paisagem não se restringe somente ao meio físico visualizado. Juntamente com a representação física do meio, a paisagem também representa uma expansão de significado oriundos da incorporação das relações e dos processos vividos pelo indivíduo os quais se encontram relacionados ao lugar.

No entanto, para Melendo (1999), a qualidade e valoração da paisagem podem ser prejudicadas pela ocorrência de elementos negativos que indicam degradação (superfícies queimadas, zonas fortemente erodidas, rios ou lagos poluídos, presença de infraestrutura de impactos negativo).

De acordo com Guimarães (2007, p.25), a análise da valoração da paisagem diz respeito à relação entre o ser humano e o meio ambiente, e os elementos que a constituem impressionam o ser humano que “passa a valorá-la ou a revalorá-la tanto nos aspectos estruturais, setoriais como subjetivos”, que referem-se ao próprio ciclo da vida, o contexto histórico-social, as experiências de vida, bem como as concepções de modo de vida. Desta forma, a autora destaca que:

a paisagem, em seus aspectos estáticos ou dinâmicos, como um bem ou recurso ambiental natural ou cultural, um dos elementos componentes do meio ambiente, experienciada em seu conjunto, ou mediante alguns dos seus elementos e recursos componentes, pode ser valorada tanto sob o ponto de vista dos valores materiais, pragmáticos, quanto éticos, morais, existenciais, estéticos (GUIMARÃES, 2007, p.27).

Tendo em vista a qualidade e a valoração da paisagem, a proteção dos recursos paisagísticos naturais deve considerar, além dos aspectos físicos, os aspectos relacionados a cognição, percepção e à singularidade de cada paisagem. Neste sentido, destaque deve ser dado as inter-relações entre os indivíduos e entre estes e a paisagem, as quais estão relacionadas às suas vivências e à dinâmica de vida das diferentes populações (GUIMARÃES, 2009).

Considerando o exposto sobre o conceito de paisagem, sua percepção e valoração ambiental, a questão da disposição final do lixo (em todas as classificações) constitui temática muito discutida tanto em ambientes político-administrativos bem como no meio acadêmico. Neste último, daremos especial atenção para a relação da qualidade e valoração da paisagem com os impactos adversos, gerados na paisagem pela presença de ambientes de disposição final de resíduos sólidos: lixões e aterros sanitários.

Os locais para disposição final dos resíduos sólidos, a exemplo dos lixões e aterros sanitários, geram diferentes níveis de impactos ambientais na paisagem em que estão inseridos, apresentando gradientes de impactação diferenciados devido a fatores naturais e antrópicos de diversas ordens. Quanto aos principais impactos ambientais, tem-se a poluição dos recursos naturais, em especial da água e do solo, ocasionados geralmente pela disposição inadequada dos resíduos em locais denominados popularmente de lixões, e pelo funcionamento ineficiente dos aterros sanitários.

A respeito dos impactos sociais, tem-se a percepção negativa que o indivíduo tem da paisagem na medida em que tais locais de disposição final de resíduos sólidos trazem a conotação de sujeira, desvalorização, doença, insalubridade e descarte, etc. Tendo isto em vista, tais áreas de disposição final de resíduos sólidos são, para a paisagem em que estão inseridos, elementos negativos que indicam a degradação da paisagem e conseqüentemente a desvalorização da mesma.

Desta maneira, a valoração positiva ou negativa da paisagem está correlacionada com os aspectos naturais e com os aspectos sociais intrinsecamente interligados com a vivência humana e a com cultura de cada civilização. É por meio da ação humana sobre a paisagem que se tem a maior ou menor valoração da mesma, sendo esta representada pela visão humana da paisagem assim como da ação antrópica sobre o meio ambiente.

No que tange a área de estudo, o aterro sanitário de Ribeirão Preto - Rodovia Mário Donegá, mostra-se como uma paisagem com valoração negativa, no qual a geração de resíduos transformou a área em um ambiente com aspecto de sujeira e descarte de materiais de toda uma comunidade. Desta forma, o uso impróprio dos recursos naturais torna a paisagem e o ambiente exposto a *riscos*. Este, por sua vez, é uma vertente que contribui na relação entre os processos envolvidos em aterros sanitários e a probabilidade de prejuízos. Cabe ainda ressaltar as possíveis perdas relativas as áreas de aterro, discutidas no conceito de *vulnerabilidade*.

2.1. Risco e Vulnerabilidade Ambiental: gênese e definição

Desde as antigas civilizações (egípcia, helênica e romana) nota-se uma crescente preocupação com os assuntos relacionados aos termos *riscos* e *perigos*. No entanto, é somente a partir da Idade Média que se verifica o surgimento de muitos termos como *rozik*, (em persa significando destino); *resecum* (em latim, significando perigo) e *rhiza* (em grego, significando penhasco) (PHILIPPI JUNIOR et al., 2004; AYRES, 1977; MERKHOFFER, 1987).

A partir de 1921 os termos “risco” e “incerteza” obtiveram uma conotação técnica na literatura com a publicação intitulada “*Risk, uncertainty and profit*” de Frank Knight em que a citação “if you don't know for sure what will happen, but you know the odds, that's risk, and if you don't even know the odds, that's uncertainty” cuja tradução é “se você não sabe o que vai acontecer com certeza, mas você sabe as probabilidades, isso é arriscado, e se você nem sabe as probabilidades, isso é incerto” ficou muito conhecida (ADAMS, 1995).

Para Godard et al. (2002) a introdução das conotações técnicas de risco e perigo não se devem somente a Frank Knight, mas também a John Maynard Keynes com a publicação intitulado “*A treatise on probability*” datada de 1921. Ambas as publicações enfocam que o resultado de uma ação depende primeiramente da realização, mesmo que incerta, dos acontecimentos possíveis (CASTRO et al., 2005).

A perspectiva mais antiga acerca dos termos risco e perigo têm origem na "Escola de Chicago" de Geografia, onde a partir dos trabalhos desenvolvidos por White (1945) e mais tarde por Burton et al. (1978), tais terminologias voltavam-se aos riscos associados aos processos naturais como os deslizamentos e enchentes (LOFSTEDT e FREWER, 1998 apud CASTRO et al., 2005).

Muitos são os significados apontados para os termos risco e perigo, sendo apresentados, no quadro a seguir, os principais conceitos utilizados conforme a Internacional *Union of Geological Sciences*:

Tabela 1: Principais conceitos utilizados na análise de risco conforme a International *Union of Geological Sciences* (IUGS).

TERMO	DEFINIÇÃO
Risco (<i>risk</i>)	Uma medida da probabilidade e severidade de um efeito adverso para a saúde, propriedade ou ambiente. Risco é geralmente estimado pelo produto entre a probabilidade e as consequências. Entretanto, a interpretação mais genérica de risco envolve a comparação da probabilidade e consequências, não utilizando o produto matemático entre estes dois termos para expressar os níveis de risco.
Perigo (<i>hazard</i>)	Uma condição com potencial de causar uma consequência desagradável. Alternativamente, o perigo é a probabilidade de um fenômeno particular ocorrer num dado período de tempo.
Elementos sob risco (<i>elements at risk</i>)	Significando a população, as edificações e as obras de engenharia, as atividades econômicas, os serviços públicos e a infraestrutura na área potencialmente afetada pelos processos considerados.
Vulnerabilidade (<i>vulnerability</i>)	O grau de perda para um dado elemento ou grupo de elementos dentro de uma área afetada pelo processo considerado. Ela é expressa em uma escala de 0 (sem perda) a 1(perda total). Para propriedades, a perda será o valor da edificação; para pessoas, ela será a probabilidade de que uma vida seja perdida, em um determinado grupo humano que pode ser afetado pelo processo considerado.
Análise do risco (<i>risk analysis</i>)	O uso da informação disponível para estimar o risco para indivíduos ou populações, propriedades ou o ambiente. A análise de risco, geralmente, contém as seguintes etapas: definição do escopo, identificação do perigo e determinação do risco.

Fonte: Modificado de Augusto Filho (1991), baseado na IUGS *Working Group – Committee on Risk Assessment* (1997) apud Castro et al. (2005, p. 16).

Para Dagnino e Carpi Jr. (2007, p. 52) o conceito de risco é muito utilizado em diversos ramos do conhecimento científico e adaptados conforme os casos em estudo, sendo que frequentemente tal termo tem sido associado aos termos de vulnerabilidade, susceptibilidade e danos potenciais.

Na cultura ocidental, conforme Pelletier (2007) apud Dagnino e Carpi Jr (2007, p. 52) o termo risco é tido como a probabilidade de que um evento esperado ou não, torne-se realidade. Neste contexto, a idéia de que algo possa vir a ocorrer já não é caracterizado como um risco.

Para Castro, Peixoto e Rio (2005), o risco representa uma medida de probabilidade e severidade de um efeito adverso para a saúde, propriedade ou

ambiente, ou seja, a interpretação deste termo envolve a comparação da probabilidade e conseqüências sem utilizar o produto matemático destes dois termos (probabilidade e conseqüências) para expressar os níveis de risco.

Conforme Dagnino e Carpi Jr. (2007) existem quatro tipos de riscos que possuem maior destaque na literatura, sendo os riscos naturais, os riscos tecnológicos, os riscos sociais e os riscos ambientais. Os riscos naturais constituem àqueles que não podem ser facilmente atribuídos ou relacionáveis à ação humana. Os riscos tecnológicos consideram três fatores indissociáveis, sendo o processo de produção (recursos e técnicas utilizadas), o processo de trabalho (relações entre direções empresariais e a classe assalariada) e a condição humana (existência individual e coletiva do ambiente), sendo valido ressaltar que na ocorrência de um destes três fatores, considera-se como ocorrendo o risco tecnológico. Já os riscos sociais são tidos como àqueles que possuem causas sociais e que suas conseqüências são humanas. Por último os riscos ambientais são àqueles em que as situações de risco não estão desligadas do que ocorre em seu entorno – o ambiente, em seu sentido amplo – seja o ambiente natural, seja o construído pelo homem (social e tecnológico).

Para Veyret (2007, p. 11) o risco constitui um elemento intrinsecamente ligado ao ser humano, seja este analisado individualmente ou coletivamente. Neste sentido, não há risco sem uma população (ser social) ou indivíduo (ser biológico) que perceba e sofra conseqüências decorrentes dos efeitos dos riscos. Nesta perspectiva, há a probabilidade de correr riscos que são assumidos, recusados, estimulados, avaliados e calculados, sendo o risco, neste sentido, a tradução de uma ameaça e perigo para aquele que está sujeito.

