



ANÁLISE AMBIENTAL PARA INSTALAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE NOVA XAVANTINA - MT

Michele Scapini Gross ¹

Amintas Nazareth Rossete ¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitario de Nova Xavantina, Departamento de Ciências Biológicas. Caixa Postal 08, Nova Xavantina, MT. CEP 78690 - 000. michelegross1@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A sociedade tem se preocupado cada vez mais com a preservação da qualidade de vida e do meio ambiente cobrando soluções para os inúmeros processos de degradação que vem ocorrendo nos recursos naturais, fazendo com que ocorram avanços em termos da legislação específica de defesa do meio ambiente.

O crescimento populacional, com os níveis de consumo mais altos, causam intensos impactos sobre o meio ambiente, produzindo imensas quantidades de resíduos, o que suscita uma maior demanda por serviços de coleta pública e esses resíduos, se não coletados e tratados adequadamente, provocam efeitos diretos e indiretos na saúde, além da degradação ambiental. No Brasil é um dos grandes problemas enfrentados pelo poder público, principalmente no nível municipal, mais de 241 mil toneladas de resíduos são produzidas diariamente no país (Soares & Grinberg, 1998).

Dados do IBGE, 2000 demonstram que no Brasil ainda persiste a deposição em "lixões" como forma mais comum de destinação final dos resíduos sólidos coletados, o que implica a ocorrência de problemas sociais, econômicos, sanitários, de poluição e de contaminação do meio.

O aterro sanitário, quando devidamente controlado, constitui - se no método mais adequado para disposição de todos os tipos de resíduos, incluindo os de serviços de saúde pois eles atenuam o impacto ambiental provocado pela disposição de lixo ou resíduo sólido urbano de uma comunidade. Estes são projetados de acordo à tecnologia e normas previstas para tal, congregando uma série de cuidados com a natureza e o meio ambiente (IPT/CEMPRE, 2000).

É necessário analisar vários critérios para indicar áreas apropriadas a aterro sanitário para garantir as condições sanitárias do aterro e o não comprometimento das águas subterrâneas da área em questão. Devido á crescente urbanização, a quantidade de áreas adequadas ambiental, economicamente e disponíveis para a instalação de aterros sanitários torna - se cada vez menor, exigindo uma abordagem técnica muito mais precisa, o que pode ser facilitado

com o emprego de técnicas de geoprocessamento que se observa contundente melhora na qualidade dos resultados e facilidades em toda a operação.

Em Mato Grosso a minoria de seus municípios possui aterros sanitários, sendo a forma de disposição final dos resíduos sólidos urbanos a céu aberto a forma mais utilizada pela maioria dos municípios, assim como o município de Nova Xavantina, que precisa de soluções adequadas para disposição final dos resíduos gerados por sua população.

OBJETIVOS

Avaliar áreas aptas para instalação de aterro sanitário no município de Nova Xavantina - MT.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A área de estudo é o município de Nova Xavantina, tendo sua sede localizada na coordenada 14^o 40' 09" latitude Sul, 52^o 20' 09" longitude Oeste, com altitude média de 275 metros, e distante 651 km da capital do Estado. O município esta situado na Mesorregião Nordeste Mato - grossense, Microrregião Canarana, possuindo uma área de 5.527km², e com uma população estimada em 18.670 habitantes, segundo o senso de 2007 (IBGE, 2008).

3.2 Aspectos do Meio Físico

O clima predominante na área de estudo é do tipo tropical com duas estações bem definidas: o período seco, de quatro a cinco meses, com início em maio, indo até setembro; e o de chuvas, que se concentram no verão, e 80% predominam de novembro a março. O total anual de precipitação varia entre 1.200 a 1.800mm, com médias de temperatura entre 20o C e 25o C (RADAMBRASIL, 1981).

Segundo a SEPLAN (2006), no município de Nova Xavantina são encontrados os sistemas de relevo, Depressão do Araguaia que predomina com 50,33% da área do município, em seguida com 28,77% da área do município ocorre

a Planície Fluvial do Araguaia e o Planalto dos Alcantilados que corresponde a 20,90% da área do município.

Dentre as unidade Litoestratigráficas presentes no município de Nova Xavantina destacam - se o Grupo Cuiabá com 32,27% da área do município e a Formação Araguaia com 28,11% de acordo com a CPRM (2004).

Segundo SEPLAN (2006) no município de Nova Xavantina as classes de solo com maior representatividade são a dos Latossolos representando 46,93%, seguida pelos Cambissolos com 27,28 % e pelos Neossolos com 18,49% da área total do município.

