

III-066 - ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ADEQUAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE SILVÂNIA, GO

Paulo Ricardo Lopes Lobo⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. PUC Goiás. Consultor em Meio Ambiente.

Antônio Pasqualetto⁽²⁾

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Mestre e Doutor pela Universidade Federal de Viçosa – UFV. Coordenador do Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial da PUC Goiás e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. IFG

Endereço⁽¹⁾: PUC Goiás - Campus I - 5ª Avenida, esquina com Rua 235 n. 722. Área I, Bloco B. Setor Leste Universitário, Goiânia – GO - Caixa Postal 86 – CEP 74605-010 – Tel.: (62) 3946-1191 - e-mail: pasqualetto@pucgoias.edu.br.

RESUMO

O aumento da geração dos resíduos sólidos urbanos ocorre à medida que a população residente nas cidades cresce e se desenvolve economicamente, tornando-se um problema ambiental de grandes proporções quando não há disposição adequada. Em Silvânia, Goiás, a realidade da destinação final dos resíduos não é diferente da encontrada no resto do país, onde a área de destinação do lixo não conta com controle de poluição, oferecendo riscos de contaminação ao meio ambiente e a saúde pública. A pesquisa objetivou analisar a prática utilizada para a disposição dos resíduos sólidos urbanos gerados em Silvânia – GO, avaliando as condições de adequação para execução do aterro sanitário observando critérios de seleção de área e a legislação estadual. A revisão bibliográfica proporcionou embasamento teórico na execução da pesquisa, sendo consultados livros, artigos acadêmicos, base de dados e legislação pertinente nos âmbitos federal, estadual e municipal. A área é caracterizada como vazadouro a céu aberto (lixão), sendo que no município é possível a aplicação do projeto de aterro sanitário simplificado de acordo com a Instrução Normativa nº05/2011 da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH. O local possui características físicas favoráveis para a implantação do aterro, ressaltando as distâncias mínimas do perímetro urbano e dos recursos hídricos, solo apropriado e facilidade de acesso aos veículos coletores dos resíduos sólidos urbanos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Seleção de Área, Aterro Sanitário.

INTRODUÇÃO

O aumento da geração dos resíduos sólidos urbanos ocorre à medida que a população residente nas cidades cresce e se desenvolve economicamente, tornando-se um problema ambiental de grandes proporções quando não há disposição adequada.

De acordo com Amorim (1996) o contato direto com esses resíduos não transmite nenhum tipo de doença, o problema se resume ao reflexo indireto do lixo, que pode provocar enfermidades através dos vetores, responsáveis por doenças contagiosas como as diversas formas de diarreias, disenterias e a leptospirose doença transmitida pela urina dos ratos.

O descarte inadequado dos resíduos pode provocar contaminação do solo, ar e água e proporciona abrigo e fonte de alimento aos vetores como: baratas, moscas, ratos e urubus; condições essenciais de sobrevivência, tornando-se um ambiente propício para a proliferação dos mesmos.

Em Silvânia, cidade do interior do estado de Goiás, a realidade da destinação final dos resíduos não é diferente da encontrada no resto do país, onde a área de disposição do lixo não conta com nenhum tipo de controle de poluição, oferecendo riscos de contaminação ao meio ambiente e a saúde pública.

Conforme Lima (2003), medidas tomadas para a solução adequada do problema dos resíduos sólidos tem, sob o aspecto sanitário, objetivo comum a outras medidas de saneamento: o de prevenir e controlar doenças a eles

relacionadas além dos efeitos psicológicos que uma comunidade limpa exerce sobre os hábitos da população em geral, facilitando a instituição de hábitos salutaros.

Diante desse cenário, esta pesquisa tem por objetivo analisar a prática utilizada para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em Silvânia – GO, avaliando as condições de adequação para execução do aterro sanitário observando critérios de seleção de área e a legislação estadual.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Castilhos Junior et al. (2003) os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil e os agrícolas. Os RSU possuem grande complexidade e diversidade e podem ser compostos desde restos de alimentos, metais, papéis, plásticos e vidro até materiais considerados perigosos, por conterem em seus componentes substâncias prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2008) mostra que mais da metade (50,8%) dos municípios brasileiros tem como forma de destinação final dos RSU os vazadouros a céu aberto e 22,5% destinam aos aterros controlados. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos ABRELPE (2009) no Brasil são gerados em média 150.000,00 t de resíduos sólidos urbanos por dia.

As áreas destinadas à disposição do lixo, sem a infraestrutura para evitar os danos consequentes dessa atividade, têm seu uso futuro comprometido e são responsáveis pela degradação ambiental das regiões de sua influência (SISSINO; MOREIRA, 1996).

