

AValiação DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO DAS NEVES – MG

Poliana Diniz Guimarães*, Camila Moreira de Assis

* Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH) e polly_dguimaraes@hotmail.com

RESUMO

A geração crescente e diversificada de resíduos sólidos nos meios urbanos e a disposição final dos mesmos estão entre os mais sérios problemas ambientais enfrentados pelos países industrializados e em desenvolvimento. Com a finalidade de suprir informações sobre disposição final ambientalmente correta de resíduos sólidos urbanos (RSU), objetivou-se uma análise sobre a atual disposição de RSU no Município de Ribeirão das Neves, a luz da Lei 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Para tal foram realizadas duas modalidades de pesquisa, a bibliográfica e a pesquisa de campo caracterizada pela observação dos fatos, entrevistas, análise e interpretação dos dados. Com base no problema apresentado, e baseado na legislação vigente, a implantação do aterro sanitário foi a solução que oferece a melhor condição de disposição correta de resíduos sólidos urbanos do Município. De forma geral, as observações *in loco* puderam inferir que os resíduos são depositados em um aterro controlado, que pouco se difere de um lixão, sem atendimento a nenhuma técnica operacional de engenharia e sem os cuidados sanitários e ambientais pertinentes, fazendo com que essa área esteja submetida a impacto causado no meio ambiente por atividades humanas. É evidente que o comportamento da sociedade brasileira registrou avanços significativos. O comprometimento da sociedade para com uma gestão adequada e sustentável de resíduos cresce a cada dia, impulsionando uma série de práticas que antes não eram notadas e trazendo impactos determinantes nas atitudes dos gestores e legisladores. Com relação às normas técnicas e legislação ambiental, constatou-se na revisão bibliográfica um amplo amparo normativo favorecendo o meio ambiente e a cada ano tem sido aderido novas formas de melhoria. Neste contexto, conclui-se que a disposição final de RSU em aterros sanitários é a proposta ideal e ambientalmente adequada para a problemática de resíduos em Ribeirão das Neves cumprindo a política ambiental para a gestão dos resíduos, permitindo assim, a redução dos impactos ambientais causados ao meio físico e conseqüentemente aos riscos a saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação, Disposição final, Resíduos sólidos, Ribeirão das Neves.

INTRODUÇÃO

Em uma sociedade moderna em que se adotou um modelo de desenvolvimento que gera um elevado padrão de produção e consumo devido ao acelerado crescimento populacional, o que resulta em um processo de urbanização intenso e desordenado, gerando sérios problemas de ordem ambiental e de saúde pública (BELI *et al.*, 2005).

O problema da disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é atual, ele existe desde as antigas civilizações, quando o homem se fixa em um local, abandonando a vida nômade. Na época, era comum lançar os resíduos em áreas distantes, bem como em cursos d'água. Há menção do uso do fogo na eliminação dos restos inaproveitáveis, assim como seu aterramento (PHILIPPI JÚNIOR, 1992). Apesar de ter ocorrido uma pequena melhora nos serviços de coleta, tratamento e disposição de RSU no Brasil, o atraso no sistema de gestão dos mesmos é grande, denotando a importância de se estudar o tema, considerando que o setor não tem recebido a merecida atenção em termos de políticas públicas.

No mesmo contexto, uma gestão eficiente e ambientalmente adequada dos RSU é hoje um dos principais problemas enfrentados pelos países em desenvolvimento, pois envolve não somente uma questão de variáveis econômicas ou de saúde pública, mas também de sustentabilidade e do próprio futuro dos modelos de produção e consumo. Deste modo, deu-se a escolha do tema, pois também é considerado um dos problemas ambientais urbanos que mais afetam a população em geral, já que tem uma influência direta sobre seus padrões de qualidade de vida e é também o que melhor exemplifica a possibilidade de formulação de políticas públicas minimizadoras ou preventivas (JACOBI, 2001, p. 387).

O município de Ribeirão das Neves (MG), situado na região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), foi escolhido como objeto de estudo deste artigo, por se enquadrar nos municípios que dispõem seus resíduos inadequadamente, sem tratamento prévio. Este artigo é parte de um trabalho de conclusão de curso, nível especialização em Avaliação de impactos ambientais e Recuperação de áreas degradadas. Neste aspecto, o objetivo foi de apresentar um diagnóstico parcial do processo de implantação de um aterro sanitário em Ribeirão das Neves, além da identificação dos problemas enfrentados no ano de 2014 e discussão das possíveis sugestões que sejam ambientalmente sustentável e economicamente viáveis, à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305, 03/08/2010).

a) Classificação dos Resíduos Sólidos:

Segundo John, *et al.* (2000), é essencial um estudo das características físico-químicas e as propriedades dos resíduos sólidos (RS), através de ensaios e métodos apropriados. Tais informações darão subsídio para a seleção das possíveis aplicações dos resíduos. A compreensão do processo que leva a geração do resíduo fornece informações imprescindíveis à concepção de uma estratégia para sua correta destinação final. É também importante investigar a variabilidade das fontes de fornecimento de matérias-primas; é possível operar com matérias-primas bastantes variáveis mantendo sob controle as características do produto principal variando, no entanto, a composição dos resíduos.

No Brasil, a classificação definida pela Norma ABNT NBR 10004 (2004) segue os critérios desenvolvidos pela EPA americana para classificação dos resíduos com algumas adaptações, classificando-os conforme sua periculosidade. Na norma ABNT 10004 (2004), os resíduos são agrupados em três categorias: Resíduos classe I – Perigosos, Resíduos classe II A – Não Inertes e Resíduos classe II B – Inertes (ABNT, 2004).

Esta classificação está baseada na periculosidade dos RS, como características apresentadas por um resíduo que, pelas suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem apresentar riscos potenciais à saúde pública e ao meio:

- **Resíduos Classe I – Perigosos:** são classificados como resíduos classe I ou perigosos, os resíduos ou misturas de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, reatividade, corrosividade, toxicidade e/ou patogenicidade apresentam periculosidade (ABNT, 2004).
- **Resíduos Classe II – Não perigosos:** Classe II A – Não-inertes: são aqueles que não são classificados como resíduos Classe I ou resíduos Classe II B. Podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água; e Classe II B – Inertes: resíduos que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos a saúde e ao meio ambiente. Além disso, quando amostrados, segundo a NBR 10.007 (2004), e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a NBR 10.006 (2004), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água (ABNT, 2004).

