



AVALIAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE – GO

Marcel Sousa Marques – marcellsousamarques@gmail.com

Graduando em Engenharia Ambiental, Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde – GO, Brasil
Endereço: Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural
CEP 75901-970 – Rio Verde – GO

Adriana Antunes Lopes – adriana.lopes@ifgoiano.edu.br

Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde – GO, Brasil

Jaqueline Aparecida Bória Fernandez – jaqueboria@gmail.com

Fundação Educacional Centro Universitário de Barretos - UNIFEB, Barretos - SP, Brasil,

Rosane Aparecida Gomes Battistelle – rosane@feb.unesp.br

Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Engenharia, Bauru - SP, Brasil

Resumo: *Em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o aterro sanitário é uma das formas de disposição final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos urbanos. Porém, com o avanço das diversas atividades desempenhadas pelo homem em sociedade, a geração de resíduo urbano atingiu patamares insustentáveis, o que resulta na sua destinação em áreas inapropriadas, ocasionando a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, o que também oferece risco para o solo da área de influência da zona de descarte irregular destes resíduos. Este trabalho visa avaliar a situação da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Rio Verde - GO, por meio de visitas in-loco e análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como das normas técnicas específicas para aterro sanitário de médio porte. O intuito é avaliar os possíveis impactos ambientais gerados pela utilização da área, além de propor medidas para amenizar o impacto negativo gerado pela disposição de resíduos sólidos urbanos. Municípios de pequeno e médio porte não possuem infraestrutura para a destinação final ambientalmente adequada desses resíduos, resultando em áreas irregulares ou que não receberam investimentos adequados para sua finalidade. Dessa forma, faz-se necessária a correta instalação/operação das áreas de disposição final de resíduos sólidos, para que as mesmas cumpram sua função sanitária e resguarde o direito das futuras gerações de dotarem de um meio ambiente preservado e com boa qualidade de vida.*

Palavras-chave: *Política Nacional de Resíduos Sólidos, Aterro sanitário, Resíduos sólidos urbanos.*



FINAL DISPOSAL AREA EVALUATION OF URBAN SOLID WASTE IN THE MUNICIPALITY OF RIO VERDE - GO

Abstract: *In accordance with the National Policy on Solid Waste, the landfill is one of the forms of environmentally sound disposal for urban solid waste. However, with the advancement of the various activities performed by man in society, the generation of municipal waste has reached unsustainable levels, resulting in its allocation in inappropriate areas, causing contamination of surface and underground water resources, which also offers risk for soil from the influence of illegal disposal of this waste area. This study aims to evaluate the situation of the final disposal site of urban solid waste from Rio Verde - GO, through visits in place and analysis of the National Solid Waste Policy, as well as specific technical standards for landfill medium size. The aim is to assess the potential environmental impacts generated by the use of the area, and to propose measures to mitigate the negative impact generated by the disposal of municipal solid waste. Small and medium-sized cities do not have infrastructure for the disposal of such waste environmentally sound, resulting in uneven areas or who have not received adequate investment for its purpose. Thus, it is necessary to correct installation / operation of final disposal areas of solid waste, so that they fulfill their health function and protecting the right of future generations to equip a preserved environment and good quality of life.*

Keywords: *National Policy on Solid Waste, Landfill, Municipal solid waste.*

1. INTRODUÇÃO

Um dos problemas de maior relevância no cenário atual, enfrentados pela administração pública municipal brasileira é a destinação final ambientalmente adequada de seus resíduos sólidos urbanos. De acordo com dados disponibilizados pelo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014 da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2014), cerca de 41,6% dos municípios brasileiros não possuem destinação final adequada para seus resíduos urbanos, sendo estes dispostos em vazadores a céu aberto, contaminando assim toda a área de influência do descarte irregular.

A geração desses resíduos vem sendo alavancada nos últimos anos pelo crescente crescimento demográfico das cidades e pelo alto poder de compra atual da população de forma geral. Segundo a ABRELPE (2014), cada habitante produz cerca de 351,49 kg/ano de resíduos e estes, quando descartados de forma incorreta, acabam contribuindo para a geração de danos incalculáveis para o meio ambiente, colocando em risco a preservação da qualidade ambiental para as futuras gerações.