Conforme Santos et al. (2006) os impactos ambientais são relacionados à poluição principalmente dos solos e corpos hídricos. Alguns lixiviados como chorume, resinas e tintas, possuem substâncias químicas solúveis na água o que pode ocasionar, em alguns casos, a contaminações irreversíveis, as quais não são retiradas pelos sistemas de tratamento de águas usuais brasileiros.

Nas cidades do Brasil é perceptível um padrão de construção de edifícios junto a leitos de cursos d'água onde além da degradação da Área de Proteção Ambiental – APP é possível observar que na maioria dos casos, o rio é usado como local de disposição final de lixo (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Santos (2006) nos mostra que quanto aos impactos sociais tem-se a prática da catação de resíduos realizada por homens, mulheres e crianças que vivem em condições sub-humanas nessas áreas de despejos, em contato com materiais contaminados e perigosos. A própria crise econômica do país tem contribuído para que um contingente cada vez maior de pessoas seja obrigado a viver da prática de catação do lixo.

Conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PSNB do IBGE (2008) nos municípios das Regiões Centro-Oeste e Nordeste foram registradas as maiores proporções de entidades prestadoras dos serviços de manejo dos resíduos sólidos que informam ter conhecimento da presença de catadores em seus vazadouros ou aterros: 46,4% e 43,1%, respectivamente.

Os impactos econômicos oriundos da falta de tratamento adequado de lixo urbano são perfeitamente visíveis, quando se considerar os gastos inúteis com tratamentos de saúde para a população carente que voltará a se contaminar se não tiver melhorias efetivas, além dos custos necessários para implementar a desativação de lixões e demais áreas de despejos clandestinos. Outro problema é a desvalorização dos terrenos próximos às áreas dos lixões (SANTOS et al., 2006).

O depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos. Por sua vez, o aterro controlado é outra forma de deposição de resíduo, tendo como único cuidado a cobertura dos resíduos com uma camada de solo ao final da jornada diária de trabalho com o objetivo de reduzir a proliferação de vetores de doenças. (CASTILHOS JUNIOR et al., 2003)

Ainda conforme o Autor essas formas de destinação podem ser justificadas pela falta de capacitação técnico-administrativa, baixa dotação orçamentária, pouca conscientização da população ou pela falta de estrutura organizacional das instituições públicas referentes à gestão e gerenciamento dos RSU.

Lima (2003) define gestão de resíduos sólidos como a tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros ambientais, envolvendo a organização do setor para esse fim. Ainda segundo o autor o gerenciamento refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos e de desempenho: produtividade e qualidade.

A gestão integrada de resíduos sólidos define quais decisões, ações e procedimentos devem ser adotados em conjunto para manter o município limpo, dando destino ambientalmente correto aos resíduos, evitando danos ao meio ambiente (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL - SNSA, 2007).

De acordo com Monteiro et al. (2001) o conjunto de ações da gestão dos resíduos deverão acontecer de forma articulada, onde todas as ações e operações envolvidas estejam interligadas, devendo ser consideradas as questões econômicas, sociais e as políticas públicas associadas ao gerenciamento, visando buscar técnicas de redução da produção do lixo, obtendo o máximo de reaproveitamento e destinando-o de maneira ambientalmente mais adequada e optando por alternativas tecnológicas mais eficientes para reduzir os impactos causados pela geração dos resíduos.

O envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade constituem o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (GIRS) (MONTEIRO et al., 2001).

Os municípios exercem diversos modelos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos através dos serviços de limpeza urbana, mesmo que este seja realizado de maneira irregular e ineficaz (LIMA, 2003).

O sistema de limpeza urbana da cidade pode ser administrado diretamente pelo Município, através de uma empresa pública específica ou de uma empresa de economia mista criada para desempenhar essa função e independentemente do modelo de gestão os serviços de gerenciamento podem ser realizados através de concessão, terceirização ou consórcio. Deve ser institucionalizado segundo um modelo de gestão que seja capaz de promover a sustentabilidade econômica das operações, preservar o meio ambiente e a qualidade de vida da população contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão (MONTEIRO et al., 2001).

A organização da área específica de resíduos sólidos, através da prestação de serviços de limpeza urbana pelo município a população é uma ação extremamente necessária para a prestação de serviços com eficiência e qualidade à comunidade, evitando danos ambientais e de saúde pública (LIMA, 2003).

A limpeza urbana constitui um grupo de atividades que se inicia no acondicionamento do lixo, coleta e transporte, limpeza dos logradouros públicos e tratamento ou disposição final.

No que se diz respeito à destinação final Monteiro et al. (2001) define que a única forma de se dar destino final adequado aos resíduos é através de aterros, sejam eles sanitários ou controlados, com lixo triturado ou compactados. Todos os demais processos ditos como de destinação final são na realidade, processos de tratamento ou beneficiamento do lixo, e não prescindem de um aterro para a disposição de seus rejeitos.