Neste sentido, ressalta-se que:

O Risco é sempre um objeto social. Seja quando uma comunidade ou indivíduo específico são atingidos, vivenciam ou sofrem com um risco natural ou telúrico que, de certa forma, independe de suas ações diretas, seja quando um determinado grupo industrial polui um rio à montante e uma comunidade de pescadores sofre com isso à jusante; assim, o homem é o centro do nosso interesse (DAGNINO E CARPI JR., 200, p. 61).

No que tange a vulnerabilidade, Carpi Junior (2007, p. 158), define: “Por sua vez, a ideia de que vulnerabilidade deve avançar na direção da identificação de

fragilidades a que o ambiente está sujeito, com destaque para a diminuição da biodiversidade, a poluição e degradação dos recursos.”

Para Guimarães e Novaes (2011) a vulnerabilidade esta associada a exposição aos risco, designando a maior ou menor susceptibilidade de pessoas, lugares, infra-estruturas ou ecossistemas de sofrerem agravo.

No contexto da Geografia, tem-se uma linha de análise sobre vulnerabilidade que se originou partir dos estudos sobre desastres naturais e avaliação de risco. Nesta linha de pensamento a vulnerabilidade *é tida* como a interação entre o risco existente em um determinado local e as características e o grau de exposição da população local (CUTTER, 1994, p.8).

Tal interesse por parte dos geógrafos, no que tange as áreas de risco, é voltado principalmente às populações em situações de risco. Neste sentido, muitos estudos foram desenvolvidos em assuntos como enchentes, deslizamentos, contaminação por resíduos entre outros.

Neste sentido tem-se que:

Os estudos geográficos acerca de risco receberam atenção especial por parte de pesquisadores preocupados com fenômenos naturais e com a relação do homem com seu ambiente, que, em situações extremas, causavam danos e expunham populações ao perigo. São considerados perigos no momento em que causam dano as populações (BURTON; KATES, 1978 apud CASTRO, 2000, p. 21-22).

Tendo isto em vista, as áreas de risco são conceituadas e estudadas na medida em que envolvem riscos às vidas humanas. Já a vulnerabilidade está relacionada a um fenômeno natural ocorrente em determinados ambientes e que, correlacionada às áreas de riscos, é tida como um fenômeno social, pois é na sociedade que suas conseqüências vão repercutir.

Uma forma eficiente de se verificar a vulnerabilidade ambiental é através do diagnóstico, o qual conforme, Nascimento (2001; 2003), é visualizado por meio do estágio de degradação/conservação dos recursos naturais, os quais denunciam se o

sistema ambiental encontra-se em biostasia¹ ou resistasia², situações estas oriundas da combinação das condições geoecológicas com formas de uso e ocupação associadas a impactos.

Para Moser (1998), o termo *vulnerabilidade* define uma situação em que estão presentes três elementos ou componentes: *exposição ao risco*, *incapacidade de reação* e *dificuldade de adaptação diante da materialização* do risco.

Tendo isto em vista, as áreas de risco são conceituadas e estudadas na medida em que envolvem riscos às vidas humanas. Já a vulnerabilidade está relacionada a um fenômeno natural ocorrente em determinados ambientes e que, correlacionada às áreas de riscos, é tida como um fenômeno social, pois é na sociedade que suas consequências vão repercutir.

No que tange a análise da vulnerabilidade em áreas urbanizadas, esta é realizada a partir da identificação dos principais riscos que podem ser desencadeados e originados os azares naturais em que tais ambientes estão expostos. Neste contexto, os aspectos geomorfológicos se destacam na medida em que os azares naturais estão relacionados com os fenômenos geomorfológicos os quais apresentam maior magnitude de importância e frequência frente aos demais fatores naturais (CHRISTOFOLETTI, 2001).

Além das condições naturais, Christofolletti (2001) ressalta que a vulnerabilidade também está correlacionada às condições socioeconômicas da sociedade. Assim, a identificação das áreas de risco ambiental e os estudos sobre azares naturais ilustram as consequências dos riscos e dos azares nas organizações socioeconômicas, principalmente nas classes menos favorecidas da sociedade. Quanto aos riscos e vulnerabilidades ambientais, o mesmo autor menciona que o reconhecimento das áreas de riscos geoambientais assim como dos

¹Biostasia é uma fase de equilíbrio ou estabilidade do ambiente, isto é, um período da evolução geológica em que os seres vivos e os solos atingem o clímax ou seu desenvolvimento máximo, devido à ausência de movimentos tectônicos e/ou de vulcanismo e sem que tenha havido modificações climáticas importantes (ALVES, 2007, p. 58).

²Resistasia representa fase de alteração sensível no equilíbrio do ambiente, ou seja, de instabilidade (disclimax) (ALVES, 2007, p. 58).

estudos sobre os azares naturais refletem os efeitos dos impactos ambientais e a avaliação da vulnerabilidade das organizações sócio-econômicas.

No que tange ao impacto ambiental, o mesmo é tido como uma mudança nas condições de estabilidade de um ecossistema, as quais podem ser positivas ou negativas ocasionadas pela própria dinâmica natural ou pelas atividades socioeconômicas (CHRISTOFOLETTI, 2001). A determinação de tal interferência ser positiva ou negativa pauta-se no resultado que tal alteração acarreta no sistema ambiental. Tendo isto em vista, os impactos ambientais associados às condições ambientais e as formas de uso e ocupação da terra apresentam influência direta na definição das vulnerabilidades ambientais em que os dados ambientes estão sujeitos (SANTOS, 2006).

A partir do entendimento dos termos impactos, vulnerabilidade e riscos e do processo de uso e ocupação do espaço é possível entender a vulnerabilidade ambiental e os riscos associados a cada sistema ambiental. No que se refere à qualidade ambiental tem-se que os processos de transformação da paisagem e seu entorno podem ou não tornar o ambiente vulnerável, influenciando assim na qualidade ambiental.

Conforme Guimarães (2005, p. 19), a qualidade ambiental considera as dimensões materiais e imateriais do meio. Esta pode ser analisada como substrato e mediador de todas as formas de paisagens. As características da qualidade ambiental influenciam em muitos aspectos do meio, tais quais: desenvolvimento dos processos vitais, relações ecológicas, evolução dos ecossistemas naturais e construídos do planeta e evolução tanto das paisagens externas, quanto das internas. A autora ressalta ainda que:

entendemos qualidade ambiental também como um conceito profundo, possuindo atributos de natureza quanti-qualitativa, ao abarcar a integralidade do conceito de meio ambiente, em suas dimensões tangíveis ou não, envolvendo todos os processos e condições que propiciam a plenitude da vida (GUIMARAES, 2005, p. 19-20).

Neste contexto, Wiens e Silva (2011) também constataram que tal tema é bastante complexo na medida em que são embutidos em sua análise fatores

subjetivos, os quais consideram a percepção que o indivíduo tem em relação ao seu ambiente e ao seu próprio modo de vida.

Para Guimarães e Novaes (2011, p.01) são vulneráveis as pessoas que por “condições sociais, culturais, étnica, políticas, econômicas, educacionais e de saúde tem as diferenças estabelecidas entre elas e a sociedade envolvente, transformadas em desigualdades.” Desta maneira, a vulnerabilidade social é entendida como uma combinação de fatores que produzem uma deterioração do nível de bem estar de uma comunidade, em consequência de sua exposição a determinados tipos de riscos.

Correlacionando o exposto com a temática do presente trabalho acerca dos locais de disposição de resíduos sólidos, tem-se que tais áreas representam vários riscos ambientais, além de vulnerabilidades naturais e sociais. No que tange aos riscos naturais, estes ocorrem na medida em que há a ação humana causadora de impactos sobre o meio físico, ou seja, a disposição de resíduos, seja esta de maneira adequada ou inadequada, gera modificações no meio que muitas vezes acarreta eventos negativos sobre meio físico. Já o risco social se manifesta nestes ambientes na medida em que, devido à ação humana de despejo de resíduos em um determinado local, gera consequências tanto na saúde como nas condições sociais da comunidade ao seu entorno as quais se apresentam expostas a um determinado risco.

Tendo em vista a presença dos riscos naturais e sociais, e, considerando o conceito de vulnerabilidade, tem-se que em tais ambientes, tanto a população do entorno como o meio físico apresentam-se vulneráveis aos efeitos adversos da disposição de resíduos sólidos na medida em que não se verifica modificação das condições de tais ambientes assim como melhorias na qualidade de vida da população de entorno.

Desta maneira, a identificação dos riscos e das vulnerabilidades abrangidas para uma dada sociedade, está sujeita às suas características culturais e tecnológicas, tornando-se imprescindível uma correta previsão dos eventos, além de um efetivo planejamento visando o impedimento, restrições ou a minimização dos efeitos adversos sobre o meio e sobre a sociedade.

Neste sentido o conhecimento das formas de descarte de resíduos sólidos auxilia na previsão e no conhecimento de possíveis riscos a população e ao meio ambiente, o que torna minimizados os efeitos adversos da disposição de resíduos sólidos em ambientes como o aterro Sanitário de Ribeirão Preto: Rodovia Mário Donegá.

3. RESÍDUOS SÓLIDOS: ORIGEM, DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Desde os primórdios, quando se deu o processo de ocupação da terra pelo homem, verifica-se a produção de resíduos sólidos, a qual se encontra estritamente relacionada com o processo de apropriação e produção do homem em sociedade, sendo que os dejetos constituem parte significativa do processo de evolução econômica da sociedade.

No passado, o volume da produção de lixo pela população não causava o grau de impacto sobre o ambiente que pode ser visto hoje, uma vez que a maioria dos resíduos produzidos era de natureza orgânica e, portanto, mais fácil de ser degradada. Além disso, com o desenvolvimento tecnológico, a explosão demográfica, a má distribuição de renda no planeta, e em especial, o aumento do consumo, toneladas de matéria-prima, provenientes dos mais diversos lugares do mundo, são industrializadas gerando vários tipos de resíduos, comumente chamados “lixo” (CAVALCANTI, 2002; MARÇAL, 2007). É válido ressaltar que o tipo de resíduo gerado atualmente possui componentes (vidro, metais, plástico, etc.) classificados como inorgânicos, tornando ainda mais problemática a questão da destinação final de tais materiais (BERENGUEL, 2008).

Mansur e Monteiro (1991) definem lixo-resíduo como material proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza, em aglomerações urbanas, como folhas, galhos de árvores, terra e areia espalhados pelo vento, ou como toda matéria sólida que não é tida como útil, funcional ou estética.