A classificação brasileira dos resíduos sólidos é bastante complexa e exige muita precaução na interpretação de seus termos. Buscando facilitar tal interpretação, alguns autores vêm propondo novas classificações para os resíduos. James (1997) apud Junkes (2002) e Costa (2004) apud Ribeiro (2004) estabeleceu a seguinte classificação para os resíduos:

- **Por sua natureza física:** seco: papéis, metais, vidros e plásticos; e úmido: composto por restos de alimentos.
- **Por sua composição química:** orgânica: caracterizados por cascas e restos de frutas, legumes e hortaliças, restos de alimentos, carnes, podas de jardim, etc.; e inorgânica: resultantes de materiais brutos. Podem ser subdivididos em recicláveis, aqueles passíveis de retornarem ao sistema produtivo como matéria-prima para outros produtos, e não recicláveis os que não podem ser reaproveitados devido à suas características.

Conforme o IBAM (2001), a origem do resíduo sólido é o principal elemento para sua caracterização. Sob esse critério, os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados em cinco classes, como se segue:

- **doméstico ou residencial:** gerados no interior das casas, apartamentos, condomínio e edificações residenciais;
- **comercial:** gerados pelos estabelecimentos comerciais, cujas características são dependentes das atividades desenvolvidas. “Num sistema de limpeza urbana, é importante que sejam criados os subgrupos de “pequenos” e “grandes” geradores, uma vez que a coleta dos resíduos dos grandes geradores pode ser tarifada e, portanto, se transformar em fonte de receita adicional para sustentação econômica do sistema.” (IBAM, 2001, p. 27). Pode-se adotar como parâmetros para a criação desses subgrupos a geração de até 120 litros de RS/dia para o pequeno gerador e aqueles estabelecimentos que geram quantidade superior, como grandes geradores;
- **público:** são caracterizados como aqueles descartados de forma inadequada pela população em locais públicos, como papéis e restos de embalagens, e aqueles originados do ambiente natural, como folhas, flores, poeira, terra e areia, sem desconsiderar aqueles oriundos dos serviços de capina e poda nos logradouros e jardins;
- **domiciliar especial:** abrange os entulhos da construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Na maioria das vezes, esses resíduos são descartados juntamente com os resíduos domiciliares, que por sua vez, representam grande risco de contaminação ao ambiente por conterem metais pesados com características de corrosividade, toxicidade e reatividade, como as pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. Sendo assim, estes são classificados como resíduos perigosos e devem receber atenção especial na coleta e disposição final;
- **de fontes especiais:** “são resíduos que, pelas suas características peculiares, merecem cuidados especiais na sua gestão” (IBAM, 2001, p. 31). Dentro dessa classe encontram-se os resíduos industriais, radioativos, resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários, resíduos agrícolas e os de serviços de saúde, sendo que estes são regulamentados pela Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA – RDC ANVISA n°. 306, de 2004, classifica os resíduos de serviços de saúde como: Grupo A; B; C e D, de acordo com suas características.

b) **Legislação:**

Segundo Vailati (2000), a coleta, transporte e destino final dos RSU são etapas tipicamente municipais constituindo um ramo importante do saneamento ambiental, do qual é tratado de forma integrada e como parte de um plano diretor municipal de saneamento e meio ambiente. Desde 1981, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) instituiu a primeira lei (Lei nº 6.938 de 31.08.81, disposto na Lei nº 9.605 de 12.02.98 e no Decreto nº 3.179 de 21.09.9), sobre aproveitamento dos RS, em que considera que a reciclagem destes deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias primas, recursos não renováveis, energia e água (CONAMA, 2009).

Existem muitas outras resoluções que também abordam o tema, como a Resolução CONAMA nº 258 de 30.06.09 que aprova as diretrizes para a formulação de uma política nacional de gestão de RS (CONAMA, 2009); e a Resolução CONAMA nº 275 de 25.04.01 que se refere aos resíduos sólidos no Brasil, tratando sobre o estabelecimento do código de cores para identificação dos coletores e transportadores de resíduos sólidos (CONAMA, 2001).

A legislação brasileira em se tratando de resíduos sólidos não permite a elaboração de uma norma única, de caráter nacional, que obrigue aos estados e municípios a adotarem um determinado modelo de gestão, mas pode-se editar normas gerais como vem fazendo para fornecer as diretrizes para os órgãos da administração pública a respeito do assunto sob o aspecto da proteção ambiental e da função pública de interesse comum, levando-se em consideração que muitos estados e / ou municípios já possuem legislação específica sobre a gestão dos resíduos sólidos em vigor.

Um marco importante para reverter o quadro atual do manejo de resíduos sólidos urbanos foi a criação da Lei Federal 11.445, de 05/01/2007, que estabeleceu no Art. 1, Capítulo I “diretrizes nacionais para o saneamento básico e altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências” (BRASIL, 2007). Esta lei estabelece princípios de serviços públicos voltados ao saneamento básico, como o destino final dos RSU.

Em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM 119, de 27/06/2008, “reitera a convocação dos municípios com mais de 30.000 habitantes que não cumpriram os prazos estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem o processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências” (COPAM, 2008). Em 12 de janeiro de 2009, foi estabelecido no Estado de Minas Gerais a Lei Estadual nº 18.031, que “dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos” e proíbe por intermédio do inciso I, Art. 17, Seção II, Capítulo IV o “lançamento de resíduos sólidos ‘in natura’ a céu aberto, sem tratamento prévio, em áreas urbanas e rurais”. O Art. 19, Seção II, Capítulo IV, propõe que: “o solo e o subsolo somente poderão ser utilizados para armazenamento, acumulação, tratamento e disposição final de resíduos sólidos se essas ações forem feitas de forma técnica e ambientalmente adequada e autorizadas pelo órgão ambiental competente” (MINAS GERAIS, 2009).