De acordo com a Norma Brasileira Registrada – NBR 15849 da Associação Brasileira de Normas Técnicas de 2010 define aterro sanitário como: técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou intervalos menores se necessário.

Segundo Lima (2003) o principal objetivo do aterro sanitário é dispor os resíduos sólidos no solo, de forma segura e controlada, garantindo a preservação do meio ambiente, a higienização e saúde pública.

Para obter resultados eficientes na disposição e no controle de poluição o aterro sanitário depende de outras atividades relacionadas à tomada de decisões estratégicas e aspectos tecnológicos e operacionais. LOPES (2003) menciona que no gerenciamento dos resíduos, faz-se necessário estudar toda a trajetória, o ciclo de vida do lixo e analisar quanto custa para uma cidade.

Em municípios de pequeno porte, em razão da pequena quantidade de resíduos gerados diariamente, é possível considerar sistemas de disposição final simples, com variações em termos de características de implantação ou na operação denominando os aterros sustentáveis conforme (CASTILHOS JUNIOR et al., 2003).

A Norma Brasileira Registrada – NBR 15849 da Associação Brasileira de Normas Técnicas de 2010 especifica os requisitos mínimos para a localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte e também condições para proteção dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos, do ar, do solo, da saúde e do bem estar das populações.

A definição da NBR 15849 para o enquadramento dos aterros de pequeno porte é: aterro sanitário para a disposição no solo de RSU, até 20t (toneladas) por dia ou menos, quando definido por legislação local, em que, os condicionantes físicos locais, a concepção do sistema possa ser simplificada, adequando os sistemas de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e a saúde pública.

Para a implantação de um aterro sanitário, seja ele de qualquer porte, é necessária realização de estudos preliminares para levantar informações cruciais para a elaboração do projeto e quais tipos de sistema serão adotados para operação, execução e monitoramento.

Em termos de características do município que interessam para um projeto de aterro sustentável de resíduos sólidos urbanos, podem-se citar dados sobre a população, sobre as atividades sócio-econômicas predominantes e a infraestrutura da prefeitura para os serviços de saneamento básico (CASTILHOS JUNIOR et al., 2003).

Dentre os estudos preliminares, uma etapa de fundamental importância nesse processo é a escolha da área correta para a disposição final dos RSU, pois a decisão tomada nesta fase irá influenciar diversas outras, tanto do projeto quanto das etapas de implantação e operação.

Segundo Castilhos Junior et al. (2003) são muitos os critérios de engenharia utilizados na escolha de áreas para disposição final de resíduos sólidos, onde esses critérios estão agrupados em: critérios ambientais, critérios que consideram o uso e a ocupação do solo e critérios operacionais; e da análise equilibrada juntamente com da inter-relação de todos esses fatores surgirão as alternativas para alocação coerente de áreas para disposição dos RSU e para a sua gestão no âmbito municipal, integrando os métodos tradicionais com as novas tecnologias de caracterização e análise ambiental.

Já Monteiro et al. (2001) dividiu os critérios em três grandes grupos: técnicos, econômico-financeiros e político-sociais; onde atribuem prioridades e considerando o tipo de atendimento para a escolha da área conforme os Quadro 1 e Quadro 2.

Quadro 1: Critérios de valor e significância na seleção da área para implantar um aterro sanitário.

Hierarquização e Peso dos Critérios		
Critério	Prioridade	Peso
Atendimento à legislação ambiental em vigor	1	10
Atendimento aos condicionantes político-sociais	2	6
Atendimento aos condicionantes econômicos	3	4
Atendimento aos condicionantes técnicos	4	3

Fonte: Monteiro et al. (2001) adaptada

Quadro 2: Critérios no atendimento a seleção de área de aterro sanitário.

Tipo de atendimento	Peso (%)
Total	100%
Parcial ou com obras	50%
Não atendido	0%

Fonte: Monteiro et al. (2001)

A melhor área aquela para a implantação do aterro é aquela que obtiver o maior número de pontos após a aplicação dos pesos às prioridades e ao atendimento dos critérios.

Ainda conforme os autores, local selecionado para se implantar um aterro sanitário deve ser aquele que atenda ao maior número de critérios, dando-se ênfase aos critérios de maior prioridade.

De acordo com a Lei federal nº12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS, no Art. 3 inciso VII; define destinação final ambientalmente adequada como 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 SISNAMA, do SNVS e do 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;

A PNRS em seu artigo 18º, estabelece que os municípios devam elaborar um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, onde mesmo é condição para terem acessos aos recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, em seu conteúdo mínimo exigido deverá conter além de outros requisitos a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor e o zoneamento ambiental, se houver.

