

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

PARA ATENDIMENTO AO ARTIGO 2º DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA 52/2001
DO CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL

- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e
Desenvolvimento Sustentável - Semad
- Fundação Estadual do Meio Ambiente - Feam
- Diretoria de Infra-Estrutura e Monitoramento - Direm
- Divisão de Saneamento - Disan

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

PARA ATENDIMENTO AO ARTIGO 2º DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA 52/2001
DO CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL

Clécio Eustáquio Gomides
Scheilla Samartini Gonçalves

ABRIL 2005

feam

FUNDAÇÃO ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE

Publicado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam
Av. Prudente de Morais, 1617 - Bairro Santa Lúcia - 30380-000 - Belo Horizonte - MG

Governador do Estado de Minas Gerais
Aécio Neves da Cunha

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
José Carlos Carvalho

Presidente da Feam
Ilmar Bastos Santos

Chefe de Gabinete
Vera Sant'Ana Schaper

Diretora de Infra-Estrutura e Monitoramento
Alice Beatriz Pereira Soares

Equipe responsável
Denise Marília Bruschi
Gerente da Divisão de Saneamento - Disan

Clécio Eustáquio Gomides
Eng^o civil sanitaria

Scheilla Samartini Gonçalves
Eng^a civil sanitaria

Colaboração
Equipe Técnica da Divisão de Saneamento - Disan
Eng.^o Antônio Henrique Miranda Campos Martins

Revisão e assistência de redação
Eneida da Costa

Ilustração
Riordan Vargas Alvim - Disan

Ficha Catalográfica

F981o Fundação Estadual do Meio Ambiente
Orientações técnicas para atendimento ao artigo 2º da DN 52/2001 do COPAM/
Fundação Estadual do Meio Ambiente: Belo Horizonte: FEAM, 2005
26 p.: il.

1. Destinação do resíduo sólido 2. Aterro 3. Resíduo sólido 4. Lixão II. Título
CDU: 628

SUMÁRIO

Apresentação	5
1. Objetivo	7
2. Introdução	7
3. Disposição final e formas de aterramento dos resíduos	9
4. Aspectos a serem observados para seleção de área	10
5. Execução das valas de aterramento	12
5.1. Dimensionamento	12
5.1.1. Exemplo de dimensionamento de um aterro controlado em valas	14
5.2. Operação/Recobrimento	19
5.3. Encerramento	21
6. Valas Sépticas	22
7. Recuperação de áreas degradadas por lixões	23
8. Coleta seletiva	24
9. Comprovação do atendimento	24
Referência bibliográfica	25

APRESENTAÇÃO

O ano de 2004 foi especialmente proveitoso para o gerenciamento ambiental das atividades de Saneamento pela Feam.

Depois de três anos da publicação da Deliberação Normativa 52/2001 pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam, a Feam exhibe números e resultados que revelam o empenho e comprometimento para reduzir o número de lixões em Minas.

Muito mais do que fazer cumprir a legislação e os compromissos de governo, a Disan, por meio da realização de seminários regionais, levou aos executivos municipais mineiros orientações técnicas para atendimento ao artigo segundo daquela deliberação.

Percebe-se que muitos administradores municipais não destinam corretamente o lixo e não atendem às normas ambientais, porque muitas vezes a informação não chega até eles, que travam uma luta solitária na busca por solução técnica e financeira para o problema lixo.

Diante desse quadro, a Feam, em parceria com a Associação Mineira dos Municípios e a Federação das Associações Microrregionais de Minas Gerais, decidiu ir até os municípios, tarefa que foi facilitada pela descentralização do Copam e a união de esforços dos sete Núcleos de Apoio às Regionais do Copam – Narc's, para orientar os gestores municipais.

Depois de um ciclo de seminários, realizados de março a junho de 2004, as prefeituras começaram a se manifestar enviando informações mais consistentes sobre as medidas para reduzir os impactos ambientais provocados pelos lixões.