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987, p.2), “lixo ou resíduos sólidos são restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional.” A ABNT (1987) ressalta que esses resíduos resultam de atividade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviço, de varrição e agrícola. Também estão incluídos nessa definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam

para isso soluções técnica economicamente inviáveis face a melhor tecnologia disponível. (ABNT, 1987).

De acordo com Le Bourlegat (2000):

O lixo tem materialidade e ocupa território, enquanto não é percebido por outrem com o sentido de valorização, transforma-se em entulho depreciado e causador de transtornos coletivos. A resolução do problema, a medida em que se amplia, vai se transformando em atribuição de estado (LE BOURLEGAT, 2000, P.86).

Conforme Gonçalves (2002), o vocábulo “lixo” deriva do termo latim *lixo* qual significa *cinza*. Diante disto, Viera (2002) afirma que tal termo surgiu para denominar as cinzas resultantes do processo onde o fogo era utilizado nas antigas civilizações com o objetivo de destruir os resíduos que sobravam das atividades humanas.

A origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. No que tange a origem dos resíduos sólidos, conforme o Manual Gerenciamento Integrado Resíduos Sólidos (MONTEIRO, 2001), os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes:

- Lixo doméstico ou residencial; são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
- Lixo comercial; são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.
- Lixo público; são os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.
- Lixo domiciliar especial; grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.
- Lixo de fontes especiais; são os resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentre eles estão; o lixo industrial, lixo radioativo, lixo de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários, lixo agrícola e, resíduos de serviço de saúde (MONTEIRO et al., 2001).

No que tange aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, conforme a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- Classe I ou perigosos; são aqueles que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- Classe II ou não inertes; são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos a saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos da classe I – perigosos, ou classe III – inertes.
- Classe III ou inertes; são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem risco a saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura do ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem de nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Mansur e Moreira (1991) e IPT (2000) correlacionaram diferentes fatores que influem na origem e formação dos resíduos sólidos (número de habitantes, atividades dominantes, variações sazonais, condições climáticas, hábitos e costumes da população, nível educacional, poder aquisitivo, tempo e eficiência da coleta, etc). No entanto, somente tais fatores não bastam para a caracterização dos resíduos gerados, sendo que cada cidade mantém as suas características, e, por serem dinâmicas, tais características se modificam no tempo, tornando necessários levantamentos periódicos para a atualização das informações.

Além dos fatores mencionados acima, para Lima (1995) o conhecimento das características físicas e químicas do resíduo, assim como de suas tendências futuras torna-se imprescindível na medida em que possibilita determinar o tipo de material gerado, visando principalmente adequar procedimentos para a sua destinação final.

Desta forma, o modo de vida da sociedade, que busca cada vez mais praticidade nos afazeres rotineiros, contribui de maneira crescente para a dinamização das práticas de consumo, e, frente ao descarte exacerbado de produtos, embalagens e outros, a falta de políticas públicas reflete a problemática do lixo sendo mascarada pelas práticas dos lixões, mas não resolvida por medidas adequadas e limpas. Neste contexto, o histórico da gestão de resíduos sólidos no

Brasil mostra-se como um grande exemplo da problemática referente à disposição final de resíduos sólidos, o qual é apresentado no item 3.1.

3.1. Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil

No Brasil, a história da limpeza urbana sistemática se confunde com a expansão urbana da então capital do império, a cidade do Rio de Janeiro. Em 1760 o Rio de Janeiro já chegava aos 30 mil habitantes, o crescimento da população era acelerado, mas as condições sanitárias não acompanhavam o mesmo ritmo. No início do século XIX, o Rio assistia a defasagem de seu quadro higiênico-sanitário e os moradores tinham o mar, rios e pântanos como locais de despejo do lixo. Na década de 1870, a Gazeta de Notícias apresentava uma nota com o prenúncio da sistematização da limpeza urbana na cidade. Em 1885, há a contratação de Aleixo Gary, francês de origem, que inaugura uma nova era na história da limpeza pública, principalmente pelo serviço pioneiro de limpeza das praias e remoção do lixo da cidade para a Ilha de Sapucaia. (LOPES, 2002).

Posteriormente, verifica-se a criação de órgãos e políticas de gerenciamento dos resíduos sólidos, como a Superintendência de Limpeza Pública e Particular da Cidade e a Diretoria Geral de Limpeza Pública que em 1940 passa a ser o Departamento de Limpeza Urbana (DLU) e transformado em Companhia Estadual de Limpeza Urbana em 1973, entre outros. Em 1975, o Estado de Guanabara uniu-se ao antigo Estado do Rio de Janeiro. O antigo DLU (Departamento de Limpeza Urbana) foi transformado, em 1973, na Companhia Estadual de Limpeza Urbana (CELURB), e, com a fusão, foi transformada na Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) (LOPES, 2002).

Em 1991 é encaminhado pelo Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 203 (BRASIL, 1991) com o objetivo de instituir a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), apresentando seus princípios e diretrizes, porém, nunca entrou em vigor. As estratégias políticas de gerenciamento dos resíduos, até então, baseavam-se em normas estabelecida por órgãos como o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), e leis não

específicas para o tema, como a Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981) que ao instituir a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), estabelece o órgão estadual e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) com competência de determinar e estipular parâmetros ao licenciamento concedido a atividades geradoras de poluição como os resíduos sólidos.

Apenas recentemente, em 2 de agosto de 2010, a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010) instituiu a Política nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que dentre seus princípios incluem-se: a visão sistêmica na gestão dos resíduos (que considere as variáveis ambiental, cultural, social, econômica, tecnológica e de saúde pública), o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem de valor econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda (promotor de cidadania), e o modelo de “poluidor-pagador” e “protetor-recebedor”, mas com incentivo à cooperação entre as diferentes esferas do poder público e setor empresarial (BRASIL, 2010).

No viés da PNRS, Carlos Roberto Vieira da Silva Filho (2010), diretor da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, afirma que a tarefa brasileira não é pequena, pois no país são geradas mais de 160 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. Assim, destaca a necessidade de sanar a problemática sanitária e sócio-ambiental do lixo com a destinação ambientalmente correta dos resíduos, a partir da implementação de mudanças sistemáticas nas medidas adotadas hoje, visando atingir as diretrizes estabelecidas em lei, de acordo com a hierarquia de prioridade de gestão e os órgãos responsáveis pelo seu gerenciamento (CONGRESSO EM FOCO , 2010).

Hoje, a gestão dos resíduos sólidos urbanos, um dos setores do saneamento básico, designa as instituições responsáveis no âmbito nacional, estadual e municipal por meio da Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988), onde os incisos VI e IX do art.23 estabelecem: “ser competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas, bem como promover programas de construção de moradias e a melhoria do saneamento básico”.

No que tange a participação do município, os incisos I e V do art.30 estabelecem como atribuição do município “legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização dos seus serviços públicos, como é o caso da limpeza urbana” (BRASIL, 1988 apud MONTEIRO et al. 2001, p.1). Assim, fica a cargo do município a gestão dos resíduos produzidos em seu território, exceto os de origem industrial, mas incluindo-se aqueles originados pelos serviços de saúde. Uma vez que o município tem a competência de estabelecer o uso do solo em seu território bem como emitir o alvará que autoriza a instalação de empreendimentos, o município pode estabelecer parâmetros ambientais para a concessão ou não de atividades como a de aterros sanitário e lixões.

Sobre a disposição e manejo dos resíduos sólidos industriais, não confere ao poder público municipal a responsabilidade sobre essa atividade, prevalecendo o princípio do “poluidor-pagador”, definido pela Lei 6.938/81 da Política Nacional do Meio Ambiente que “cada gerador é responsável pela manipulação e destino final de seu resíduo” (BRASIL, 1981). Cabe, porém, aos municípios o papel de agentes fiscalizadores, principalmente por serem responsáveis pela concessão às atividades industriais de sua cidade (MONTEIRO, 2001, p. 5).

No sistema de limpeza urbana integram as etapas de geração, acondicionamento, coleta, transporte, transferência, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, porém o tratamento e disposição final são hoje as etapas mais preocupantes dentro do processo de gestão. Segundo o Monteiro et al. (2001), mais de 80% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos urbanos e públicos em locais inadequados. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000) as principais formas de destino dos resíduos no Brasil (Figura 1) são:



Figura 1. Destino final do resíduo coletado no Brasil. Fonte: BRASIL (2000).

A má gestão do lixo acarreta problemas de ordem social e ambiental: se tornam os locais mais frequentes para a disposição do lixo as áreas de encostas, vales e cursos d'água, e as condições precárias dos catadores de lixo, entre eles crianças. Aterros mal projetados e mal gerenciados, como afirma Loureiro (2005), podem acarretar a poluição das águas subterrâneas e superficiais, o escorregamento da massa de resíduos, incêndios e explosões e acidentes com pessoas.

Atualmente, uma das alternativas mais utilizadas pelos municípios para a destinação final de seus resíduos são os aterros sanitários e os aterros controlados. No gerenciamento dos serviços de limpeza das cidades, principalmente as de médio e grande porte, a tendência de um modelo cada vez mais comum no Brasil, o da terceirização dos serviços. Porém, principalmente nas cidades de pequeno porte, há os consórcios em que uma cidade se encarrega do gerenciamento do lixo de outra(s) cidade(s) e negociam-se medidas compensatórias por ser hospedeira. Uma tendência ainda mais recente é o serviço prestado por cooperativas que contribui para a geração de emprego e renda local.

3.2. Disposição dos Resíduos Domiciliares

De acordo com a Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos urbanos são classificados quanto à origem e englobam os resíduos de limpeza urbana e resíduos domiciliares. Os resíduos domiciliares são os originários de

atividade doméstica, gerados nas atividades do cotidiano em casas, condomínios, apartamentos e demais edificações residenciais.

No Brasil a geração dos resíduos sólidos domiciliares é cerca de 0,6 Kg/hab./dia (MONTEIRO et al., 2001) e forma mais comum de destinação final de dejetos são os “lixões” ou vazadouros, onde o lixo é diretamente lançado sobre o solo sem qualquer controle, sendo o solo e os recursos hídricos os mais atingidos pela poluição e contaminação. A disposição final do lixo é hoje um dos principais focos de discussão sobre o tema degradação ambiental.

Há diversas formas de destinação adequada aos resíduos sólidos domiciliares, como a reciclagem, compostagem e incineração, que são processos de tratamento e beneficiamento do lixo, mas que não constituem de um aterro para a disposição final de seus rejeitos. Assim, existem duas formas de disposição final adequadas para os resíduos e rejeitos: os aterros sanitários ou aterros controlados, com lixo triturado ou compactado. E uma das principais causas da ausência destes aterros ainda está na dificuldade de sua implantação, uma vez que exigem um custo inicial elevado, necessitam de um projeto específico de engenharia sanitária e ambiental e áreas adequadas para sua implantação.