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH de Goiás, por meio da Instrução Normativa nº. 5 de 2011, estabelece critérios e procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Procedimento Simplificado – LAPS, para os projetos dos sistemas de disposição final de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários simplificados nos municípios do Estado de Goiás e para as obras de recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos.

A instrução visa atender a situação emergencial no Estado de Goiás com relação aos lixões, onde facilita os procedimentos de licenciamento ambiental de aterros sanitários na modalidade de simplificados, para os Municípios de até 50 mil habitantes de acordo com a estimativa populacional do IBGE vigente.

Para os aterros sanitários simplificados tratados nesta Instrução Normativa, conforme o artigo 2º, poderá ser dispensada a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, sendo exigidos os estudos de seleção de área conforme especificado no item 3.1 do anexo que estabelece os critérios de seleção para implantação do aterro sanitário simplificado.

Conforme o Art. 5º o projeto de disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário simplificado, contemplado nesta Instrução Normativa, será submetido ao processo de licenciamento ambiental junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, nas modalidades de Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Funcionamento (LF).

Segundo o Plano Diretor Democrático do município de Silvânia, estabelecido pela lei nº. 1542 de 05 de julho de 2008, em seu artigo 7º, inciso III, é um dos objetivos gerais do Plano, promover o saneamento ambiental, bem como o serviço de esgotamento sanitário, à coleta e disposição de resíduos sólidos e ao manejo sustentável das águas pluviais, de forma integrada às políticas ambientais, de recursos hídricos e de saúde

No artigo 25º, no inciso I, do plano supracitado, o poder executivo no que diz respeito aos resíduos sólidos, deverá promover estudo, planejamento e implantação do aterro sanitário municipal, por meio de consórcio entre os municípios vizinhos, promovendo a disposição adequada dos resíduos sólidos.

Finalmente no artigo 27º, inciso X, o Plano Diretor de Silvânia, define que o executivo promoverá a valorização, o planejamento e o controle do meio ambiente com a transformação de áreas de aterros sanitários desativados e explorados em áreas verdes e/ou parques.

MATERIAIS E MÉTODOS

O local de estudo foi à área de disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos do município de Silvânia, localizada na rodovia GO-010 a aproximadamente 3 km do trevo sentido Vianópolis – GO.

Foram feitas duas visitas ao cenário de estudo, onde se procurou ter a dimensão das condições da área de disposição, com registros fotográficos e entrevista com moradores residentes do entorno, sobre os eventuais problemas.

Para a verificação do atendimento das condições estabelecidas por normas técnicas e legislações vigentes, foram observados os critérios de seleção da área de aterro sanitário da NBR 15849 da ABNT e da Instrução Normativa 05/2011 – SEMARH, referentes ao item 3.1 do Termo de Referência.

A classificação do solo foi possível com o auxílio do software livre de sistema de informações geográficas gvSIG versão 1.9 e com base de dados disponíveis no site do Sistema Estadual de Estatísticas e de Informações Geográficas de Goiás – SIEG.

Através do software que disponibiliza imagens de satélite (Google Earth) foram conseguidos dados de coordenadas e imagens georreferenciadas do local e com ferramentas do próprio software, os dados sobre a área de influência direta, das distâncias estabelecidas em legislação bem como condições topográficas do terreno.

Os dados sobre o nível do lençol freático foram levantados a partir de uma cisterna utilizada pelos moradores de uma casa de apoio das margens da área de disposição. Para esse procedimento foram utilizados linha de pesca, chumbada, garrafa PET e uma trena.

A constatação se ocorre ou não de inundações, foi realizada por meio de levantamento sobre os cursos d'água mais próximos e consulta aos moradores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão bibliográfica pesquisada mostrou que a área de disposição de Resíduos Sólidos do município de Silvânia – GO é caracterizada como vazadouro a céu aberto (lixão).

De acordo com o último Censo realizado, o município conta com uma população de 19.089 habitantes (IBGE, 2010), onde é possível a aplicação do artigo 1º da Instrução Normativa nº05 de 2011 da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídrico – SEMARH (2011), enquadrando-o para regularização do aterro de pequeno porte junto ao órgão licenciador em Licenciamento Ambiental com Procedimento Simplificado – LAPS, para os projetos dos sistemas de disposição final de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários simplificados nos municípios do Estado de Goiás e para as obras de recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos.

Observando o item 3.1. do Termo de Referência da IN 05/2011, que define Critérios de seleção da área para implantação do aterro sanitário simplificado pode se obter a comparação entre a realidade atual da área do lixão de Silvânia.

Devido o lixão já estar instalado, não é possível a realização de análises “*in loco*” mais precisas de caracterização do tipo de solo, pois o mesmo está contaminado e a análise pode apresentar condições adversas das que poderiam ter sido encontradas antes da instalação da área de disposição. Neste sentido realizou-se a classificação com base nos dados geográficos da SIEG (2005).