O Estatuto da Cidade, Lei Federal 10.257 de 2001, exige que o Poder Público Municipal adote o Plano Diretor como orientação para tomada de decisões, sendo essencial que a questão dos Resíduos Sólidos Urbanos seja tratada nas diretrizes do Plano Diretor de cada município (BRASIL, 2001).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) institui novas tecnologias ou alternativas para a adequada destinação final de resíduos sólidos, considerando o bem-estar social e a sustentabilidade do ponto de vista ambiental, social e econômico. Em 2 de Agosto de 2010, após mais de 20 anos de discussão no Congresso Nacional, foi criada a Lei 12.305/2010, que veio preencher importante lacuna na legislação ambiental brasileira ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Na referida lei, fica determinando que todas as administrações públicas municipais, indistintamente do seu porte e localização, devem construir aterros sanitários e encerrarem as atividades dos lixões e aterros controlados, no prazo máximo de 4(quatro) anos, substituindo-os por aterros sanitários ou industriais, onde só poderão ser depositados resíduos sem qualquer possibilidade de reciclagem e reaproveitamento, obrigando também a compostagem dos resíduos orgânicos. Em seu Artigo 3º, define: “destinação final ambientalmente adequada, a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

Através da Lei 12.305/10, ficam obrigados os Municípios a realizarem seus planos de saneamento e resíduos, dando o prazo até agosto de 2014 para que todos os lixões existentes no Brasil sejam extintos. No Município de Ribeirão das Neves, conforme o Art. 1º da Lei 3.106 de 29 de Abril de 2008 fica proibido à disposição final de resíduos sólidos oriundos de outros Municípios no Aterro Sanitário da cidade ou que vierem a ser instalados no Município.

c) **Alternativas Tecnológicas para o Tratamento e Disposição Final dos Resíduos:**

A destinação final do resíduo urbano das cidades é hoje considerada uma das atividades de grande impacto ambiental. Durante séculos, o depósito de resíduos em áreas urbanas sem o cuidado adequado, sempre estiveram associados, segundo James (1997), à propagação de doenças, seja diretamente, via pessoas e animais coexistentes nesses locais, seja por meio da contaminação dos mananciais de água, dos solos e dos alimentos.

c.1) Compostagem

A compostagem, afirma Campbell (1999), é uma técnica comum aplicada por profissionais como jardineiros, e agricultores, sendo que todo o resíduo orgânico gerado, que já não serve mais, são dispostos em pilhas, em local apropriado, e lá permanecem em decomposição até estarem prontos para seu retorno ao solo. Segundo D' Almeida e Vilhena (2000), o termo compostagem refere-se ao processo biológico de decomposição da matéria orgânica encontrada em restos de origem animal ou vegetal, resultando num produto final – o composto orgânico – que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características sem ocasionar danos ao meio ambiente. Santos (2007) ainda apresenta como vantagens do processo de compostagem a redução do odor e eliminação de insetos; redução de volume, inativação de agentes e microorganismos patogênicos; diminui a quantidade de resíduos a ser depositados em aterros; produz composto rico em nutrientes que pode ser utilizado na agricultura; baixo investimento inicial. Em contrapartida, a exigência de mão de obra especializada; necessidade de maior área de terreno e o aumento do produto final caracterizam as desvantagens do processo de compostagem.

c.2) Incineração

Conforme D' Almeida e Vilhena (2000), uma das mais conhecidas formas de tratamento de RSU é a incineração. Esta alternativa se difere das demais principalmente por reduzir os impactos causados pela disposição dos resíduos. Segundo Guarniere (2011), o tratamento de resíduos sólidos por incineração é um tema que vem embolsando espaço nas discussões em eventos sobre sustentabilidade, por ser um tema bastante controverso e complexo e também por ser considerado um dos canais reversos que podem ser utilizados na gestão de resíduos. Guarniere (2011) ainda explica:

“trata-se de um processo de destruição térmica realizado sob alta temperatura – 900 à 1200 °C com tempo de residência controlada – e utilizado para o tratamento de resíduos de alta periculosidade, ou que necessitam de destruição completa e segura. Nesta tecnologia ocorre a decomposição térmica via oxidação à alta temperatura da parcela orgânica dos resíduos, transformando-a em uma fase gasosa e outra sólida, reduzindo o volume, o peso e as características de periculosidade dos resíduos” (GUARNIERE, 2011).

E também apresenta como vantagens a redução do volume de resíduos; destruição de suas características perigosas e matéria orgânica através da esterilização; transformação da energia calorífica em vapor ou eletricidade e maior flexibilidade para o recebimento dos resíduos (tambor, caixas, xacos, etc.). Em controvérsia, ainda existem as desvantagens, consideradas naturais como em qualquer processo: necessidade de profissionais habilitados; liberação de gases que podem gerar impactos; liberação de subprodutos como a escória e gases tóxicos, motivo pela qual devem ser tratados; alto custo. Por fim, a incineração é um processo oneroso e altamente poluente quando executado de forma incorreta e que requer altos investimentos para seu controle (GUARNIERE, 2011).

c.3) Lixão

Segundo D' Almeida (2000), lixão é uma forma inadequada de descarga final de RSU, que se caracteriza pela deposição direta no solo, sem qualquer técnica preventiva contra os impactos. Os resíduos acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores (moscas, mosquitos, baratas, ratos), geração de odores e, principalmente, poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais, causado pela infiltração e escoamento do chorume (líquido de cor preta, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor, produzido pela decomposição da matéria orgânica). Aliados a esses problemas, existem também os impactos econômicos, como a desvalorização das áreas próximas aos lixões, e impactos sociais, como a prática da catação de RS recicláveis ou para o próprio consumo e de animais.

c.4) Aterro Controlado

A NBR 8.419 (ABNT - 1985) define aterro controlado de resíduos sólidos urbanos como: Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem ocasionar prejuízos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte (não perigosos) ao final de cada jornada de trabalho. Sua forma lembra o aterro sanitário, porém, com menores dimensões, sem impermeabilização de base, sem sistemas de controles ou monitoramentos do chorume ou gases produzidos, acarretando sérios riscos de contaminações ao meio ambiente.