No município de Nova Xavantina de acordo com o Mapa de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado (Brasil, 2007) predominam quatro classes de vegetação: Savana Parque, Savana Florestada, Savana Arborizada + Floresta Estacional Semidecidual, Savana Arborizada + Floresta Estacional Semidecidual. A cobertura antropizada representada por agricultura e pecuária representam 47,19% da área do município.

3.3 - Seleção de Variáveis

De acordo com Cersósimo (2006); Calijuri *et al.*, (2007); Santos e Girard (2007); Lima (2005), IBAM (2001); Weber e Hasenack (2000), bem como na legislação em vigor SEMA - MT SUMIS 0128 - 3 (2008), as principais variáveis ambientais a serem consideradas para instalação de um aterro sanitário são: rede hídrica, declividade, falhas e fraturas de rochas, permeabilidade do solo, proximidade de aeroportos, de unidades de conservação, de terras indígenas e de zona urbana, distância dos centros de coleta.

3.4 - Tratamento dos dados

As variáveis físicas ambientais de pedologia, geologia e hidrografia e as variáveis legais aeroporto, zona urbana, terra indígena utilizadas neste trabalho estão em meio digital, disponíveis na base de dados da SEPLAN. Estes dados encontram georreferenciados no sistema de projeção Lambert. Para formatação geral dos dados estes foram convertidos para o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). As variáveis físico ambientais foram recortadas no software ArcGis 9.2 utilizando - se o limite do município de Nova Xavantina.

Para as variáveis legais (aeroporto, zona urbana terra indígena) e físico ambiental (rede hídrica) foram gerados os Buffer, com as distâncias adotadas para cada variável, para isso utilizou - se a operação ArcToolbox; Analysis Tools; Proximity Buffer do software ArcGis 9.2.

Para de definição da variável físico ambiental da declividade para o município de Nova Xavantina foram utilizadas as cartas topográficas de Nova Xavantina na escala de 1:100.000. Para classificação das classes de declividade existentes no município de Nova Xavantina, através do software SPRING 4.2, após a geração do modelo digital de terreno, obtido através das curvas de nível e valores de cota retirados das cartas topográficas, houve a criação da Grade Triangular (TIN), que representa uma superfície através de um conjunto de faces triangulares interligada. O mapa de declividade foi reclassificado em intervalos de 5 em 5%, sendo de 0 - 5, 5 - 10, 10 - 15, 15 - 20, 20 - 25, 25 - 30, e > 30% de acordo com as variáveis propostas para este trabalho.

Para a variável econômica, foi realizado a operação de buffer a partir da zona de proteção de 13 km de distância de aereo-

porto com valores equidistantes de 10 km, até o limite de 53 km.

RESULTADOS

Atualmente o município de Nova Xavantina possui um serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos gerenciado pela prefeitura, onde esses são coletados duas vezes por semana, e depositados em uma área a céu aberto, localizada na BR 158, km 647, coordenadas latitude 14° 37' 21.71" Sul e longitude 52° 21' 04.12" Oeste. Essa forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos não atende a nenhum critério ou norma técnica estabelecido para este assunto, sendo um risco em potencial para a saúde da população bem como para a preservação do meio ambiente.

4.1 - Critérios Físicos Ambientais

Dentre os critérios físicos ambientais adotados neste trabalho a definição de uma área adjacente à rede hídrica foi um dos critérios estabelecidos. Para isto foi elaborado um mapa de buffer de cursos d' água, lagos e lagoas, onde a partir do limites da rede hídrica adotou - se o valor de 200 metros de distância. Esta operação gerou um total de 127.071,34 hectares de área não apta, o que corresponde a 23% para o total da área do município.

A declividade é um importante aspecto a ser levado em conta no momento de se determinar as áreas para instalação de aterro sanitário, sendo que o quanto menor a declividade melhor, com um limite máximo encontrado na literatura é de 30%. Neste trabalho foi realizado o calculo de declividade para todo o município de Nova Xavantina e a divisão em intervalos de 5 em 5% até o limite de 30%. A Classe de declividade com maior aptidão para instalação de aterro sanitário é a de 0 a 5%, que correspondem a um total de 436.967,42 hectares, sendo 79,06% do total, seguida pelas classes de 5 a 10% e 10 a 15% que correspondem a 63.989,43 hectares sendo 11,58% do total e 23.444,81 hectares sendo 4,24% do total respectivamente, essas áreas apresentam relevo plano a suave ondulado. As classes de 15 a 20% e 20 a 30% foram consideradas com maior restrição para a instalação de aterro sanitário representando respectivamente, 12.387,42 hectares sendo 2,24% do total e 6.349,30 hectares sendo 1,15% do total. As áreas consideradas inaptas são as maiores que 30% e representam 1,12% do total.