A Figura 1 mostra os tipos de solos que ocorrem no município: Argissolos, Cambissolos e Latossolos; onde apenas uma pequena parte do de seu território é constituído de Neossolo. Também é apontado a textura dos solos de Silvânia.

De uma maneira mais precisa, pode-se considerar que o tipo de solo que possui a área onde está inserida o lixão é o Latossolo de textura argilosa, devido estar próximo à ferrovia (Figura 1). A NBR 15489/2010 recomenda a utilização de solos naturalmente pouco permeáveis (solos argilosos, argilo-arenosos, ou argilosiltoso);

A ocorrência de inundações no local é pouco provável devido à área de disposição não estar localizado a jusante de nenhum curso de água próximo ao local. Em relação a Reserva Legal o local já se encontra desmatado sendo que este quesito deveria ser observado antes da implantação da área de disposição.

A queima também está presente nas atividades do lixão analisado. Este hábito contribui na contaminação atmosférica e causando incômodo a vizinhança local e também pessoas e veículos que por ali trafegam. É necessário levar em conta que a prática tem influência direta no funcionamento da ferrovia e rodovia levando a possibilidade de ocorrência de acidentes.

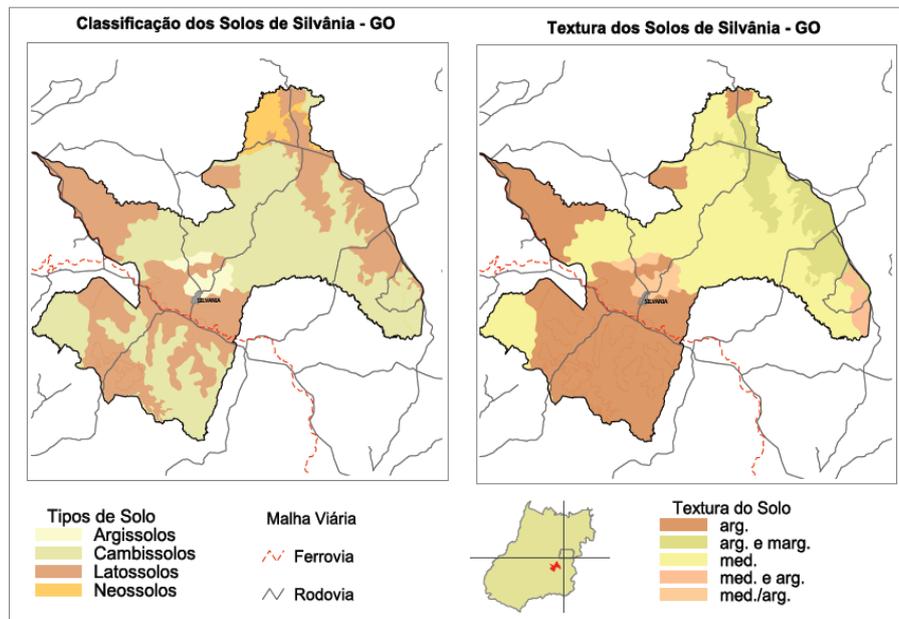


Figura 1 – Tipos e Textura dos Solos de Silvânia – GO/ Fonte: Adaptado SIEG (2005)

No que diz respeito das distâncias mínimas, através de imagens de satélites foi possível mesurar as áreas de influência diretas. A Figura 2 mostra que o perímetro urbano está a uma distância, em relação ao lixão, superior a estabelecida na Instrução Normativa que define 3.000m. Vale ressaltar que área de disposição possui facilidade de acesso, onde a via é totalmente pavimentada o que contribui com a facilidade de deslocamento e transporte do caminhão coletor.

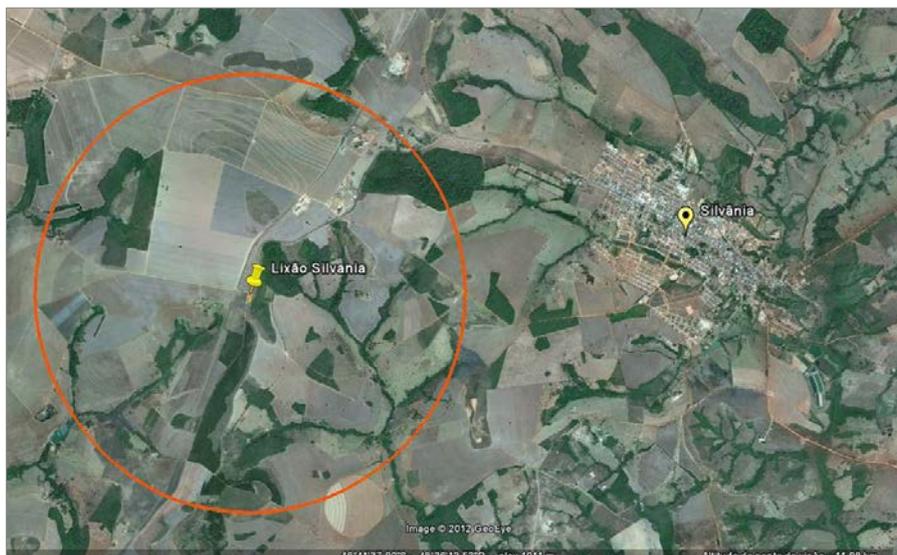


Figura 2 – área de influência relativa a um raio de 3.000m em relação ao lixão de Silvânia – GO; (Google Earth, 2012)