Os resíduos sólidos urbanos, quando dispostos de forma inadequada, possuem um alto potencial poluidor dos solos (SISINNO & OLIVEIRA, 2000), alterando suas características físico-químicas, constituindo-se em um dano ambiental com relação a sua estrutura e alterando a microbiota local, tornando-se uma grave ameaça à saúde pública local.

Segundo Reichert (2007), para que haja uma destinação final desses resíduos de forma adequada, algumas normas operacionais e de engenharia deverão ser tomadas com o intuito de avaliar a área de instalação escolhida para a destinação final, tomando assim decisões ágeis em relação aos riscos ambientais advindos da disposição desses resíduos na área de um aterro sanitário.

Segundo dados do relatório anual de municípios com aterro sanitário, disponibilizados pelo Gabinete de Planejamento e Gestão Integrada do Estado de Goiás (GPGI, 2009), apenas cerca de 3,65 % dos municípios Goianos contam com um aterro sanitário instalado e em funcionamento em seu



território. O maior problema está relacionado à má gestão dos resíduos sólidos na sua acomodação final. Cerca de 96,35 % dos municípios goianos ainda destinam seus resíduos sólidos para aterros controlados ou até mesmo vazadouros a céu aberto, onde o resíduo fica disposto, pois são locais que não contam com todos os dispositivos corretos de acondicionamento e encerramento final.

Dessa forma, faz-se necessário que cada município conte com um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, assim como previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que apresenta formas alternativas para o descarte total dos resíduos nos aterros sanitários (incineração, compostagem, reciclagem).

Com a adoção destes métodos, a vida útil dos aterros já existentes seria otimizada, evitando a retirada indiscriminada de mais matérias-primas da natureza para a fabricação de produtos, não deixando de cumprir as normas e legislações vigentes sobre o uso de materiais recicláveis e descartando nos aterros apenas aqueles materiais que não possuem nenhuma outra forma viável de aproveitamento energético.

Contudo, este trabalho visa avaliar a situação da área de disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos do município de Rio Verde - Goiás, por meio de visitas *in-loco* e análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como das normas técnicas específicas para aterro sanitário de médio porte. O intuito é avaliar os possíveis impactos ambientais gerados pela utilização da área, além de propor medidas para amenizar o impacto negativo gerado pela disposição de resíduos sólidos urbanos.

Após a execução do estudo, será efetuada a classificação do aterro, segundo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A avaliação objetiva comparar os resultados com os dados disponibilizados pelo Estado de Goiás sobre a classificação do aterro de Rio Verde.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi dividido em três etapas, com o intuito de conhecer a dinâmica atual da área de disposição final de resíduos sólidos de Rio Verde – GO, bem como a legislação relacionada ao tema.