Outro critério ambiental adotado neste trabalho foi o grupo de falhas e fraturas existentes nas rochas para a seleção de áreas para instalação de aterro sanitário. Neste trabalho foram consideradas áreas aptas a Formação Araguaia, por se tratar de sedimentos inconsolidados e como não aptas às unidades litoestratigráficas do Grupo Cuiabá, Formação Araras Formação Diamantino, Formação Furnas, Formação Ponta Grossa e Formação Aquidauana.

A permeabilidade e nível do lençol freático são dois outros critérios importantes na determinação de áreas para instalação de aterro sanitário. Para este trabalho foi adotado como área apta as classes de solos dos Latossolo Vermelho - Escuro e Argissolos, por apresentarem horizontes B mais espessos e uma permeabilidade média e como não aptas as classes de solos Plintossolo, Gleissolos, Cambissolo e Neossolo.

O cruzamento dos Critérios físicos ambientais resultou em 69.632,67 hectares correspondendo a 12,60% do total do município de áreas aptas à implantação de aterro sanitário e 483.067,33 hectares de áreas não aptas sendo 87,40% do total.

4.2 - Critérios Legais

Um critério legal para seleção de área para instalação de aterro sanitário foi a distância de Unidades de Conservação. No município de Nova Xavantina existe uma unidade de conservação de âmbito municipal, denominado Parque Municipal Mario Viana. Esta unidade de conservação está localizada próxima à zona urbana e possui aproximadamente 489 hectares. Para este trabalho foi definida uma área de proteção com valor de 10 km de distância.

Foi também adotada neste trabalho uma zona de proteção para Terras Indígenas, no valor de 05 km de distância. No município não se encontra nenhuma terra Indígena, porém no município vizinho de Nova Nazaré encontra-se localizada a Terra Indígena de Areões, sendo que esta faz divisa com o município de Nova Xavantina.

Outro critério para a seleção das áreas para instalação de aterro sanitário utilizado foi uma zona de proteção da Zona Urbana, no valor de 2 km de distância, conforme previsto nas orientações estabelecidas pela SEMA - MT. Atualmente isto representa uma área de 4.273,85 hectares o que corresponde a 0,77% da área total do município.

Segundo recomendações da SEMA - MT a distância de aterro sanitário da área de aeroporto que não operam por instrumentos é de 13 km. Sendo este o caso do aeroporto de Nova Xavantina. Para essa variável o buffer gerou um total de 53.176,67 hectares de área inapta, sendo 9,62% do total do município.

Após a definição das áreas aptas e não aptas para os critérios físicos ambientais e legais, estes foram sobrepostos gerando um mapa de áreas aptas e não aptas levando em conta os critérios de rede hídrica, declividade, fraturas e falhas, permeabilidade e nível do lençol freático.

O cruzamento dos critérios físicos ambientais e critérios legais resultaram em 57.565,11 hectares correspondendo a 10,42% do total do município de áreas aptas à implantação de aterro sanitário e 495.143,30 hectares de áreas não aptas sendo 89,59% do total da área do município.

4.3 - Critério Econômico

Além dos aspectos físicos ambientais e legais um importante fator a ser levado em conta na definição de áreas para instalação de aterros sanitários está relacionado com a distância deste da região produtora de resíduos. Esta distância está ligada diretamente com a questão do transporte dos resíduos da região produtora até o seu local de disposição final, e quanto maior esta distância maior o custo, sendo que um dos principais custos de manutenção de um aterro é o valor do transporte.

Neste trabalho foram determinados intervalos 10 km a partir dos 13 km da área de restrição do aeroporto, com máxima de 53 km. As áreas mais próximas à zona urbana são mais aptas à implantação de aterros sanitários devido aos critérios de viabilidade econômica.

O município de Nova Xavantina possui uma área de 552.700 hectares, sendo que 420.831 hectares estão dentro de um raio de 53 km da mancha urbana, ou seja, aproximadamente 76

% da área do município, enquanto que a área de restrição (13 km) apresenta 66.019 hectares aproximadamente 12 % de áreas não aptas. E áreas inviáveis (após 53 km) 12 % do total do município.

Considerando as áreas aptas por se encaixarem em todos os critérios adotados para este trabalho, ou seja, que apresentam: distância de 200 metros de cursos d' água, 10 km de distância da unidade de conservação do município que é o Parque Estadual do Bacaba, distância de 5 km da terra indígena Areões que pertence ao município vizinho e faz divisa com Nova Xavantina, distante 13 km do aeroporto que não opera por instrumentos, 2 km de distância da zona urbana. Essas áreas também se situam em locais com rochas que não apresentam falhas e fraturas e solos com alta permeabilidade. Estas áreas foram sobrepostas com as faixas de distâncias da zona urbana e que tem uma faixa de 10 km para se ter uma noção da questão econômica.