A Figura 3 mostra que próximo à área de disposição há uma edificação denominada casa de apoio estabelecida em meio rural.

No local verificou-se um corpo hídrico próximo a área, mas a uma distancia superior a 300m (Figura 4), não sendo responsável pelo abastecimento do município, porém se for imprescindível à ampliação do sistema de

captação de água com a utilização deste recurso ou se houver a necessidade de expansão do área do aterro, poderá ocorrer em não conformidade com a Instrução Normativa nº05/2011, pela proximidade do corpo hídrico.



Figura 3 – área de influencia relativa a um raio de 500m em relação ao lixão de Silvânia – GO; (Google Earth, 2012)



Figura 4 – área de influencia relativa a um raio de 300m em relação ao lixão de Silvânia – GO; (Google Earth, 2012)

No município possui instalada uma Unidade de Conservação – UC Federal, a Floresta Nacional – FLONA Silvânia, onde a Zona de Amortecimento ainda não está definida, sendo que há uma estimativa de sua abrangência conforme a Figura 5 disponibilizada pela gestão da unidade.

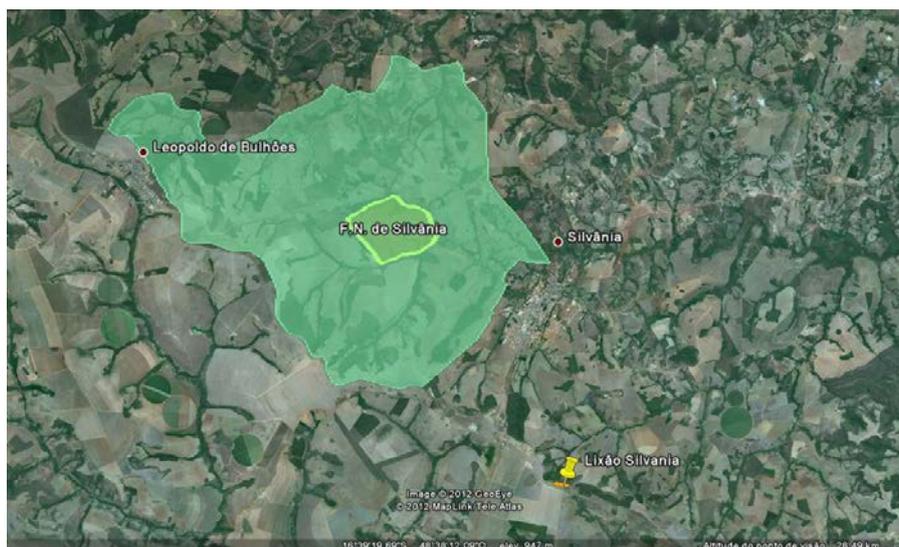


Figura 5 – Estimativa da área de abrangência da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Silvânia – GO; (Google Earth, 2012) Adaptado FLONA-Silvânia (2012)

A área de disposição dos resíduos sólidos não está inserida na Zona de Amortecimento da FLONA, portanto sem necessidade de anuência do órgão gestor da referida unidade.

A respeito da área estar localizada no raio da ASA de aeroporto ou aeródromo, o município não conta com esse tipo de serviço de transporte.

Quanto ao lençol freático foi registrado a cota máxima de 12 metros de profundidade. Adotando a profundidade da trincheira de 4 metros, verificou-se a conformidade com alínea f da IN 05/2011, que determina uma distância mínima de 5 metros da cota inferior das trincheiras e unidades de tratamento do percolado, entre a cota máxima do lençol freático.

A Figura 6 mostra que o percentual máximo de declividade do terreno, que foi constatou-se ser de aproximadamente 3%, ou seja, relativamente plano, atendendo o percentual de até 15% de declividade definido pela IN 05/2011.



Figura 6 – Perfil de elevação da área de disposição dos resíduos sólidos de Silvânia – GO; (Google Earth, 2012)

O Quadro 3 mostra de maneira mais sistemática o cumprimento dos critérios exigidos na IN 05/2011 da SEMARH.