FUNASA (2006) ainda afirma que este método é mais indicado que o lixão, mas devido seu alto grau de danos ambientais que causa e aos seus custos operacionais, sua qualidade técnica torna-se inferior ao aterro sanitário.

c.5) Aterro Sanitário

MONTEIRO *et al.* (2001) define Aterros Sanitários como método para disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública. Outra definição é dada pelo IPT (1995) como “técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais” (MONTEIRO *et al.*, 2001). Comparando os métodos de destinação final dos RSU descritos anteriormente, ficam claras as vantagens da utilização do Aterro Sanitário por este ser um local previamente planejado promovendo menores impactos ambientais e sociais.

Tanto no Brasil quanto em diversos países que contam com a disponibilidade de grandes áreas, o aterro sanitário vem sendo a forma de disposição de resíduos sólidos mais usada, pois comparados a outras formas de disposição conhecidas, apresenta-se como uma alternativa economicamente viável e de tecnologia eficaz quanto a proteção do ambiente natural (NASCIMENTO, 2001). Benvenuto (2011) ainda ressalta que, mesmo fazendo apologias de novas soluções tecnológicas como o reaproveitamento energético, por tratamentos térmicos de resíduos sólidos, o aterro sanitário ainda continua sendo a alternativa mais viável do ponto de vista econômico. No Brasil, país ainda em desenvolvimento, a viabilidade econômica continua sendo critério dominante para a escolha de alternativas para disposição final de RSU.

Para tanto, o aterro sanitário deve ser utilizado como peça fundamental de uma gestão de resíduos sólidos que esteja inserido no contexto ambiental, e que passe pelas etapas de definição de uma política que integre os diversos setores envolvidos (saúde, educação, desenvolvimento, transporte, etc.), levando ao cumprimento de uma política ambiental para a gestão dos resíduos que permita a redução dos impactos ambientais causados ao meio físico e consequentemente aos riscos a saúde pública (BROLLO, 2001).

d) Panorama da Geração e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil:

Brollo (2001), citado por GUIZARD *et al.* (2004), afirma que aproximadamente 120 milhões de toneladas de resíduos sólidos são produzidos anualmente no Brasil. Segundo pesquisa realizada pela Abrelpe (2012), 58% dos municípios brasileiros destinam seus RS coletados para aterros sanitários. Em contrapartida, os 42% restantes, que correspondem a 76 mil toneladas de resíduos sólidos diários, ainda são encaminhadas para lixões ou aterros controlados, os quais pouco se diferenciam dos lixões, uma vez que ambos não possuem técnicas de disposição ambientalmente correta, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

De acordo com Spitzcovsky (2014), a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) apresentou uma estimativa sobre a problemática da gestão de RS no Brasil. Conforme análise, ainda é lento o avanço no setor, e se persistir, apenas 60% de seu resíduo terá destinação adequada em 2014 – ano que, segundo a PNRS, absolutamente todos os municípios devem erradicar seus lixões e substituí-los por aterros sanitários. Ainda segundo o balanço da ABRELPE (2012), seguindo o ritmo atual, somente em 2020 o Brasil vai conseguir universalizar a coleta de resíduos urbanos. "A perspectiva da ABRELPE leva em conta as médias nacionais de gestão de resíduos. O Brasil é um país continental e as diferenças regionais são gritantes nesse setor, o que significa que o processo de universalização da coleta de resíduos urbanos pode atrasar ainda mais", explica Carlos Silva Filho, diretor executivo da Associação. Segundo ABRELPE (2012), apesar do país contar atualmente com uma legislação mais restritiva e também com esforços empreendidos em todas as esferas governamentais, a destinação inadequada de RSU ainda é realidade em todos os municípios e estados brasileiros.

e) Panorama da Geração e Disposição Final de Resíduos Sólidos em Minas Gerais:

Em Minas Gerais, os RS domiciliares, coletados diariamente, atingiram, em 2012, cerca de 16.011 toneladas por dia, segundo ABRELPE (2012). O Programa “Minas sem Lixões”, implantado pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente) em 2003, conseguiu reduzir em cerca de 50% o número de lixões no estado. Ao mesmo tempo subiu para 500% o número de aterros sanitários e 300% de usinas de triagem e compostagem. Ainda existem cerca de 462 lixões, 241 aterros controlados, 49 aterros sanitários e 95 usinas de triagem e compostagem ativos no estado (FEAM, 2010).

f) Licenciamento Ambiental:

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, é formada por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar que se faça um exame sistemático dos potenciais impactos ambientais de uma atividade proposta e de suas alternativas, bem como assegurar que seus resultados sejam apresentados de forma adequada para a consideração do público em geral e dos responsáveis pela tomada de decisão. Além disso, tais procedimentos devem garantir que, no caso de decisão favorável à implantação do projeto, as medidas determinadas para a proteção ao meio ambiente sejam efetivamente adotadas (IPT, 2000).

Constituindo-se em atividade tipicamente modificadora da qualidade ambiental, os diversos empreendimentos criados para tratamento e disposição final de resíduos sólidos municipais enquadram-se na exigência da Lei nº 6.938/81, conseqüentemente, necessitam da obtenção das seguintes licenças:

- **Licença Prévia (LP):** é solicitada na concepção do empreendimento, na fase de projeto e depende da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o qual deverá conter alternativas tecnológicas e locacionais, bem como a análise da viabilidade ambiental e econômica do empreendimento. Suas conclusões deverão ser apresentadas no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), e, se houver necessidade, o Órgão Estadual de Controle da Poluição Ambiental (OECPA), poderá formular recomendações e exigências ao empreendedor, as quais deverão ser vinculadas à concessão da LP (IPT, 2000). Conforme o porte do empreendimento (e outras condições específicas da obra) poderá haver dispensa de EIA/RIMA, a critério do OECPA. Por outro lado, a LP também deverá ser solicitada quando houver necessidade de expansão da área do empreendimento ou de mudanças significativas nos processos ou procedimentos utilizados (IPT, 2000);
- **Licença de Instalação (LI):** comprovada a viabilidade do empreendimento com a obtenção da LP, a concessão da LI permitirá ao empreendedor iniciar a implantação das obras. A emissão dessa licença dependerá da apresentação da documentação técnica e demais autorizações que comprovem o cumprimento de todas as exigências estabelecidas na fase da LP (IPT, 2000);
- **Licença de Operação:** após a concessão da Licença de Instalação, o empreendedor deve solicitar junto ao órgão competente a LO, que permite ao empreendedor iniciar suas atividades normalmente. Assim como nas fases anteriores, se faz necessária à comprovação do cumprimento as exigências estabelecidas anteriormente na LP e LI (IPT, 2000).