O aterro sanitário (Figura 2) é “um método para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas em material inerte, geralmente solo, seguindo normas operacionais específicas”, evitando danos ao meio ambiente, à saúde e à segurança públicas. E outra forma de se confinar o lixo sem poluir o ambiente é o aterro controlado, porém, este não promove a coleta e o tratamento do chorume e a coleta e queima do biogás como o aterro sanitário (MONTEIRO et al., 2001).

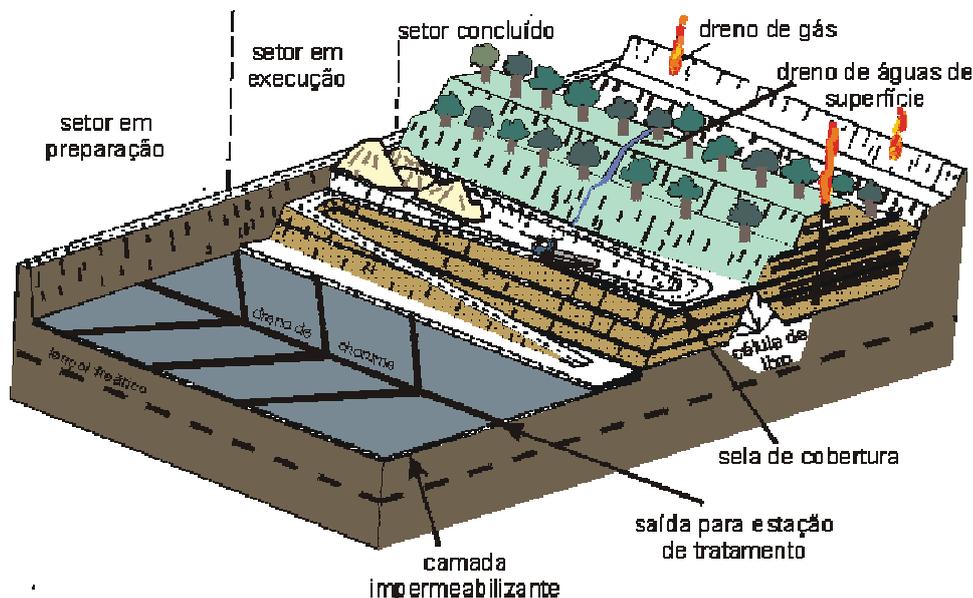


Figura 2. Processos de funcionamento de um aterro sanitário.
 Fonte: Programa de Apoio à Integração Graduação e Pós Graduação/CAPES;
 Universidade Estadual Paulista, 1999.

Tanto para o meio ambiente como para a população o aterro sanitário encontra-se como melhor método de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, isso porque esses aterros sanitários contam com:

- Unidades operacionais: células de lixo domiciliar; células de lixo hospitalar; impermeabilização de fundo (obrigatória) e superior (opcional); sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados (chorume); sistema de coleta e queima (ou beneficiamento) do biogás; sistema de drenagem e afastamento das águas pluviais; sistema de monitoramento ambiental, topográfico e geotécnico; e pátio de estocagem de materiais;
- Unidades de apoio: cerca e barreira vegetal; estradas de acesso e de serviço; balança rodoviária e sistema de controle de resíduos; guarita de entrada e prédio administrativo e ainda oficina e borracharia (MONTEIRO et al., 2001).

Para a implantação dos projetos de aterros devem ser feitas a impermeabilização do solo, captação por drenos horizontais dos líquidos percolados para tratamento e captação por drenos verticais dos gases liberados pela decomposição. O lixo compactado deve ser coberto diariamente com camadas de terra (MUÑOZ, 2003). Incluem-se ainda estudos geológicos, topográficos e do tipo de solo para a seleção da área. A área que servirá para a destinação final do lixo

deve estar próxima aos locais onde os mesmos são gerados, de acordo com as dimensões exigidas e parâmetros técnicos legais.

Para encerrar as atividades de um aterro sanitário deve-se contar primeiramente com um plano, ou seja, que começa a partir do gerenciamento e monitoramento adequado dos rejeitos, como a queima ou utilização do gás metano (biogás) e tratamento de chorume, ainda durante a vida útil do aterro. De acordo com Loureiro (2005), este plano consiste em procedimentos de interrupção das atividades de recebimento do lixo e no controle e monitoramento da área. Inclui também, a remediação e a viabilidade de sua transformação em condições que permitam a utilização futura da área.

A desativação de um aterro sanitário abrange o monitoramento geotécnico e ambiental, e inspeções regulares, pois durante o tempo em que os líquidos e o biogás apresentarem potencial poluidor, ou seja, até que haja a estabilização da massa de resíduo, as drenagens das águas pluviais, as vias de acesso e os sistemas de monitoramento deverão ser mantidos em operação contínua no aterro.

Para Decisión (1982); Tchobanoglous et al. (1994) apud Mata e Andrade (2000), a desativação de um aterro sanitário baseia-se em um minucioso planejamento que visa transformar o aterro em uma unidade de controle ambiental dos resíduos, com atividades que durem longos períodos. Participam deste processo as diversas possibilidades de recuperação ambiental, priorizando beneficiar a comunidade local.

A constituição e conformação final da camada de cobertura de um aterro desativado possuem a função de favorecer a drenagem de superfície, interceptar a saída de gases e reduzir a entrada de água pluvial, permitir o tráfego de veículos e dar suporte à vegetação. Assim, a camada de cobertura final da área é fundamental para o seu aproveitamento futuro (MATA e ANDRADE, 2000).

Previamente previstos em projetos paisagísticos, recomenda-se que as áreas de aterro sejam transformadas em jardins, praças e áreas de lazer, principalmente por haver ainda riscos de explosão por gás metano, e o tipo de compactação das camadas de resíduos não seria indicada a construção de edificações. Assim, as

empresas contratadas para a manutenção de aterros desativados fazem contratos de 20 anos, geralmente, e após o término do contrato a Prefeitura fica com o passivo ambiental (LOUREIRO, 2005).

É comum, ao se tratar da manutenção de aterros em atividade ou desativados temas como chorume e gás, produto da decomposição dos resíduos sólidos. O chorume é, segundo Monteiro et al. (2001), uma substância líquida resultante do processo de putrefação (apodrecimento) de matérias orgânicas. Este líquido, comumente encontrado em lixões e aterros sanitários, é viscoso e possui um cheiro muito forte e desagradável (odor de coisa podre). Seu tratamento é imprescindível para manter a qualidade do meio ambiente. Caso o chorume (percolado) não receba o tratamento adequado, pode atingir lençóis freáticos, rios e córregos, levando a contaminação para os recursos hídricos, peixes e plantas que participam deste ciclo hidrológico. Em função da grande quantidade de matéria orgânica presente no chorume, este pode atrair moscas e outros vetores responsáveis pela proliferação de doenças aos seres humanos e animais.

Loureiro (2005) observa que um tratamento bastante comum em vários aterros sanitários é a transferência do chorume para estações de tratamento de esgoto, porém, salienta que estas estações não foram dimensionadas para tratar os componentes existentes no chorume. Assim, com altos custos, transfere-se o problema e aumentam os riscos de contaminação no transporte.

Sobre o seu tratamento, Monteiro et al. (2001) afirmam que:

A coleta do chorume será feita por drenos implantados sobre a camada de impermeabilização inferior e projetados em forma de espinha de peixe, com drenos secundários conduzindo o chorume coletado para um dreno principal que irá levá-lo até um poço de reunião, de onde será bombeado para a estação de tratamento (MONTEIRO et al., 2001, p.167).

Em relação ao gás metano o Brasil gera mais de 800 mil toneladas por ano, sendo 85% desse total resultante dos aterros de resíduos sólidos municipais. Atualmente, o que se pratica é um sistema de drenagem passiva deste gás, com queima direta nos poços (JUCÁ, 2003).

Dessa forma, as características ambientais da área de estudo e os aspectos legais, analisados em conjunto tornam-se medidas estratégicas para aplicar medidas corretivas de adequação da área no caso de aterros desativados e contribuem no aumento do tempo de vida útil dos aterros ativos.

4. A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE RIBEIRÃO PRETO

4.1 Localização e Caracterização de Ribeirão Preto

O município de Ribeirão Preto está localizado na região nordeste do estado de São Paulo, na latitude $21^{\circ}19'42''$ S e longitude $47^{\circ}48'24''$ W (sede municipal), contando com uma população de 604.682, segundo o IBGE (2010) em uma extensão territorial de 651,276 km² (Figura 3).

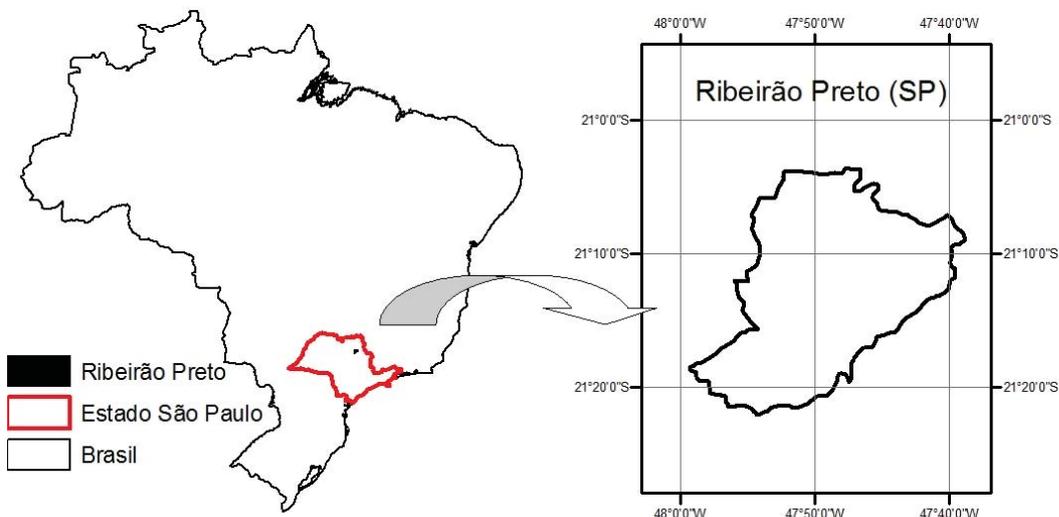


Figura 3. Localização do município de Ribeirão Preto – SP.
Fonte: elaborado por Edvania Ap. Corrêa, 2011.