Quadro 3: Conformidade dos critérios para a escolha da área de aterro simplificado de acordo com a IN 05/2011 – SEMARH, para o município de Silvânia – GO.

Critério		*	Observações
(a) Definidos na NBR 15.849 ABNT de 14 de julho de 2010 excetuando as alíneas (b, e, f) do item 4.1 dessa norma.	a) utilização de solos naturalmente pouco permeáveis (solos argilosos, argilo-arenosos, ou argilo-siltoso);	Sim	Solo do tipo Latossolo com textura argilosa.
	c) proximidade do freático em relação à base do aterro ou em seu entorno imediato	-	Não é definido na Norma.
	d) ocorrência, de inundações as áreas com essas características não devem ser utilizadas,	Sim	A área do lixão está localizada em altitude mais elevada que os corpos de água mais próximos.
	e) as características topográficas da área devem ser tais que permitam uma das soluções adotáveis para o preenchimento do aterro, recomendando-se locais com declividade superior a 1 % e inferior a 30%;	Sim	Declividade de 3%.
	g) a vida útil previsível do aterro sanitário de pequeno porte passível de ser implantado na área deve ser superior a 15 anos.	-	Não é possível analisar esse critério.
b) Situar-se fora de Reserva Legal e em local que preferencialmente não precise ser desmatado;		Sim	O local já se encontra desmatado
c) Respeito às distâncias mínimas	c.1) 3.000m do perímetro urbano. Para distâncias menores a 3.000 metros da área selecionada e que esteja superior a 1.500m do perímetro urbano, pode ser justificado pela existência de barreiras físicas que limita o crescimento da cidade naquela direção. Por exemplo, morro, curso d'água, floresta nativa ou plantada, com no mínimo 200m de largura e por toda extensão da área selecionada.	Sim	
	c.2) 500m de domicílios rurais (a partir do perímetro da área a ser utilizada);	Não	A casa de apoio próxima à área sendo considerada uma residência rural.
	c.3) 300m de corpo hídrico (a partir do perímetro da área a ser utilizada);	Sim	
	c.4) 500m do corpo hídrico de abastecimento público;	Sim	O curso d'água mais próximo está acima de 300m de distância e o mesmo não é responsável pelo abastecimento público.
	c.5) Quando a área definida estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância mínima de 2.500m desse ponto;	Sim	
d) para área localizada na zona de amortecimento de Unidade de Conservação, obter anuência do órgão gestor da referida unidade,		Sim	A Unidade de Conservação está situada a

conforme previsto na resolução CONAMA nº 428/2010 ou sua atualização;		aproximadamente a 9 km da área do lixão.
e) para área localizada no raio da ASA de aeroporto ou aeródromo, obter anuência do seu órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº 04/1995 ou sua atualização.	Sim	O município e as cidades do entorno não contam o serviço de aeroporto.
f) A cota inferior das trincheiras de resíduos e as unidades de tratamento e disposição final do percolado deverão estar a uma distância mínima de 5,0m da cota máxima do lençol freático. A distância poderá estar no intervalo ($> 3,0 \text{ m} < 5,0 \text{ m}$) desde que embasado em solução de engenharia que garanta a proteção do lençol freático.	Sim	
g) O terreno deverá ter declividade máxima de 15%.	Sim	O terreno tem caracteriza plana onde a declividade máxima é de 3%.

* Atendimento ao Critério

Utilizando o método de seleção de área de Monteiro et al. (2001), constatou-se que a pontuação atende quase todos os critérios analisados, exceto quanto à disponibilidade de material de cobertura.

Quadro 4: Pontuação da área de depósito de resíduos sólidos de Silvânia – GO conforme metodologia proposta por Monteiro et al. (2001).

Critérios	Prioridade	Atendimento	Pontos de Prioridade	Pontos do Atendimento	Pontos da Área
Proximidade a cursos d'água	1	T	10	100	10,0
Proximidade a núcleos residenciais	1	P	10	50	5,0
Proximidade a aeroportos	1	T	10	100	10,0
Distância do lençol freático	1	T	10	10	10
Proximidade de Unidade de Conservação	1	T	10	100	10,0
Distância de núcleos de baixa renda	2	T	6	100	6,0
Vias de acesso com baixa ocupação	2	T	6	100	6,0
Problemas com a comunidade local	2	T	6	100	6,0
Investimento em infraestrutura	3	-	4	-	-
Uso do solo	3	T	4	100	4,0
Permeabilidade do solo natural	4	T	3	100	3,0
Acesso a veículos pesados	4	T	3	100	3,0
Material de cobertura	4	N	3	0	0,0
Distância ao centro de coleta	3	T	4	100	4,0
Pontuação Final	-	-	-	-	77,0

Atendimento: T – total; P – parcial; N – não atende; X – não foi aplicado

Comparando os critérios dos Quadros 3 e 4 é de fácil percepção que a Instrução Normativa IN 05/2011 está mais direcionada a critérios técnicos. Já Monteiro et al. (2001) se preocupa também com questões político-sociais e econômicas como condicionantes para a seleção, definindo maior prioridade em relação aos critérios técnicos.