METODOLOGIA

a) Caracterização da Área:

O município de Ribeirão das Neves (MG) está situado na região metropolitana de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, região sudeste do país e está distante, aproximadamente, a 32 Km da capital deste estado (IBGE, 2012). Fundado em 12 de Dezembro de 1953 e abrangendo uma área de 155,54 Km², o Município de Ribeirão das Neves conta atualmente com uma população de aproximadamente 315.819 habitantes, segundo estimativas do IBGE (2013).

Ribeirão das Neves é considerado cidade dormitório, pois a maior parte de seus moradores trabalham na capital mineira, ou nos municípios vizinhos que também fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Sua divisão administrativa é composta por três distritos, o distrito sede (Neves), o distrito do Veneza e o distrito de Justinópolis. A partir da década de 50, o Município que tinha 2.253 habitantes passa a sofrer as conseqüências do processo de metropolização, quando lhe é imposta a condição de periferia. Só a partir da construção da penitenciária é que o núcleo urbano começou a se desenvolver, principalmente a partir da migração de parentes de penitenciários.

b) Coleta de Dados

A metodologia desenvolvida foi uma pesquisa aplicada que utilizou duas modalidades de pesquisa, a bibliográfica, caracterizada pelo estudo teórico embasado no acervo da Biblioteca Pública do Município de Ribeirão das Neves, e em artigos científicos publicados e consulta a acervos disponibilizados na internet; e a pesquisa de campo caracterizada pela observação dos fatos, entrevistas, análise e interpretação dos dados.

A pesquisa bibliográfica está relacionada à classificação dos resíduos; alternativas tecnológicas para tratamentos e disposição final dos resíduos sólidos, contemplando suas características principais, vantagens e desvantagens; licenças ambientais relacionadas à implantação de um aterro sanitário e ainda legislação pertinente, que forneceu base para o estudo e subsídios para atingir os objetivos.

Para um melhor entendimento da real situação de disposição de RS da cidade, seus problemas e perspectivas futuras, foi realizada em fevereiro deste ano uma visita no atual aterro controlado do Município, para realização de entrevista com o responsável pelo aterro controlado; e também na área onde se pretende implantar um aterro sanitário para o Município com o objetivo de conhecer melhor sobre o empreendimento, suas características e métodos de funcionamento.

O questionário feito ao responsável pelo gerenciamento do atual aterro controlado do município de Ribeirão das Neves, contemplando perguntas sobre o tamanho da área; estimativa da vida útil do local; diagnóstico do local, problemas enfrentados e por fim, perspectivas futuras. Já o questionário aplicado na entrevista pelo responsável do aterro sanitário, é constituído pelos seguintes itens: características do empreendimento; critérios para a escolha da área; dimensões do aterro sanitário; vida útil projetada; e histórico processual.

Por fim, utilizou-se neste trabalho o método de análise descritiva e qualitativa a respeito do tema. Segundo Gil (1999) apud Raupp e Beuren (2004, p.80), o objetivo de uma pesquisa descritiva consiste em “descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis. Uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados”. De acordo com a classificação de Richardson (1980) apud Raupp e Beuren (2004, p.91), os trabalhos que empregam o método qualitativo “podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No município de Ribeirão das Neves, a situação em 2014 da disposição de RSU não é diferente de milhares de outros municípios brasileiros. Com a transformação do lixão em Aterro Controlado no ano de 2001 (atendendo a DN 52/2001), a própria condição de mudança para uma nova forma de disposição final de resíduos sólidos implicou em uma melhoria da qualidade ambiental em relação à situação anterior apesar de ainda não atingir o ideal. No entanto, a vida útil do aterro controlado (conforme Figura 1), situada às margens da Rodovia LMG-806, a 7 km da área central da cidade de Ribeirão das Neves, encontra-se extinta, segundo relatado pelo responsável do aterro, obrigando a implantação de um novo local para a disposição final de resíduos da cidade de Ribeirão das Neves.

Observando a Figura 1, é possível ver casas construídas bem próximas ao aterro, oferecendo riscos para estes moradores, sem contar o risco oferecido aos que trafegam na rodovia diariamente. O responsável pelo aterro ainda explica que este, com pouco mais de 10 hectares, não comporta mais o recebimento dos RS, sendo necessário reconformar os taludes, a fim de “criar” áreas para a destinação dos mesmos. Como agravante, após fiscalização do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, em dezembro de 2009, no local onde se encontra o aterro em funcionamento, foram constatadas condições ambientais fora do padrão, considerando aspectos relativos à poluição do solo, do ar e da água, além de impactos visuais e potenciais danos à saúde humana por estar bem próximo a moradias como mostrado pela Figura 1.

Como agravante, no ano de 2006, a Prefeitura do município juntamente com o Ministério Público e interveniente a FEAM firmam o TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) aplicado ao município exigindo a desativação do atual aterro por estar fora dos padrões ambientais e estabelece prazos para a implantação do aterro sanitário em cumprimento à legislação ambiental. A partir daí, a Prefeitura realizou o processo de licitação para terceirização dos serviços de limpeza urbana aliada à implantação do Aterro Sanitário.