Quanto à geomorfologia, o município está inserido em uma região de relevo predominantemente ondulado ou suavemente ondulado, pertencente à Unidade Geoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, localizada no compartimento geomorfológico denominado Planalto Ocidental Paulista (ALMEIDA, 1964). Sobre a hidrografia, conforme a classificação do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRHI), o município está inserido na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) 09, que inclui as bacias do Rio Mogi-Guaçu e do Pardo. As características desta unidade permitiram identificar que no município restaram poucas áreas de vegetação nativa, sendo que estes

remanescentes correspondem hoje a 3,89% da sua superfície (KOTCHETKOFF-HENRIQUES, 2005).

De acordo com dados da Prefeitura do Município, o relevo caracteriza-se por ser plano, com pequenos declives e ondulações naturais. O solo caracteriza-se pela terra roxa, originário da alteração de rochas vulcânicas (Formação Serra Geral) e arenito (Formação Botucatu). Segundo o Sistema Internacional de classificação de Koppen, “pode-se considerar o clima da região de Ribeirão Preto como sendo do tipo Aw - Tropical úmido”, caracterizado pelo verão chuvoso e pelo inverno seco (SANTOS, 2004, p.7). No verão, a temperatura máxima média mensal é de cerca de 30° C com um índice pluviométrico superior a 200mm de chuva/mês. No inverno a temperatura mínima média mensal é em torno de 13° C e precipitação média oscilando de 20 a 30mm (RIBEIRÃO PRETO, 2010).

De acordo com Santos (2004) a região de Ribeirão Preto se destaca em escala estadual e nacional pelo capital advindos do setor agroindustrial. Por este motivo, a década de 70 e 80 foi marcada pelo fluxo migratório e, por conseguinte, intenso crescimento populacional. Os indicadores sociais (saúde, educação e saneamento) e os equipamentos urbanos se elevaram, juntamente com a taxa de urbanização (99,57% de população residindo em áreas urbanas, em 2000) e densidade demográfica (de 786,62 hab./Km², em 2000).

4.2 Histórico da Gestão de Resíduos Sólidos em Ribeirão Preto

Nas décadas de 1970 e 1980, Ribeirão Preto apresentou intenso crescimento populacional, processo que coincide com o intenso processo de urbanização da cidade. Na década de 80, a população era de 316.918 e a taxa de urbanização era de 96,81% (SÃO PAULO, 2000). Segundo o levantamento realizado pelo IBGE (2010), o censo demográfico mais atual, a população hoje é de 604.682 habitantes, sendo a taxa de urbanização de 99,72%. Esta é uma apresentação prévia de que em três décadas a população quase dobrou, e os problemas com o descarte do lixo de todos estes consumidores intensificou-se no mesmo ritmo.

Diante do processo de urbanização verificou-se que as áreas destinadas à disposição final dos resíduos do município, até a década de 1970, encontravam-se dentro do perímetro urbano. A exemplo da década de 1920, o lixão em funcionamento na época, também conhecido como “botafogo” em razão de atearem fogo nos detritos, situa-se praticamente na área de várzea do córrego Ribeirão Preto, onde hoje encontra-se a pista que margeia o Mercado Municipal até a rua Saldanha Marinho, conhecido ainda como “centro velho”. Na década de 1940 funcionou um lixão onde hoje se localiza a rotatória Amim Calil, importante no sistema viário por interconectar as avenidas Francisco Junqueira e a Costa e Silva, e a Via Norte (VIEIRA e BÉRRIOS, 2003, p. 42-43).

De 1920 e 1978, os locais onde se despejou resíduo/lixo estão hoje em setores residenciais e comerciais, sob considerável densidade populacional. O consumo limitava-se aos artigos básicos, muitas vezes produzidos em casa, restos orgânicos quase sempre destinados a alimentação de animais domésticos, sem haver muitas embalagens (como as de isopor e plástico) por serem vendidos produtos a granel.

Nas décadas de 1960 a 1980, Ribeirão Preto assistiu a transformação do sistema de limpeza urbana do município, com a transição da forma de coleta e transporte dos detritos. O lixo era acondicionado em latas de 18 litros (que antes armazenavam tinta ou óleo de cozinha) e devolvidas novamente ao morador, e transportado por carroças. Posteriormente, transportado por caminhões, o lixo passou a ser acondicionado em sacolas plásticas assim como conhecemos hoje (VIEIRA e BÉRRIOS, 2003, p.43).

Segundo Alvarenga et al. (1986), desde 1974 o município de Ribeirão Preto começou a busca de soluções para a destinação final de seus resíduos sólidos. Neste período teve instalado o “Antigo Lixão Juliana” ou “lixão da ex-Fepasa, oficialmente reconhecido pela prefeitura municipal. No entanto, sua localização ficava sobre a zona que corresponde ao afloramento da Formação Botucatu-Pirambóia, hoje denominado Aqüífero Guarani. Devido às suas características geológicas, o lixão situava-se em área de recarga do aqüífero da região, e era considerado totalmente inadequado para descarga dos resíduos, o que não impediu seu funcionamento de 1974 até 1979, como lixão a céu aberto.

De 1979 a 1989 foi habilitada outra área para a disposição de resíduos sólidos, denominado “Lixão de Serrana”, localizado a 7,5 km da cidade de Ribeirão Preto, nas margens da Rodovia Abraão Assed, também localizado dentro da zona do arenito da formação Botucatu-Pirambóia. Neste período o “lixão Serrana” possuía uma área de 50 mil m² e o volume de descarga em 1989 era de 210 toneladas diárias (MUÑOZ, 2003).

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental realizado por Alvarenga et al. (1986), esse era também um local inadequado para a disposição de resíduos, devido à inexistência de obras preliminares que facilitassem a percolação do chorume para camadas subterrâneas. Nos períodos chuvosos o acesso ao local ficava prejudicado, impedindo a cobertura imediata do lixo com uma camada de terra, caracterizando-se em um sistema de disposição a céu aberto. Havia ainda a inadequação da localização, do ponto de vista geológico, por situar-se em área de recarga de Aquífero Guarani.

Os impactos ambientais para o município de Ribeirão Preto, principalmente de 1970 a 1990, pelos lixões ex-Fepasa e de Serrana foram muitos. Sobre o Lixão Serrana, Vieira e Bérrios (2003), afirmam que a pluma de poluição resultante do chorume atingiu a água subterrânea, mas o acatamento das recomendações técnicas sugeridas pelo Ministério Público estadual pela Prefeitura seria o caminho para a resolução do problema. O lixão da ex-Fepasa também é citado por estes autores, que tratam de seus e no que se refere à depreciação de imóveis e prejuízos estéticos à paisagem.

A partir de 1990 a disposição de resíduos sólidos do município passou a ser executada em um aterro sanitário localizado na Rodovia Mário Donegá e construído de acordo com as normas técnicas para receber resíduos de classe II e III (ABNT, 1987).

4.3 Aterro Sanitário de Ribeirão Preto: Rodovia Mário Donegá

O aterro sanitário de Ribeirão Preto, em operação desde 1990, está localizado na altura do Km 0 + 500 metros da SP 322 – Rodovia Mário Donegá –

(setor limítrofe entre os municípios de Ribeirão Preto-Pradópolis), entre as coordenadas 21°10' a 21°15' de latitude sul e 47°50' a 47°51' de longitude oeste, zona sudoeste do município. O aterro passou a ocupar 135.000 m² de uma área selecionada de 201.400 m² e, situado geologicamente sobre a Formação Serra Geral, o aterro não estava em zona de recarga de aquífero, uma vez que esta não é característica das rochas basálticas.

A seleção do local foi realizada a partir de uma avaliação de sete possíveis locais para a disposição de resíduos sólidos no município, tendo sido considerados os seguintes parâmetros, mencionados por Alvarenga et al. (1986): direção dos ventos, distancia de áreas urbanizadas, espessura da camada de rocha básica sobre o Arenito Botucatu, espessura da camada de solo sobre a rocha básica, uniformidade da espessura da camada de solo, profundidade do lençol freático, velocidade de percolação, proximidades de cursos d'água, proximidades de habitações isoladas e declive do aterro.

Segundo Vieira e Bérrios (2003), no começo das atividades, esse aterro não era classificado como sanitário, mas 'aterro controlado', levando cinco anos mais ou menos, para receber as obras finais de adequação sanitária. Sua operação carecia de maior rigor, no que diz respeito aos aspectos normativos e aos cuidados em relação ao ambiente. Por essa razão esse mesmo autor enquadrou o aterro sanitário como aterro ou aterro controlado.

A área do aterro (Figuras 4, 5 e 6) foi desativada em meados de novembro de 2000, mas as atividades só foram encerradas no final do ano de 2008. No processo de encerramento das atividades, a mídia local e regional abordou por vezes a questão da destinação final dos rejeitos e lixos urbanos de Ribeirão Preto. Raffin (2008) abordou a questão dos prazos delegados pela CETESB para o fim das atividades, sendo a alternativa do aterro privado ESTRE de Guatapará, de propriedade da empresa Leão & Leão de caráter emergencial. O Jornal Tribuna de Ituverava elucidou ainda a questão do transbordo do lixo, improvisado por alguns dias (agosto de 2008) no próprio aterro desativado, para que depois fosse feito seu transporte.



Figura 4: Aterro sanitário em atividade. Fonte: (RAFFIN, 2008)

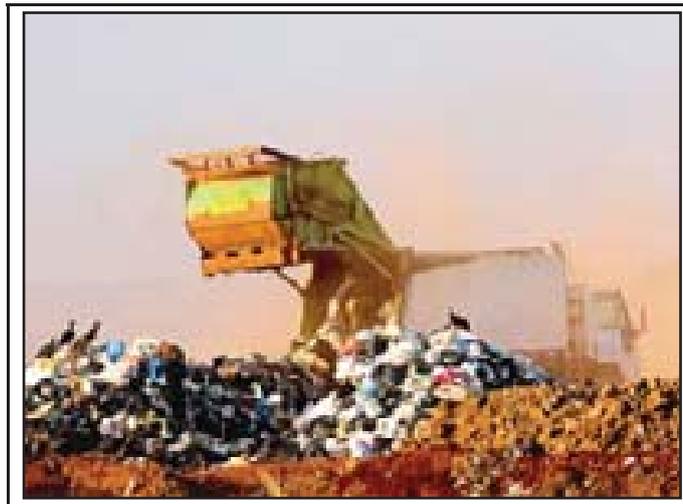


Figura 5: Aterro sanitário antes do encerramento de suas atividades.
Fonte: Tribuna de Ituverava (2008)



Figura 6: Aterro de lixo da Leão & Leão em Ribeirão Preto.
Fonte: Evandro Rocha, 2011

Atualmente o aterro situa-se na direção de um dos eixos de expansão urbana, próximo de diversas chácaras que pertencem ao cinturão verde do município, identificado como setor Oeste B, Figuras 7, (Figura 8).