CONCLUSÕES

O local possui características físicas favoráveis para a implantação do aterro, ressaltando as distâncias mínimas do perímetro urbano e dos recursos hídricos, solo apropriado e facilidade de acesso aos veículos coletores dos RSU.

Em comparação com os critérios de seleção de área da IN nº. 05/2011 da SEMARH aponta que a área de estudo atende quase todas as condições técnicas exceto quanto à distância de residências rurais, referindo-se a casa de apoio lindeira. Outro ponto negativo observado é a proximidade da com a ferrovia e a rodovia que sofre influência direta com as atividades operacionais.

Para aproveitamento da área atual e execução do aterro sanitário simplificado, além da remoção dos moradores, será necessário um plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD deverá ser apresentado juntamente com o projeto de construção conforme a IN nº05/2011.

O aterro simplificado deverá ser submetido ao processo de licenciamento junto a SEMARH, nas modalidades de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Funcionamento.

A cada seis meses deverá ser apresentado ao órgão licenciador o Relatório de Monitoramento Ambiental de operação do aterro sanitário, a partir da obtenção da Licença de Funcionamento atendendo as recomendações do licenciamento obtido, conter o cumprimento e as avaliações dos programas de monitoramentos especificados no item 4.3.4 do anexo único, conforme Art. 6 Parágrafo Único da IN nº05/2011 da SEMARH.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORIM, V.P. Resíduos Sólidos Urbanos: O Problema e a Solução. Brasília, DF: Roteiro Editorial Ltda, 1996.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2009. São Paulo: Abrelpe, 2009
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 15849: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. 1ª Edição. Rio de Janeiro, 2010.
4. BRASIL, Lei Federal nº 12.305/2010, de 2 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em: 12 de abril de 2012.
5. CASTILHOS JÚNIOR, et. AL. . Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. ABES, RiMa, Rio de Janeiro. Projeto PROSAB, 2003.
6. FLORESTA NACIONAL DE SILVÂNIA – GO – FLONA SILVÂNIA. Silvânia 2012.
7. GOOGLE EARTH. Disponível em: <<http://www.google.com/intl/pt-BR/earth/download/ge/agree.html>> Acesso em: 12 de abril de 2012.
8. GVSIG, versão 1.9. Disponível em: <<http://www.gvsig.org/web/projects/gvsig-desktop/official/gvsig-1.9/>> Acesso em: 18 de agosto de 2012.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 2010.
10. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, Cidades@. Rio de Janeiro, 2010. < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 17 de abril de 2012.
11. LIMA, J. D. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES Seção Paraíba, 2003.
12. LOPES, A. A. Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP). Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade

- de São Paulo, São Carlos, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-06062005163839/pt-br.php>> Acesso em: 19 de junho de 2012.
13. MONTEIRO, José H. P. et al. Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Rio de Janeiro. IBAM, 2001.
 14. MUCELIN Carlos Alberto; BELLINI Marta, Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano Sociedade & Natureza, Uberlândia, 2008: 111-124, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf>> Acesso em: 8 de maio de 2012.
 15. SANTOS, Rodrigo C; CAMPOS Joliz F; PINHEIRO Cauby D; TOLON Yamilia B; DE SOUZA Silvia R L; BARACHO Marta; DO CARMO Ezequiel L. Usinas de Triagem e Compostagem de Lixo como alternativa viável à problemática dos lixões no meio urbano, 2006. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2006/Usinas%20de%20compostagem.pdf>> Acesso em: 11 de maio de 2012.
 16. SISSINO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. Caderno de Saúde Pública, 515-523, out-dez, 1996. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v12n4/0243.pdf>> Acesso em: 11 de maio de 2012.
 17. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DE RECURSOS HÍDRICOS – SEMARH, Instrução Normativa nº 05/2011 de 05 dias do mês de agosto de 2011. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos na modalidade Aterro Sanitário Simplificado, nos municípios do Estado de Goiás. Disponível em: <<http://www.semarh.goias.gov.br/site/docs/legislacao/inst52011.pdf>> Acesso em: 8 de maio de 2012.
 18. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL - SNSA. Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental – ReCESA. Resíduos sólidos: gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: guia do profissional em treinamento – Belo Horizonte: 2007. Disponível em: <http://www.creamg.org.br/imgs/Guia_RSU_II.pdf> Acesso em: 8 de maio de 2012.
 19. SISTEMA ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS E DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DE GOIÁS – SIEG. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/pessoal_sobre_Tecnicas_de_Tratabilidade, 1993/1995.