A análise dessas respostas possibilitou o planejamento do trabalho da força-tarefa, realizada no período de novembro e dezembro de 2004, por técnicos da Disan e dos Narc's, de vistoria aos municípios que não enviaram nenhuma informação ao órgão ambiental para o atendimento do estabelecido no artigo 2º da DN 52/2001. Todos os municípios serão vistoriados, mas a primeira ação foi realizada sobre os municípios que ignoraram completamente a norma ambiental.

O resultado do trabalho realizado até 2004 tem sido considerado satisfatório, já que cerca de 50% dos municípios com população até 10 mil habitantes, 65% dos municípios com população de 10 mil a 20 mil habitantes, 87% dos municípios com população entre 20 mil e 50 mil habitantes e 100% dos municípios com mais de 50 mil habitantes reconheceram a necessidade de melhorar as condições de disposição do lixo.

Trata-se de um processo de indução de melhoria das condições de disposição dos resíduos sólidos urbanos, iniciado em dezembro de 2001, que tem realizado ações e instituído normas legais e parcerias, com o objetivo erradicar os lixões de Minas Gerais e reduzir o impacto causado pelos principais geradores desses resíduos no nosso Estado.

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

PARA ATENDIMENTO AO ARTIGO 2º DA DN Copam 52/2001

1. Objetivo

Prestar apoio técnico aos municípios, por meio do treinamento de agentes multiplicadores, quanto aos procedimentos necessários ao cumprimento do art. 2º da Deliberação Normativa n.º 52/2001 do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam.

2. Introdução

Em 14 de dezembro de 2001, foi publicada a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam, DN. 52/2001, composta de cinco artigos, com o objetivo de reduzir ao mínimo os impactos sanitários e ambientais causados pelos lixões.

Em seu artigo 1º, são convocados para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo, os municípios mineiros com população urbana superior a 50 mil habitantes e o artigo 2º, de que trata esta cartilha, determina que todos os municípios do Estado ficam obrigados a implementar requisitos mínimos em seus depósitos de lixo para melhoria de suas condições de operação, até que seja implantado, após o licenciamento, sistema adequado de disposição final de lixo urbano de origem domiciliar, comercial e pública.

A maioria dos municípios mineiros tem população urbana inferior a 50 mil habitantes e, portanto, devem atender ao artigo 2º, que determina a implementação de medidas mais simples, com baixo custo de investimento, não passíveis de licenciamento ambiental junto à Feam/ Copam, mas que, no entanto, representam o primeiro passo para o fim da convivência com os lixões.

Dadas as dificuldades técnicas, operacionais e financeiras, principalmente, dos municípios de menor porte, para implementação das ações necessárias à adequação das áreas de disposição final de lixo, o prazo para cumprimento das determinações do artigo 2º foi prorrogado pelo Copam até o dia 30 de julho de 2004, por meio da DN 67/2003.

Dessa forma a Feam, com o objetivo de apoiar tecnicamente os municípios em relação aos procedimentos para seleção de área e implantação de sistema de disposição final de resíduos sólidos urbanos em conformidade com as diretrizes do art. 2º da DN 52/2001, promoveu nos meses de abril e maio do ano de 2004, oito seminários nas sete unidades regionais colegiadas – URCs/Copam, com sede nas cidades de Varginha, Uberlândia, Governador Valadares, Ubá, Montes Claros, Divinópolis e Diamantina, e em Belo Horizonte, com a participação de técnicos dos Núcleos de Apoio às Regionais do Copam – Narc's, das prefeituras e das associações microrregionais de municípios na área de abrangência de cada uma das sete URCs e da Capital.

O trabalho de orientações técnicas para atendimento ao Artigo 2º da DN Copam 52/2001 terá continuidade no ano de 2005, associado à realização de vistorias técnicas nos depósitos de lixo municipais para verificar o cumprimento das determinações DN 52/2001 e às novas instruções contidas na Deliberação Normativa 75/2004.