Figura 7. Imagem aérea, com destaca para a área do aterro desativado.
Fonte: CNES/SPOT (2011).



Figura 8. Aterro Sanitário de Ribeirão Preto nos dias atuais.
Fonte: Bruna Aparecida Marco, 21/06/2010.

Hoje, como o município não disponibiliza de nenhum aterro sanitário todo o lixo domiciliar produzido na cidade de Ribeirão Preto é transportado pela empresa Leão e Leão para o aterro sanitário da cidade de Guatapar.

Tendo em vista a complexidade dos processos envolvidos para o encerramento de atividades de aterro, o antigo aterro Rodovia Mário Donegá se torna, pois, uma *paisagem de risco*. Fundamentado nos estudos prévios, identifica-se nesta paisagem os riscos sociais, na medida em que a disposição final dos rejeitos urbanos tem origem na atividade humana, e a degradação dos recursos naturais produzem efeitos negativos para a sociedade do entorno, como a proliferação de vetores e o impacto negativo na percepção da comunidade sobre o que esta representa. Os riscos ambientais da paisagem são identificados pelos impactos negativos das atividades do entorno, no que tange a degradação da paisagem pela atividade humana e a poluição dos recursos naturais do ambiente.

Para compreender as condioes do aterro sanitário próximo  Rod. Mário Donegá, desativado desde 2008, e como é feita sua manutenção e o monitoramento

de líquidos e gases ainda com potencial poluidor, foi feito um trabalho de campo no dia 21 de junho de 2010. Por meio dessa visita ao local, e por meio de entrevista com o funcionário Ocimar Valença, foram obtidas informações que permitem uma análise dos possíveis impactos negativos à sociedade e à paisagem.

Segundo Valença (2010), que trabalha no aterro a mais de 15 anos, o aterro sanitário está sendo entregue para a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) para que esta faça a sua manutenção, uma vez que anteriormente o aterro era propriedade particular (Figura 9).



Figura 9. Aterro sanitário desativado, em estágio de manutenção.
Foto: Bruna Aparecida Marco, 21/06/2010.

A manutenção do aterro é feita por funcionários contratados pela empresa Leão & Leão e é fiscalizada por topógrafos. Dentre essas manutenções estão:

- o monitoramento de poços de água para controle de contaminação da água subterrânea por chorume, pois nas camadas mais profundas do terreno encontra-se o lençol freático (Figura. 10 e 11);
- manutenção das canaletas de água pluvial, por onde a água da chuva escoar e evita processos de erosão no solo;
- manutenção dos tubos de gás, necessária para o processo de queima;
- manutenção de limpeza do local. (VALENÇA, 2010).



Figura 10. Medidor do teor de chorume no solo.
Foto: Bruna Aparecida Marco, 21/06/2010.

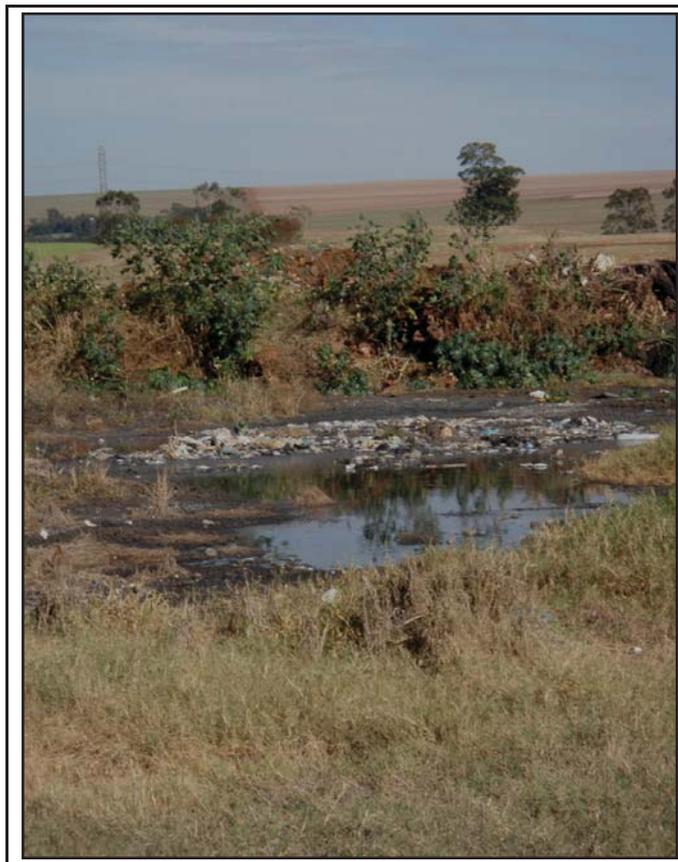


Figura 11. Chorume não coletado no aterro e em contato direto com o meio externo, causando danos ao solo e os trabalhadores locais.
Foto: Bruna Aparecida Marco, 21/06/2010.

Atualmente, constatou-se que todo o chorume produzido é diretamente canalizado para uma espécie de “piscina” revestida por um manto impermeável (fig.

12). O tratamento do chorume é feito pela empresa *Ambient*, que separa e trata suas impurezas, e a partir daí o líquido pode ser despejado no rio. A empresa *Ambient* é a concessionária pertencente ao Grupo OHL, e que desde 1996 é responsável por operar a estação de tratamento de esgoto (ETE) de Ribeirão Preto.

Segundo dados da Prefeitura Municipal (RIBEIRÃO PRETO, 2010), desde o segundo semestre de 2010, o Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto (Daerp) implantou 400m de tubulação de duas polegadas para o transporte do chorume. Esta tubulação é interligada ao sistema de esgotamento sanitário, que por sua vez, segue até a ETE, situada no Anel Viário Contorno Sul.



Figura 12. Receptor de todo o chorume coletado no aterro.
Foto: Bruna Aparecida Marco, 21/06/2010.

Segundo Valença (2010), mesmo tendo as tubulações para a captação da maior parte do chorume, alguma parte ainda ficava no solo, que possivelmente foi contaminado, e deixando também o lençol freático susceptível à contaminação.

O chorume se torna, pois, um fator de risco a paisagem. A contaminação do solo e do lençol freático, bem como o mau cheiro e proliferação de vetores são indicadores de degradação do ambiente, e, por conseguinte, a discussão sobre a questão de seu tratamento está no viés da recuperação da qualidade da paisagem e da valoração da mesma.

Os efeitos imediatos do gás metano no ambiente (fig. 13) e para população, sobretudo as consequências em longo prazo, ficam evidenciados no relato de Valença (2010). O entrevistado afirmou sentir durante muitos anos fortes dores de cabeça e que em uma de suas idas ao médico ficou constatado que essas dores de cabeça seriam provocadas pelos gases provenientes do lixo e liberados por tubos. A ausência de quaisquer equipamentos de proteção individual (EPI) aos funcionários, como máscaras, botas ou luvas, deixaram os mesmos vulneráveis ao contato direto com o chorume e os gases gerados da decomposição dos resíduos.



Figura 13. Tubo de saída de gás (momento em que o gás é queimado).
Foto: Bruna Aparecida Marco, 21/06/2010.

Desta forma, os relatos apresentados por Valença evidenciam os riscos de poluição ambiental e de danos às populações do entorno do aterro em questão. A temática dos rejeitos urbanos deve, pois, engendrar uma discussão consistente, uma vez que esta é complexa e possui muitos processos envolvidos. Caracterizar os tipos de lixo de uma área, bem como compreender as etapas de trabalho para a destinação correta dos rejeitos torna-se essencial na busca de soluções coerentes e satisfatórias para as comunidades e o meio ambiente.

4.4 Medidas de Remediação de Áreas Contaminadas

Na busca da qualidade da paisagem como forma de recuperar áreas degradadas e minimizar os efeitos negativos da inadequação da disposição final do lixo, visa-se ainda resgatar a representação da paisagem para a comunidade do entorno como forma de valoração da mesma. Assim, medidas de remediação de áreas contaminadas são desenvolvidas visando a minimização dos danos causados à paisagem, bem como a reabilitação das áreas para novos usos, sob a perspectiva da qualidade da paisagem.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº420, de 28 de dezembro de 2009, estabelece que “remediação é uma das ações de intervenção para a reabilitação de uma área contaminada, que consiste em aplicação de técnicas que visem a remoção, contenção ou redução das concentrações dos contaminantes” (BRASIL, 2009). A reabilitação da área tem por objetivo a possibilidade de reutilização de uma área dentro de parâmetros aceitáveis de riscos à saúde humana e ao meio ambiente (MONTEIRO, 2010).

No escopo da reflexão sobre a sustentabilidade ambiental nas cidades, a remediação de áreas contaminadas é antecedida pelo reconhecimento das atividades que foram potencialmente poluidoras e pelo diagnóstico da contaminação. De acordo com Gunther (2006):

A presença de área contaminada – um caso particular de área degradada, em que a concentração de contaminantes ultrapassa valores de referência ambientalmente aceitáveis – torna mais complexo o processo de reinserção

urbana. Tal área deve ser submetida à avaliação e remediação e, somente após, ser revitalizada (GUNTHER, 2006, p.106).

A arborização surge como uma alternativa viável e/ou recomendável como forma de remediação de áreas contaminadas ou com potencial poluidor. Macedo e Oliveira (2002, p.42) apud Belvique (2008, p. 78) consideram como áreas verdes urbanas, “um espaço tipicamente aberto, ao ar livre, não ocupado completamente por estruturas artificiais urbanas, com características predominantemente naturais, independentemente do porte da vegetação”.

A arborização, segundo Romero (1988) apud Belvique (2008, p. 79), deve ser utilizada para proporcionar sombreamento, atenuar os efeitos da radiação solar, atuar como filtro das radiações absorvidas pelo solo e pelas superfícies construídas e refrescar os ambientes próximos. Realiza também o papel de depurador, e de fixação de contaminantes e poeira, através do processo de fotossíntese e a partir de seus próprios elementos constitutivos.



Figura 14. Arborização.
Fonte: Romero (1988) apud Belvique (2008).