Figura 1: Aterro controlado de Ribeirão das Neves - Fonte: Egesa Engenharia S.A. (2010) - e Vista aérea do aterro controlado de Ribeirão das Neves - Fonte: Adaptado Google Earth (2014), respectivamente

Segundo o Parecer Técnico de Compensação Ambiental NCA/DIAP N°062 emitido pelo IEF (2011), o aterro sanitário deverá ser construído seguindo técnicas civis, sanitárias e ambientais que um empreendimento desta natureza estabelece a fim de se tornar um equipamento ambiental de melhoria da qualidade de vida. Ainda segundo o IEF (2011):

“o aterro sanitário de Ribeirão das Neves é um empreendimento privado de responsabilidade da EGESA Engenharia S.A., com vista a atender exclusivamente o município, conforme contrato n° 002/2007 firmado

com a Prefeitura Municipal. A prestação de serviço se dará na coleta seletiva, coleta de resíduos domiciliares, comerciais, industriais e sépticos, implantação e operação do aterro sanitário. Sua vida útil é estimada em aproximadamente 22 anos. Sete áreas foram analisadas para a implantação do empreendimento, sendo a sétima a escolhida por ter aspectos relevantes para a disposição dos RS como: estar distante de mananciais destinados ao abastecimento público de água; possuir facilidade e abundância de material para cobertura das camadas do aterro e proximidade de argila de boa qualidade; estar distante dos centros de geração de resíduos, sem travessia em áreas residenciais ou de recreação; Ser um local do futuro mais reservado e de menor visibilidade em relação aos bairros; ter a área baixo valor comercial; estar a mais de 20 km de aeroportos” (IEF, 2011).

Na Figura 2 é possível ver o local onde será sendo construído o aterro sanitário do município e sua distância com a área central do mesmo (aproximadamente 6 km). Distante de moradias, um dos problemas enfrentados pelo atual aterro controlado, o aterro sanitário também se situa a uma distância de aproximadamente 20 Km de aeroportos, importante critério para a escolha de sua localização. Em entrevista com o responsável pela implantação do empreendimento no município, o mesmo relata que o empreendimento está sendo construído para receber os resíduos apenas de Ribeirão das Neves. Sua área útil é de 18,2 hectares, divididas em 2 áreas para o aterramento dos RSU, que, de acordo com o IEF (2011) contam com 12 e 9 plataformas, respectivamente, com altura final de 5 metros (conforme Figura 2).

O responsável pela implantação do aterro sanitário ainda explica que a disposição dos resíduos no aterro se dará com a recepção dos resíduos sólidos, disposição e compactação dos resíduos na frente do serviço previamente definida, recobrimento diário dos resíduos com terra compactada e recobrimento final dos resíduos com argila e solo orgânico. De acordo com a Figura 2, é possível ver o local onde serão destinados os resíduos, local que contará também com uma vala especial separada, destinada a deposição de animais mortos. Ainda conforme a Figura 2, é possível ver que a área destinada ao recebimento dos resíduos está sem a camada impermeabilizante de Polipropileno de Alta Densidade (PEAD), importante proteção contra contaminações do solo. Com base nos dados emitidos pelo IEF (2011), “o volume total do aterro será de aproximadamente 2.735.000m³, considerando 2.460.000m³ para resíduos sólidos compactados e 275.000 m³ para o material empregado para recobrimento das plataformas”.

Questionado sobre o histórico processual do aterro sanitário, o responsável conta que no ano de 2007 iniciou-se o processo de licenciamento com o pedido de Licença Prévia (LP). Nesta etapa, foram executados estudos de sondagens em pontos do terreno para identificação do tipo de solo disponível conhecido do nível do lençol de água; levantamento topográfico do terreno (planimétrico e altimétrico) visando a definição do projeto, do método ou técnica de aterragem a ser adotada; volume do resíduo domiciliar e do resíduo público atualmente cortado; levantamento da fauna, flora e recursos hídricos da área; fornecimento de dados sobre a população urbana do município.

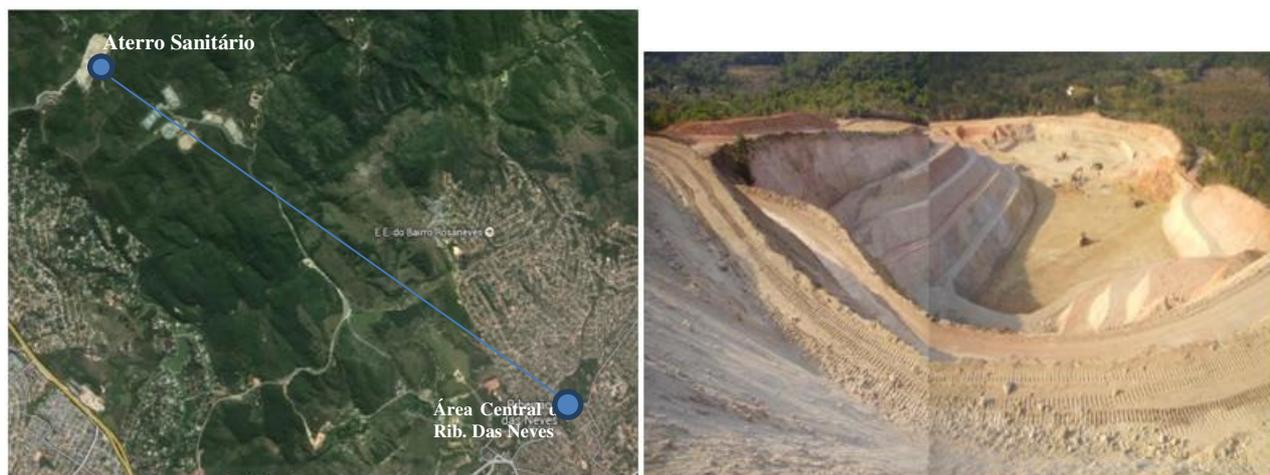


Figura 2: Vista aérea da área do Aterro Sanitário - Fonte: Adaptado Google Earth (2014) - e Panorama da área destinada ao recebimento de resíduos - Fonte: Egesa Engenharia S.A. (2012), respectivamente

Em Abril de 2008, realizou-se a audiência pública juntamente com a comunidade do município, autoridades locais e supervisão da FEAM. Em seguida o empreendimento recebeu a visita da SUPRAM / FEAM, e finalmente em outubro foi concedida a LP do Aterro Sanitário. No período de outubro de 2008 a maio de 2009, foi elaborado o PCA (Plano de Controle Ambiental) em que se executaram os estudos de sondagens e ensaios de permeabilidade na área de empréstimo

de argila para impermeabilização, sondagem para conhecimento do fluxo das águas subterrâneas para elaboração do monitoramento, outorgas do IGAM, autorizações do IEF (desmatamentos – APEF) e IBAMA (fauna), e arqueologia.