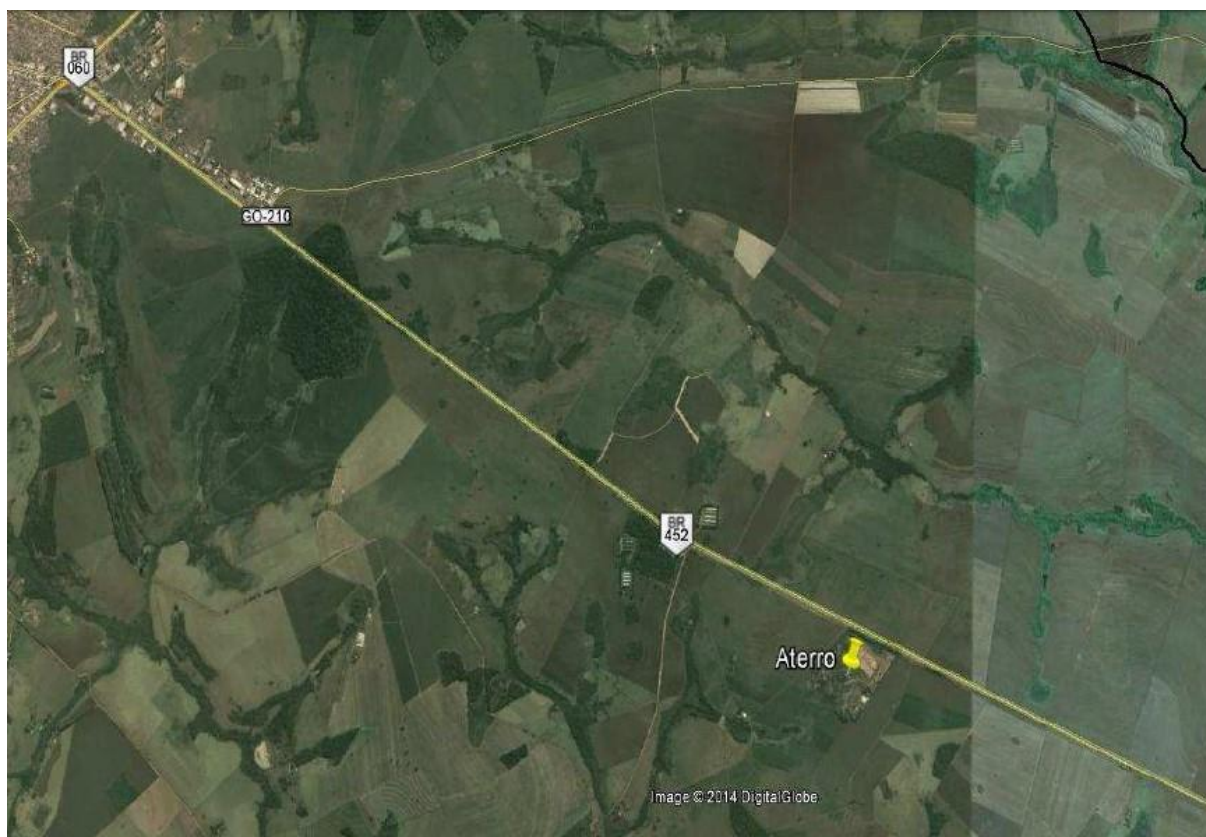
A primeira etapa constituiu-se de pesquisa bibliográfica sobre a disposição final de resíduos sólidos, segundo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Além disso, foi consultado o estudo do projeto de criação do Aterro Sanitário de Rio Verde – Goiás, disponibilizado à população, permitindo desenvolver uma análise crítica e exploratória sobre os parâmetros necessários para a criação e operação de um aterro sanitário de médio porte.

A segunda etapa consistiu na realização de cinco visitas técnicas realizadas na área do aterro durante os dias 26/11/2014, 02/12/2014, 28/04/2015, 28/05/2015 e 02/07/2015, com o objetivo de obter dados sobre a operação do aterro e como o mesmo foi concebido. Dessa forma, se tornou possível saber a quantidade de resíduos disposta diariamente e como a operação do aterro é realizada. Além disso, foi realizado registro fotográfico com o intuito de elucidar a situação da área.

Na terceira e última etapa será realizada uma avaliação dos dados coletados nas etapas anteriores, comparando-as com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 8419 (ABNT, 1992), que discorre sobre a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, e NBR 13896 (ABNT, 1997), que discorre sobre aterros de resíduos não perigosos – critério de projeto, implantação e operação – procedimento. Dessa forma, será realizada a avaliação da área de disposição final de resíduos sólidos de Rio Verde - GO a partir do estudo comparativo, identificando a situação real da área de disposição final de resíduos sólidos do município.

O local está instalado na Rodovia BR 452, km 11, na zona rural do município, conforme Figura 1.

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Relatório Ambiental Simplificado (RAS, 2014)

Sua área de instalação é de aproximadamente de 53,24 hectares para onde são destinados, principalmente, resíduos sólidos urbanos e resíduos de construção civil.

O projeto técnico de elaboração do aterro foi concebido em 1998. Porém, não possui dados concretos sobre a forma de disposição de resíduos no aterro, bem como a concepção de dados primordiais para a elaboração de perspectiva sobre a vida útil do aterro, inviabilizando toda a dinâmica de operação e monitoramento do mesmo.