Essa sobreposição gerou um total de 49.025,94 hectares de áreas aptas, 386.389,10 hectares de áreas não aptas e 117.284,27 de áreas inviáveis, fora do buffer de 53 km correspondendo ao total de hectares do município de 552.700 hectares.

O km 23 apresentou a maior área apta com 15.019,03 hectares de áreas aptas, sendo 12,94% do total, essas áreas apresentam todos os pré-requisitos estabelecidos para a instalação de aterros sanitários, inclusive critérios econômicos. O km 33 apresentou 12.524,75 hectares de áreas aptas sendo 11,25% do total, o km 43 com 12.048,27 hectares de áreas aptas representa 10,63% do total e o km 53 apresentou 9.433,87 hectares de áreas aptas correspondendo a 9,96% do total de áreas aptas. Porém por questões econômicas quanto mais próximas da zona urbana, mais viabilidade terá o aterro, e quanto mais longe se tornará inviável pelos custos com transporte do lixo, manutenção de estradas e questões de infra-estrutura, o que acarretaria altos custos para a prefeitura.

CONCLUSÃO

Os locais aptos para disposição final de RSU no município de Nova Xavantina são coerentes em relação ao critério físico ambiental, legal e econômico revisados na literatura, tais como, distância de cursos d' água, declividade e grau de permeabilidade, nível do lençol freático, pelas classes de solo e grau de fraturamento e falhas das unidades litoestratigráficas, distâncias da zona urbana, unidade de conservação e terra indígena.

Com a sobreposição das diversas variáveis ambientais foi possível a criação do mapa de áreas aptas para instalação de aterro sanitário que representam aproximadamente 57.556,70 hectares ou 10,41% do total da área do Município. Portanto tendo em mente que um aterro sanitário para o porte atual da cidade ocuparia uma área aproximada de 10 a 20 hectares, pode-se dizer que existe uma grande oferta de áreas para a locação de um futuro aterro sanitário, não sendo necessário a manutenção de um aterro em áreas não aptas como atualmente acontece.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral Projeto RADAMBRASIL. Folhas SF 23/24. Rio de Janeiro/Vitória: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra. Brasília, 1981. 780p. (Levantamentos de Recursos Naturais, v.32).
- Calijuri, M. L.; LOURES, S. S. P.; Santiago, A. F. da.; Schaefer, C. E. G. R.; Lugão W. G. José Alves E. M. Identificação de Áreas Alternativas para Disposição de Resíduos Sólidos na Região do Baixo Ribeira do Iguape - SP. Eng. sanit. ambient. v.12 - N^o 3 - jul/set 2007, 335 - 342.
- Cersósimo, N. B. V. Identificação de Áreas Aptas à Implantação de Equipamentos Urbanos Causadores de Impacto Ambiental. Anais - III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006
- IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: SEDU/PR Rio de Janeiro. 2001. 200p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em setembro de 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico de 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em agosto, de 2008.
- IPT/CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: CEMPRE, 2000.
- Lima, F. R. N. Localização de Aterro Sanitário - Utilizando Lógica Nebulosa - Caso Petrópolis. Tese (M Sc., Engenharia Civil). Universidade federal do Rio de Janeiro. COPPE/UFRJ. 2005. 98p.
- Brasil. MMA. Ministério do Meio Ambiente PRO-BIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira disponível no site: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/download.htm?amazonia/dados/shape_file/>. Acesso em junho de 2007.
- Santos, J. S., & Girardi, A. G., Utilização de geoprocessamento para localização de áreas para aterro sanitário no município de Alegrete - RS. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21 - 26 abril de 2007, INPE, p.5491 - 5498.
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente - Governo de Mato Grosso (SEMA - MT).SUMIS 0128 - 3. Disponível em: <http://www.sema.mt.gov.br>. Acesso em maio de 2008.
- SEPLAN - SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. Anuário Estatístico de Mato Grosso - 2004. Cuiabá: SEPLAN - MT/Central de Texto, 2005. 71 p.
- Soares A. P. M; GRIMBERG E. Coleta seletiva e o princípio dos 3Rs. Disponível em www2.fpa.org.br/portal/modules/news/article.php?storyd=2553. Acesso em agosto de 2008.
- Weber, E. J.; Hasenack, H. Avaliação de áreas para instalação de aterro sanitário através de análises em SIG com classificação contínua dos dados. In: GIS Brasil - Congresso e feira para usuários de geoprocessamento, 2000, Curitiba. Anais do VI GIS Brasil. Curitiba : Fator GIS, 2000, p. 1 - 9.