No mês de Novembro de 2009, foi formalizada a Licença de Instalação (LI) com protocolo da documentação solicitada no FOB-I. Em 26/07/10, o empreendedor recebeu da SUPRAM o certificado de LI, fase em que se encontra até junho de 2014. O responsável pelo empreendimento ainda conta que, em fevereiro de 2011, a empresa quebrou seu contrato com a prefeitura, mas continua com a implantação do aterro sanitário. Porém, devido a problemas financeiros, o empreendimento encontra-se parado prestes a ser vendido.

a) Consórcio Metropolitano:

Há ainda no Município o debate sobre a utilização do Aterro Sanitário, que está sendo construído para o recebimento dos resíduos sólidos oriundos das cidades da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), juntamente com seu Colar Metropolitano, totalizando 44 municípios, através de um consórcio em Parceria Pública Privada – PPP. A ideia do consórcio vencedor da licitação da PPP de trazer o projeto para Ribeirão das Neves e com o aval e consentimento dos Poderes de nossa cidade: Poder Executivo (prefeitura) e Poder Legislativo (câmara de vereadores), já têm causado ruídos entre a sociedade civil organizada, militantes das causas ecológicas e do Partido dos trabalhadores em Neves.

Porém foi criada a Lei Municipal nº 3.106 de 2008 que proíbe a destinação de resíduo de outras cidades para Ribeirão das Neves. Mediante esta situação, a atual Prefeita do Município quer revogar a referida lei através da criação de uma nova Lei Municipal nº. 007/2014 (Lei que autoriza o Município a receber resíduos de outros Municípios) com o apoio dos Vereadores, pois “vê com bons olhos” a vinda do projeto para a cidade visto que herdou uma dívida enorme da gestão anterior que não está permitindo fazer investimentos; e analisando os pontos positivos do empreendimento como a geração de 166 mil reais por mês de arrecadação de ISSQN (Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza) para o Tesouro Municipal; necessidade de fechar o atual “lixão”, pois está funcionando irregularmente e amparado em um termo de ajustamento de conduta e também compartilhar da solução dos problemas metropolitanos, entre os quais o resíduo. Contudo, salientou que, diferentemente de gestões anteriores, dará oportunidade para que o máximo de pessoas discuta o tema e opine, e que a voz da população de Neves será considerada em sua decisão final.

Em contrapartida, os vereadores estão sendo pressionados pela população, que, em sua maioria esmagadora é contrária ao projeto, afirmando ser um empreendimento que trará uma série de impactos negativos para a cidade. Mediante essa situação e com a exigência da população em realizar uma audiência pública, a prefeita não encontrou alternativa e arquivou seu projeto de Lei Municipal nº. 007/2014 até que haja um consenso entre governo e sociedade.

Segundo informado pelo ABES (2014), em julho de 2014, foi assinado o contrato da PPP pelo Consórcio Metropolitano de Tratamento de Resíduos - CMTR (consórcio vencedor da licitação) estabelecendo o prazo de 60 dias para a empresa responsável pela PPP informar a localização do aterro sanitário destinado ao recebimento dos resíduos, juntamente com o cronograma de execução e impõe limite de funcionamento de até 12 meses após a assinatura do contrato. Para os primeiros anos da concessão, o Consórcio CMTR apresentou a alternativa de disposição temporária dos resíduos de Ribeirão das Neves e demais municípios metropolitanos, em sua totalidade, na Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas, no município de Sabará. Sendo assim, o aterro sanitário do município de Ribeirão das Neves sendo escolhido para receber todos os resíduos das cidades metropolitanas, deverá voltar ao processo de licenciamento ambiental para ampliação e conclusão do empreendimento imediatamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do artigo, parte de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), foi realizar um levantamento bibliográfico e um recorte situacional no município de Ribeirão das Neves, sobre as formas de tratamento e disposição final de RSU, à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305, 03/08/2010). Com as visitas técnicas em campo, foi possível destacar que, com relação ao estudo realizado, é fundamental fazer um diagnóstico da problemática da destinação final de RSU para, depois, poder propor uma solução ideal e adequada (prognóstico).

De forma geral, as observações *in loco* puderam inferir que os resíduos são depositados em um aterro controlado, que pouco se difere de um lixão, sem atendimento a nenhuma técnica operacional de engenharia e sem os cuidados sanitários e ambientais pertinentes, fazendo com que essa área esteja submetida a impactos causados pelo homem. É evidente que o comportamento da sociedade brasileira registrou avanços significativos. O comprometimento da sociedade para com uma gestão adequada e sustentável de resíduos cresce a cada dia, impulsionando uma série de práticas que antes não eram notadas e trazendo impactos determinantes nas atitudes dos gestores e legisladores.

Com relação às normas técnicas e legislação ambiental, constatou-se na revisão bibliográfica um amplo amparo normativo favorecendo o meio ambiente e a cada ano tem sido aderido novas formas de melhoria. Neste contexto, conclui-se que a disposição final de RSU em aterros sanitários é a proposta ideal e ambientalmente adequada para a problemática de resíduos em Ribeirão das Neves cumprindo a política ambiental para a gestão dos resíduos, permitindo assim, a redução dos impactos ambientais causados ao meio físico e conseqüentemente aos riscos a saúde pública.

Em relação à utilização do aterro sanitário na forma de um consórcio metropolitano para o recebimento de resíduos oriundos das 44 cidades da RMBH e do colar metropolitano, ressalta-se que este projeto deve ser discutido através de audiência pública, por se tratar de interesse popular, a fim de chegar a um consenso entre governo e sociedade.

Tal proposta justifica-se, pois o envolvimento popular é fundamental para o sucesso da gestão de resíduos sólidos. Assim, a população precisa ser esclarecida quanto às implicações do descarte incorreto de resíduos, suas causas e conseqüências; bem como precisa, também, ser informada sobre a legislação ambiental acerca dos RSU.