Em cenários onde a cidade se estabelece e as estruturas urbanas se tornam predominantes na paisagem, nem sempre é possível reverter situações, como por exemplo, as de terrenos que por longos períodos serviram de área de despejo do lixo, e que se tornaram contaminadas e ainda apresentam potencial poluidor.

A poluição por chorume e gases nem sempre torna seguro a reutilização destas áreas por determinados tipos de construções, porque na medida em que a captação dos gases não se dá de maneira correta e esse acumulam-se no solo pode ocorrer uma situação de risco como explosões. Segundo Gunther (2006):

A reutilização, incentivada como estratégia de reintegração da área na malha urbana, requer critérios, avaliação e tomada de decisão, no campo da saúde ambiental, quanto aos usos pretendidos, em função das características da contaminação: tipo de contaminantes, concentrações e recursos técnicos e econômicos disponíveis (GUNTHER, 2006, p. 111).

Desta forma, após uma avaliação de todos os impactos que um aterro desativado gera ao ambiente, torna-se possível a adequação do mesmo para o aproveitamento em atividades concomitante ao seu reuso, como áreas de lazer e esportes, principalmente como um impacto positivo às populações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por muitas décadas a questão da disposição final dos resíduos não tinha uma política eficiente para exigir e fiscalizar a adequação das áreas destinada a lixões e aterros sem impactar negativamente a paisagem. O levantamento histórico do funcionamento do aterro sanitário – Rodovia Mário Donegá possibilitou evidenciar vários aspectos da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Ribeirão Preto.

O conceito de valoração da paisagem permitiu identificar os impactos causados ao ambiente e a população. Nesta perspectiva, a entrevista realizada com um funcionário corroborou na compreensão da paisagem sob diferentes faces, tanto de caráter material como subjetivo: o chorume e os gases gerados pelo aterro, mesmo após a sua desativação, e a conseqüente deterioração da qualidade paisagística e ambiental; os impactos negativos a que são expostas a população do entorno, como a sujeira, a inalação de gases, a proliferação de uma diversidade de vetores responsáveis pela transmissão de doenças (animais roedores e insetos nocivos), além dos riscos à saúde humana; à qualidade ambiental; e a valoração negativa que a situação do aterro representa para as áreas de entorno (queda dos valores imobiliários, depreciação dos imóveis, entre outros).

O aterro estudado pode ser caracterizado como uma *paisagem de risco* e/ou uma *paisagem em risco*, na medida em que expõe o ambiente a efeitos adversos, e pelas dificuldades que as populações expostas têm para se adaptarem a tais contextos negativos. É, pois, uma área de vulnerabilidades, ou seja, há perdas devido à poluição ambiental e danos a saúde humana, evidenciando uma perda efetiva de qualidade de vida. Este fato é evidenciado pelos dados primários coletados, a exemplo da Figura 11 (p.37) em que chorume e lixo estão a céu aberto, em contato direto com solo, sem qualquer tipo de coleta e/ou tratamento. A contaminação do solo, e, por conseguinte, do lençol freático, além dos riscos gerados, torna o aterro uma paisagem de vulnerabilidades naturais e sociais, ameaçando a segurança ambiental das populações de entorno.

Nas situações relativas ao aterro desativado, a contaminação das áreas por lixo, chorume e gás metano perdura por longos anos. Em Ribeirão Preto as

empresas responsáveis pelo tratamento destes materiais gerados pelo aterro possuem contratos de 20 anos, o que garante ao município a limpeza da área e o monitoramento do gás metano, tratamento do chorume, e a manutenção das canaletas de drenagem do chorume, enquanto estes apresentarem potencial poluidor. No entanto, em relação ao material contaminante que já percolou no solo, não se tem perspectiva das soluções para tal problemática.

Desta forma, os municípios brasileiros precisam se preparar em relação à implantação de infraestruturas urbanísticas para garantir condições de qualidade ambiental e de qualidade de vida para seus habitantes, principalmente, porque os problemas ambientais não atingem suas áreas urbanas e rurais de forma homogênea, apresentando diferentes contextos de acordo com as vulnerabilidades naturais e sociais efetivas e potenciais.

Neste sentido, as medidas de remediação de áreas contaminadas conduzem ao entendimento da necessidade de valoração e revalorização da paisagem, da reabilitação destas áreas e reutilização dos equipamentos urbanos. A percepção da paisagem, que anteriormente foi degradada e perdeu significância para a comunidade, pode ser “re-inventada”, ou seja, se torna possível reconstruir e gerar novos conceitos, percepções e atribuição de novos valores pertinentes a mesma paisagem.

Esse tem sido um dos grandes desafios para as sociedades humanas, em especial no que tange às ações dos governos e planejadores, pois quando um grande número de pessoas se concentra em um mesmo espaço, como é o caso das cidades, a pressão sobre os recursos naturais, infra-estruturas urbanísticas, e meio ambiente aumentam na mesma proporção, necessitando cada vez mais de conhecimentos e adequações técnico-científicos e do estudo de cenários futuros ambientais e socioeconômicos.

Quando o crescimento urbano não é acompanhado por aumento e distribuição eqüitativa de investimentos, bem como da implementação de medidas de prevenção ou contenção de impactos ambientais adversos. O meio ambiente é um sistema altamente inter-relacionado, onde os elementos antrópicos e os elementos naturais são considerados parte do sistema de relações, e os resultados

positivos ou negativos são frutos da combinação e integração de ambos (GUERRA; CUNHA, 2006, p. 39).

Entretanto, para a resolução dos problemas vinculados aos riscos e vulnerabilidades que uma área destinada a aterro sanitário traz ao ambiente e a população, é necessário muito mais que as ações do governo, é preciso uma nova percepção da relação que nossa sociedade tem com o meio ambiente. Além disso, as diferentes esferas de governos têm um papel muito importante nas questões de planejamento ambiental e urbano, a fim de organizar a ocupação do espaço de forma racional, sem trazer perdas à sociedade e ao meio ambiente.

Entre as medidas que podem mitigar os efeitos indesejáveis das áreas destinadas a aterros sanitários, podem ser citados:

Seleção da área preliminar disponíveis no município atendendo aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT (NBR 10.157), e pela legislação federal, estadual e municipal (quando houver);

Sistema de monitoramento ambiental, topográfico, geotécnico e fiscalização efetiva do local quanto à: sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados (chorume), sistema de coleta e queima do biogás, sistema de drenagem e afastamento das águas pluviais;

Coleta de lixo de forma efetiva;

Incentivo a política de reciclagem;

Programas de Educação Ambiental não-formal sobre as questões que abrangem as áreas de riscos e vulnerabilidade, com a finalidade de evitar a ocupação de áreas próximas as do aterro;

Elaboração e aplicação do Plano Diretor Municipal;

Elaboração de mapas de sensibilidade ambiental, com a demarcação de áreas de diferentes gradientes de ocorrências de riscos, seguindo os critérios de zoneamento pertinentes à ocupação das mesmas;

Incentivo a alternativas de ocupação da área do aterro desativada como forma de lazer a população, como parques e áreas verdes, para que assim o local adquira valor e utilidade.

Políticas de responsabilidade pós-consumo, quanto à questão do descarte das embalagens.

Estas são algumas diretrizes que contribuem para minimizar os impactos que um aterro sanitário traz ao ambiente e a população, contribuindo para a melhoria e

conservação da qualidade de vida e ambiental dos municípios brasileiros. Essa discussão não se encerra aqui, visto que este é um problema crescente nos dias atuais, contudo, é esperado que este trabalho possa contribuir para uma percepção mais próxima das múltiplas realidades ambientais vivenciadas pelos diferentes segmentos de população em Ribeirão Preto (SP), cooperando para uma relação menos equivocada do que esta que hoje estamos estabelecendo com a natureza e com a própria cidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.157/1987** : aterros de resíduos perigosos - critérios para projetos, construção e operação. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004/2004** : Classifica resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. Rio de Janeiro, 1987.

ALVARENGA, E.C; SOUZA, A. GRECO P.A.P.; ZUQUETE, L.V. **Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental do aterro sanitário e incinerador (EIA-RIMA)**. Ribeirão Preto: DUSARP, 1986.

ADAMS, J. **Risk: the policy implications of risk compensation and plural rationalities**. UCL Press, London, 1995.

ALMEIDA, F. F.M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim IGG**, São Paulo, n. 41, p. 167-263, 1964.

ANEAS DE CASTRO, S. D. Riesgos y peligros: una visión desde lá geografía. Scripta Nova: **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona, n.60, p. 15-27 15 de mar. 2000. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn-60.htm>>. Acesso em 10 set. 2011.

BELVIQUE, J.M. **Estudo dos impactos ambientais causados pelo antigo lixão, no Jardim Juliana A e Jardim das Palmeiras II**. 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2008.

BERENGUEL, O. L. **A experiência de trabalho de catadores de recicláveis dentro da dinâmica e gestão territorial de Bragança Paulista**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

BERNALDEZ, F. G. **Ecologia y paisaje**. Madrid: Blume, 1981.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**, v. 39, n.3, p. 249-272, 1968.

BRASIL. Ministério do Meio ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Dispõe sobre a remediação é uma das ações de intervenção para a reabilitação de uma área contaminada. Brasília, DF, 2009.

BRASIL, **Lei Federal 6.938/81**, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1981.

BRASIL, **Projeto de 203/1991**, de 01 de abril de 1991. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 1991.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Institui a Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. **Lei Federal nº12.305/10**, de 02 de agosto de 2010. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos ; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 ; e dá outras providências. Brasília, DF, 1998.

CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N. O.; RIO, G. A. P. Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 28, p.11-30, 2005. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2005/Anuario_2005_11_30.pdf>. Acesso em: 04 set. 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. A aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (OrgS.) **Geomorfologia uma Atualização de Bases e Conceitos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CNES/SPOT IMAGE. **DigitalGlobe, 2011. 1 imagem de satélite**. Escala 1:10.000. Disponível em: <<http://maps.google.com.br/maps?q=mario+donega+ribeir%C3%A1o+preto&hl>>. Acesso em: 15 set. 2011.

CONGRESSO EM FOCO. **Novas perspectivas para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil**. Congresso em foco: jornalismo para mudar, 17 de maio de 2010. Disponível em: <http://congressoemfoco.uol.com.br/noticia.asp?cod_Canal=4&cod_Publicacao=32947>. Acesso em: 18 mai. 2011.

CUTTER, S. **The changing nature of risks and hazards**. American hazardscapes. The regionalization of hazards and disasters. Washington: Joseph Henry Press, 1994.