Para a análise e discussão das informações obtidas, os dados do Relatório Ambiental Simplificado (RAS, 2014), realizado a pedido da Prefeitura Municipal de Rio Verde para o diagnóstico avaliativo/crítico da situação atual operacional do aterro, foram utilizados com o fim de comprovar a realidade da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Rio Verde – GO.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo dados coletados durante as visitas técnicas, o aterro recebe em média 240 toneladas/dia de lixo doméstico, período de funcionamento de 24 horas por dia, com exceção da compactação, que somente é realizada no horário diurno. A coleta dos resíduos é realizada por 10 caminhões novos que se revezam em dois turnos, cada um com capacidade de aproximadamente 10 toneladas de resíduo por caminhão coletor.

O aterro foi projetado para ser um aterro em valas com dimensões de 500 metros de comprimento, base superior de 30m e inferior de 20m com uma profundidade de aproximadamente de 5m. Porém, atualmente as dimensões do aterro são de 314 metros de comprimento, base superior de 155m e inferior de 201m, com altura aproximada de 10m nos pontos mais altos do talude.

Um dos impactos negativos gerados pela má operação do aterro é o risco de deslizamento dos taludes, pois a força que está sendo exercida pela massa de resíduos pode ocasionar ruptura das estruturas e solo da área de disposição final de resíduos sólidos, gerando instabilidade. Os taludes do aterro encontram-se descobertos e sem nenhuma proteção, conforme Figura 2, o que aumenta o risco de instabilidade da massa de resíduos devido a possíveis deslizamentos.

Figura 2 - Visão lateral do talude do aterro



Em relação a impermeabilização de base das trincheiras, não se pode afirmar qual foi o método utilizado, visto que no projeto do aterro não consta qual foi o tipo de material adotado na execução da obra. Uma área de expansão do aterro começou a ser preparada e esta não possui nenhuma impermeabilização. Isso indica que, na célula antiga, provavelmente não foram adotadas medidas de impermeabilização eficazes como, por exemplo, a utilização da manta de geomembrana de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), conforme Figura 3.

Ao chegar ao aterro, o resíduo é encaminhado diretamente para a célula sem passar por nenhuma triagem. Após a disposição na célula, o resíduo é compactado e recebe uma cobertura de Resíduos de Construção Civil para evitar a proliferação de vetores, o que não foi constatado em nenhuma das visitas técnicas realizadas, pois o resíduo permanecia descoberto. Quanto aos indicadores ambientais para o monitoramento e controle do funcionamento do aterro, há presença significativa de vetores como urubus, o que indica demora na cobertura dos resíduos.

Figura 3 - Célula em construção sem impermeabilização adequada



O tratamento do lixiviado está disposto na área mais baixa do aterro e foi projetado na seguinte configuração: tanque de equalização, lagoa anaeróbica, seguida de lagoa aerada e facultativa. Porém, o sistema não foi concebido totalmente, apresentando apenas o tanque de equalização, seguido de duas lagoas anaeróbicas, o que não produz nenhum efeito para o tratamento do chorume, pois o mesmo depende das etapas seguintes para o seu tratamento eficaz. Após passar pela parte do sistema que está construído, o chorume é lançado no solo, alterando a qualidade ambiental da área e comprometendo o seu uso futuro.

Não existe nenhuma forma de tratamento ou reaproveitamento dos gases emitidos pelo aterro. O sistema vertical foi o adotado durante a fase de projeto do aterro. Porém, durante as visitas foi constatado ausência desses coletores e a obstrução dos mesmos, gerando assim risco eminente de explosões, visto que um dos principais constituintes do gás produzido pela decomposição da matéria orgânica confinada no aterro é o metano (CH_4), composto que é altamente explosivo em determinadas condições de pressão e temperatura.

Os resíduos de construção civil (RCCs) recebidos no aterro não passam por nenhuma triagem ou segregação para serem dispostos de forma adequada. A área de disposição atual desses resíduos faz parte do projeto inicial do aterro, porém esses resíduos são dispostos em pilhas desordenadas em toda a área de influência do aterro, conforme Figura 4. Os RCCs são aproveitados como material de cobertura das estradas de acesso no interior do aterro e como material de cobertura dos resíduos domésticos, não sendo dispostos e armazenados adequadamente antes da sua utilização.