Como sugestões para o Município de Ribeirão das Neves estão:

- **Sensibilização:** é fundamental a realização de um seminário inicial ou uma audiência pública de sensibilização para contextualizar o problema, apresentar o cenário nacional e regional, e também apontar para um caminho mostrando as perspectivas e possibilidades existentes para solucionar o problema. Deve-se fomentar o processo participativo e integrador entre as esferas de governo e a sociedade, e ao mesmo tempo o despertar da consciência de que o compromisso de transformar tal realidade está nas mãos de cada cidadão;
- **Educação Ambiental:** a minimização da geração de resíduo constitui uma estratégia importante no gerenciamento de resíduos e requer educação, conscientização, mudança de hábitos e comprometimento da sociedade, além das ações pertinentes pelo poder público;
- **Estudo da viabilidade econômica:** uso do biogás para implantação de uma tecnologia de iluminação a gás, a ser instalada pelo próprio aterro sanitário: os aterros sanitários não podem ser vistos como um local de destinação final e pronto, não pode ser eternamente uma solução de fim de tubo, isso pode ser mudado e até que se possa evoluir para uma situação de “resíduo zero”, transformando os aterros em local de fornecimento de subprodutos para indústrias diversas quer pelo aproveitamento do seu potencial energético que e indiscutível, quer pelo aproveitamento do resíduo considerado apenas como resíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). Consórcio CMTR vence licitação da PPP de resíduos sólidos. Disponível em <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-das-noticias/pt-br/ler/4837/consorcio-cmtr-vence-licitacao-da-ppp-de-residuos-solidos>>. Acesso em 15 jul. 2014.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2012.
3. BELI; Euzébio *et al.* **Recuperação da área degradada pelo lixão Areia Branca de Espírito Santo o Pinhal – SP.** Disponível em:<<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=35>>. Acesso em 09 jun.2014.
4. BRASIL. **NBR 8.419: Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos:** procedimentos. Rio de Janeiro, 1985 a. 9 p.
5. _____. **Lei 3.106**, de 29 de Abril de 2008. Disponível em: <<http://www.cmrn.mg.gov.br/images/stories/leis-municipais/2008/lei31062008.pdf>>. Acesso em 05 de jun. de 2014.
6. _____. **Lei nº 10.257** de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em 08 de jun. 2014.
7. _____. **Lei nº 11.445** de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6890>. Acesso em 08 de jun. 2014.
8. _____. **Lei nº. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 05 de jun. de 2014.
9. BROLO, M. J. **Metodologia automatizada para seleção de áreas para disposição de resíduos sólidos: aplicação na região metropolitana de campinas (SP).** 2001. 208p. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
9. CAMPBELL, STU. **Manual de compostagem para hortas e jardins: como aproveitar bem o lixo orgânico doméstico.** Tradução de Marcelo Jahnel. São Paulo: Nobel, 1999. 144p.
10. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS (COPAM). **Deliberação Normativa nº 119**, de 27 de junho de 2008. Reitera a convocação aos municípios com população urbana acima de 30.000 habitantes, que não cumpriram os prazos estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem processo de

- licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 28 jun. 2008. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7977>. Acesso em 08 de jun. 2014.
11. D'ALMEIDA, Lixo Municipal: **Manual de Gerenciamento Integrado** / Coordenação: Maria Luiza Otero D'Almeida, André Vilhena – 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. – (Publicação IPT 2622).
 12. D'ALMEIDA, M. Luiza; VILHENA, André. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.
 13. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). 2010. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clippings/pt-br/ler/1307/feam-divulga-levantamento-de-disposicao-de-residuos-solidos-urbanos>>. Acesso em 09 jun. 2014.
 14. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Manual de Saneamento**. 1. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.
 15. GUARNIERE, P. **Analisando a incineração: vantagens e desvantagens**. Blog Logística Reversa e Sustentabilidade. 12 set. 2011. Disponível em: <<http://patriciaguarnieri.blogspot.com.br/2011/09/analizando-incineracao-vantagens-e.html>>. Acesso em 09 jun. 2014.
 16. GUIZARD; João Batista Ricardo *et al.* **Aterro Sanitário de Limeira: Diagnóstico Ambiental**. Disponível em: <<file:///C:/Users/Leka/Downloads/EA-2006-47.pdf>> Acesso em: 09 jun. 2014.
 17. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.
 18. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2012. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
 19. _____. Brasília: 2013. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=315460&search=minas-gerais%7Cribeiraio-das-neves>>. Acesso em 09 de jun. 2014.
 20. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF). **Parecer único de compensação ambiental NCA/DIAP nº. 062. 2011**. Disponível em: <<http://www.semad.mg.gov.br/images/stories/Robson/Vehas2010/12.1-egesa-pu.pdf>>. Acesso em 09 jun. 2014.
 21. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS; COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT, 2000.
 22. JACOBI, P. *et al.* (orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1998.
 23. JAMES, Bárbara. **Lixo e reciclagem**. São Paulo: Scipione, 1997. 43 p.
 24. JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de SP.
 25. JUNKES, M. B. **Procedimentos para Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte**. Florianópolis: 2002. 116f..Dissertacao (Mestrado em Engenharia de Producao) – Programa de Pos-graduacao em Engenharia de Producao, Universidade Federal de Santa Catarina.
 26. MONTEIRO; José Henrique Penido *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.
 27. NASCIMENTO, M. C. B. **Seleção de sítios visando a implantação de aterros sanitários com base em critérios geológicos, geomorfológicos e hidrológicos**. 2001 140 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
 28. PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo, org. **Saneamento do Meio**. São Paulo, FUNDACENTRO, Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental, 1992.
 29. RIBEIRO, R. A. C. **Elementos para a elaboração do plano de coleta seletiva de resíduos orgânicos para a compostagem/vermicompostagem. Estudo de caso – Tijucas do Sul**. 2004. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2004.
 30. SANTOS, J. L. D. **Caracterização físico-química e biológica em diferentes laboratórios de produtos obtidos a partir da compostagem de resíduos orgânicos biodegradáveis**. 2007. Disponível em <http://www.fc.up.pt/fcup/contactos/teses/t_040370104.pdf>. Acesso em 09 jun. 2014.
 31. SPITZCOVSKY, D. **Apenas 60% do lixo do Brasil terá destino correto em 2014**. Planeta Sustentável. São Paulo: Editora Abril, 2014. Disponível em <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/lixo-brasil-destino-incorreto-2014-lixoes-residuos-solidos-743246.shtml>>. Acesso em: 06 jun. 2014.