DAGNINO, R. DE S.; CARPI JUNIOR, S. Risco Ambiental: Conceitos e Aplicações. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, vol.2, n.2, p. 50-87, Rio Claro, 2007. Disponível em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/viewFile/1026/958>. Acesso em 10/09/2011.

ESCRIBANO, M. et al. **El paisaje**. Madrid: MOPU. 1987.

FERREIRA, V. A. O **sistema de destinação final dos resíduos urbanos do município de Santos**. 2010. 79 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010.

FILHO, C.R.V.S. Novas perspectivas para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil. **UOL - Congresso em Foco**. Edição de 17 mai. 2010. Disponível em: <http://congressoemfoco.uol.com.br/noticia.asp?cod_Canal=4&cod_Publicacao=32947>. Acesso em: 20 mai.2011.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUIMARAES, M. C. S.; NOVAES, S. C. **Vulneráveis**. 1993. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/bioetica/vulnera.htm>>. Acesso em 04 jun.2011.

GUIMARÃES, S.T.L. Nas Trilhas da Qualidade: algumas idéias, visões e conceitos sobre qualidade ambiental e de vida... **Revista GEOSUL**, Florianópolis, n.40, p. 7-26, julho-dezembro de 2005.

GUIMARÃES, S. T. L. **Paisagens**: aprendizados mediante experiências. Um ensaio sobre interpretação e valoração da paisagem. 2007. Tese (livre-docência). - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2007.

GONÇALVES, P. **Classificação**. [2008 ?]. Disponível em: <www.lixo.com.br>. Acesso em: 20 abr. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE. 2000. 278p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores do município**, 2000. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 12 set. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Evolução demográfica**, 2010. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 12 set. 2011.

JUCÁ, J. F. T. Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOTECNIA AMBIENTAL REGEO'2003, 5, 2003. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2003

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O; JOLY, C.A; BERNACCI, L.C. Relação entre o solo e a composição florística de remanescentes de vegetação natural no Município de Ribeirão Preto, SP. **Revista brasileira de botânica**. [online]. 2005, vol.28, n.3, p. 541-562. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0100-84042005000300011&lng=en&nrm=iso&tlng=PT>. Acesso em: 05 jun.2010.

LE BOURLEGAT, C. A. **Os caminhos do lixo em Campo Grande**: disposição dos resíduos sólidos na organização do espaço urbano. Campo Grande: UCDB, 2000.

LEN, L. M. P. **Lixo Hospitalar e suas consequências sanitárias e ambientais: estudo comparativo de caso em Fortaleza- CE**. 2007 148 p. Dissertação (Mestrado em planejamento em Políticas Públicas). - Universidade Estadual do Ceará. Ceará, 2007.

LIMA, L. M. Q. **Lixo**: tratamento e biorremediação. 3ª ed. São Paulo: Hemus, 1995.

LIMA, S. T. **Paisagens & ciganos**. 1996. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

LOPES, A.D.M. **Marketing e comunicação empresarial**: o galpão das artes Recicladas. 2002. 98 fls. Monografia (Pós Graduação em marketing). Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro, 2002.

LOUREIRO, S. M. **Índice de qualidade no sistema da gestão ambiental em aterros de resíduos sólidos urbanos – IQS**. 2005, 517 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MATA E ANDRADE, J. C. **Vegetação em aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: Estudo do caso do aterro sanitário Santo Amaro, São Paulo**. 186 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

MATEO RODRIGUEZ, J. M. Geografia das paisagens, geoecologia e planejamento Ambiental (entrevista). **Formação**, Presidente Prudente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 1, n. 10. p. 7-27. 2003.

MANSUR, G. L., MONTEIRO, J.H.R.P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro: IBAM/CEPU, 1991.

MELENDO, V. D. J. **El paisaje como recurso natural**. Breve aplicación al territorio aragonés. 15 agosto, P. 75-81, 1999. Disponível em: <<http://www.aragonesasi.com/boreas/articulos/articulos.htm>>. Fundacion Boreas natural. Acesso em 10/09/2011.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/publique/media/manualRS.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

MUÑOZ, S.I.S. **Impacto ambiental na área do aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de Ribeirão Preto**: avaliação dos níveis de metais pesados. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/dispo_niveis/22/22133/tde-25072003-084308/pt-br.php>. Acesso em: 22 mai. 2011.

NASCIMENTO, F. R. **Método em questão. uso teoria dos sistemas na geografia física:** o caso da geomorfologia. 136f. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2001.

NASCIMENTO, F. R. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável:** manejo geoambiental na Sub-bacia do Baixo Pacoti – Ceara. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceara, Fortaleza, 2003.

PHILIPPI JR., A.; BRUNA, G. C. Política e gestão ambiental. In: PHILIPPI JR., A. et al. **Curso de gestão ambiental.** Barueri: Manole, 2004, p. 657- 711.

PROGRAMA DE APOIO À INTEGRAÇÃO GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO/CAPES; UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Instituto De Geociencias E Ciencias Exatas. **Material didático:** arquivos de transparências. Rio Claro: Departamento de Geologia Aplicada, 1999. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res13.html>>. Acesso em: 29 mai. 2011.

RAFFIN, E. N. **Ribeirão Preto:** Edital para o destino final do lixo da cidade deve sair na próxima semana. Máfia do lixo: al kartell, 04 mar. 2008. Disponível em: <<http://antigo.mafiadolixo.com/default.asp?SECAO=28&SUBSECAO=79>>. Acesso em: 07 out. 2011.

RIBEIRÃO PRETO. **Obra do Daerp conduzirá chorume até Estação de Tratamento de Esgoto.** 2010. Ribeirão Preto, Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ccs/snoticias/i33principal.php?id=14098>>. Acesso em: 07 out. 2011.

ROCHA, E. Parece imagem de cartão postal, mas é o aterro sanitário da Leão Leão. In: LIMA, E: **O luxo do lixo.** (2011). Disponível em: <<http://politicaefins.com.br/2011/01/o-luxo-do-lixo/>>. Acesso em: 07 out. 2011.

SANTOS, L.C. **A questão dos resíduos sólidos urbanos:** uma abordagem socioambiental com ênfase no município de Ribeirão Preto (SP). Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2004.

SANTOS, J. de O. **Vulnerabilidade ambiental e áreas de risco na bacia hidrográfica do Rio Cocó – Região metropolitana de Fortaleza – Ceará.** 212 f. Dissertação de Mestrado (Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2006.

SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento. Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. **Perfil municipal. 2010.** Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/>>. Acesso em 11 mar. 2010.

SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento. Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. **Evolução da população do município de Ribeirão Preto. 2000.** Disponível em: <

<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/crp/dados/demog/i01evopo.pu.htm>>. Acesso em: 24 mai.2011.

SOARES, P. V. **As inter-relações de elementos do meio físico natural modificado na definição de áreas potenciais de infiltração na bacia do rio Paraíba do Sul**. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 2005.

TRIBUNA DE ITUVERAVA. **Em Ribeirão Preto o DAERP improvisa lixão a céu aberto no aterro**. 2008. Ituverava, 26 ago. 2008. Disponível em: <<http://www.tribunadeituverava.com.br/VIEW.ASP?ID=4237&TITULO=REGI%C3O>>. Acesso em: 07 out. 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENÇA, O. **Entrevista sobre o aterro sanitário desativado Mário Donegá**. [21 Jun.2010]. Entrevistador: Bruna Aparecida Marco, 2010.

VIEIRA, E. A; BÉRRIOS, M.B.R. **A questão ambiental do resíduo/lixo em Ribeirão Preto (SP)**. Dissertação de Mestrado (Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

VOLPE-FILIK, A.; AGUIRRE JUNIOR, J.H.; LIMA, A.M.L.P.; FERREIRA, F.B.J.; SALIM, M.; FARIA, O.A.; ALVAREZ, I.A. Criação de parques urbanos em aterros sanitários desativados, estudo do aterro Sapopemba, São Paulo, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de arborização urbana**, v. 2, n. 3, 2007, p. 80-87.

WIENS, S.; SILVA, C. L. da. **Indicadores de qualidade ambiental: uma análise comparativa**. 08 jan. 2008. Disponível em:<http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/sustentabilidade/simone_indicadores.pdf>. Acesso em 04 jun 2011.

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

AUGUSTO FILHO, O. **Carta de risco de escorregamentos quantificada em ambiente de sig como subsídio para planos de seguro em áreas urbanas: um ensaio em Caraguatatuba (SP)**. 195 fls. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan./jun.2006.

BAXTER, J. EYLES J.; ELLIOTT, S. Something Happened: The relevance of the risk society for describing the siting process for a municipal landfill. **Geografiska Annaler**. Hoboken, v. 81B, n.2, p. 91-109, 1999.

BURTON, I.; KATES, R.W.; WHITE, G.F. **The environment as hazard**. New York: Oxford University Press, 1978.

CARDOSO, V. A. **Gerenciamento do resíduo sólido doméstico da cidade de Ribeirão Preto (SP): histórico, avaliação e recomendações**. Dissertação de Mestrado (Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CAVALCANTE, M. D. L. A destinação final de resíduos. **Banas Qualidade**, São Paulo, n. 126, p. 104-106, nov. 2002.

FREEMAN, P. K. et al. **Gestión de riesgo de desastres naturales: sistemas nacionales para la gestión integral del riesgo de desastres y estrategias financieras para la reconstrucción en caso de desastres naturales**. [S.L.]: Banco Interamericano de Desarrollo. [2001 ou 2002] Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1441896>>. Acesso em :05 jun. 2010.

LAGUNA, V. G. **Estrutura e diversidade do remanescente de floresta estacional semidecidual do Parque Municipal do Morro de São Bento, Ribeirão Preto-SP**. Ribeirão Preto, 2000. 100 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Comparada) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MARANDOLA JR., E; HOGAN, D. J.. O risco em perspectiva: tendências e abordagens. **Geosul**, Florianópolis, v.19, n.38, p.25-58, jul./dez. 2004.

MINAYO, M. C. de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MINUJIN, A. **Vulnerabilidad y exclusión en América Latina**. Propuesta para sociedades incluyentes. Bogotá: Editorial Santillana, 1998.

NATENZON, C. E. **Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre**. Buenos Aires: FLASCO, 1995.

SINELLI, O. **Geologia e água subterrânea no município de Ribeirão Preto e adjacências, Ribeirão Preto-SP**, 98 p. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2003.

VIANA, E. **Resíduos alimentícios de lixo domiciliar: coleta, processamento, caracterização e avaliação da viabilidade como um ingrediente para ração de frangos de corte**. 1999. 165 p. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. São Carlos, 1999.