Conforme informações repassadas pelo operador do aterro, nunca houve a necessidade de buscar solo fora da área do aterro, pois a quantidade de resíduos de construção civil dispostos na área de empréstimo é bastante expressiva, evitando a coleta de solo para cobertura de outras áreas.

Figura 4 - Área de disposição de Resíduos de Construção Civil



Os resíduos de serviços de saúde não são recebidos no aterro. Porém, a empresa que coleta e trata estes resíduos está atualmente instalada na área de domínio do aterro, funcionando de forma independente. Não existe nenhuma iniciativa de implantação da coleta seletiva no município de Rio Verde, resultando assim no descarte total e sem nenhum aproveitamento de todos os resíduos coletados na zona urbana. Dentro da área do aterro há uma área reservada para a implantação de uma unidade de triagem, limpeza e segregação dos resíduos coletados, porém o projeto não foi executado.

O aterro possui um sistema de nove (9) poços de monitoramento do lençol freático, sendo cinco (5) a montante e quatro (4) a jusante da área de disposição.

Contudo, não existe um plano de monitoramento ambiental do lençol freático, inviabilizando avaliar a qualidade das águas subterrâneas da área de influência do aterro em decorrência da sua operação.

4. CONCLUSÕES

Com base na avaliação da área de disposição final de resíduos sólidos de Rio Verde - GO, tornou-se possível a verificação das principais irregularidades acerca da instalação e operação que estão em desacordo com o projeto inicial do aterro e com as normas técnicas de instalação e operação de aterros sanitários de médio porte.

As desconformidades analisadas vão desde a inexistência de procedimentos técnicos para a operação adequada do aterro, além da falta de impermeabilização adequada nas células e do sistema de tratamento de lixiviado; ausência de sistema de drenagem pluvial em toda área direta de influência do aterro; falta de controle da pesagem dos resíduos e fluxo de visitantes na área do aterro; disposição inadequada de resíduos em áreas inapropriadas, o que não condiz com o projeto executivo e compromete toda a dinâmica ambiental do aterro de Rio Verde.

Contudo, considerando a atual realidade da área de disposição final dos resíduos sólidos do município, faz-se necessário que algumas medidas de caráter emergencial sejam adotadas para a segurança do empreendimento como, por exemplo, mudança nos hábitos de disposição e cobertura dos resíduos, além de revestimento adequado dos taludes com gramíneas, o que evitaria o desmoronamento e a suscetível instabilidade dos taludes, assegurando a estabilidade do aterro até que medidas concretas fossem realizadas, a fim de adequá-lo às normas e diretrizes ambientais de aterros sanitários de médio porte.



Agradecimentos

Agradecemos à Prefeitura de Rio Verde – GO pela autorização das visitas técnicas ao aterro municipal, à (SECIMA) pelas informações e ao Instituto Federal Goiano – campus Rio Verde por todo apoio.

5. REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 8419. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1992. 9p. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=2584>>. Acesso em 25 jul. 2016.

ABNT. **NBR 13896. Aterros de resíduos não perigosos – critério de projeto, implantação e operação – Procedimento.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1997. 12p. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4829>>. Acesso em 25 jul. 2016.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014.** Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em 28 de jul. 2016.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 25 jul. 2016.

MARQUES, M. S. **Avaliação do aterro de resíduos sólidos de Rio Verde – Goiás.** Rio Verde – GO. PIBIC/IFGOIANO. 2015. 11 p.

RAS. **Relatório Ambiental Simplificado – RAS. Aterro de Resíduos Sólidos Urbanos Rio Verde/GO.** Goiânia, 2014. 92p.

REICHERT, G. A. **Manual. Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários.** 2007. USC. Caxias do Sul - RS. 109p

SEMARH. **Diagnóstico do monitoramento dos sistemas de disposição do lixo urbano dos municípios goianos.** Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/YhqTb9>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. de. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2000. 138 p.