Além da previsão de continuidade da realização dos seminários no ano de 2005, foi publicada a DN 75/2004, mais um instrumento para a reforçar mais uma etapa do processo de mobilização dos municípios para o fim dos lixões. Em seu artigo 1º, a DN 75/2004 convoca os municípios com população entre 30 mil e 50 mil habitantes ao licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos e nos artigos 2º e 3º altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa Copam n.º 52, de 14 de dezembro de 2001, sem prejuízo das sanções previstas na legislação ambiental vigente para os municípios que não cumpriram os prazos anteriormente estabelecidos.

3. Disposição final e formas de aterramento dos resíduos

Para atendimento às determinações do artigo 2º da DN 52/2001, os municípios podem adotar o aterro controlado, visto que se trata de um método de disposição final de lixo que utiliza alguns princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Esse método produz poluição, porém localizada, já que a área de disposição é reduzida devido ao confinamento dos resíduos. Trata-se de um método preferível ao lixão, mas de qualidade bastante inferior ao aterro sanitário. Fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, o aterro sanitário permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

Geralmente, o aterramento do lixo é executado sob duas formas:

- em rampa, empregado em áreas de meia encosta, com boas condições de escavação do solo natural, onde o lixo é disposto e compactado pelo trator e posteriormente coberto com solo, e
- em valas, que podem ser de pequenas dimensões, com compactação e recobrimento do lixo feitos manualmente, ou de grandes dimensões, permitindo a entrada de equipamentos no seu interior para compactação e recobrimento dos resíduos.

O sistema de valas é o mais indicado para municípios menores, com geração de até dez toneladas de lixo por dia, correspondente a uma população de aproximadamente 20 mil habitantes. Essa forma de aterramento requer menos recursos financeiros para sua execução, além de dispensar a presença intensiva de equipamentos para operação. Normalmente, a escavação das valas é feita com a utilização de uma retroescavadeira que acumula o solo removido sobre as laterais da vala.

4. Aspectos básicos a serem observados para seleção de área

A seleção de uma área adequada para disposição final de resíduos sólidos urbanos propicia menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública, além de menores gastos com a implantação, operação e encerramento do aterro.

Dessa forma, para escolha do local a ser utilizado para disposição final de lixo, são recomendados os seguintes procedimentos:

- dar preferência a áreas de propriedade do município ou que possam ser cedidas em regime de comodato;

- certificar-se de que os veículos utilizados na coleta de lixo terão boas condições de acesso ao local durante todo o ano, inclusive no período de chuvas intensas;
- priorizar áreas com declividade entre 3% e 20%, sendo recomendável a declividade máxima de 30%, visto que, valores superiores a esse, se não inviabilizam, no mínimo, oneram substancialmente o custo de implantação e operação do aterro;
- escolher locais onde o solo seja pouco permeável, uma característica dos solos firmes e compactos, sendo recomendável, pelo menos, a execução de sondagem manual a trado para sua melhor caracterização e determinação da profundidade do lençol freático, o qual deve ficar, no mínimo, a 3 m da base da vala de disposição dos resíduos;
- se a área situar-se às margens de estrada, além de garantir o acesso de forma segura, é necessário manter um afastamento entre a rodovia e o local disposição de lixo, de forma que não haja depósito de resíduos na beira da estrada;
- selecionar áreas a, no mínimo, 300 m de distância de cursos d'água ou de qualquer coleção hídrica, com vistas a minimizar os riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo chorume gerado na massa de lixo aterrado, uma vez que o aterro controlado, geralmente, não dispõe de impermeabilização de base, nem de sistema de tratamento de percolados;
- *dar preferência a locais com baixa densidade populacional, sendo inadmissível a existência de núcleos populacionais a menos de 500 m da área de disposição de lixo, e
- **não instalar o aterro em áreas de erosão ou consideradas de interesse ambiental, a exemplo de unidades de conservação e áreas de preservação permanente – APP.

* De acordo com a NBR 13896/1997, da ABNT, núcleos populacionais são definidos como localidade sem a categoria de sede administrativa, mas com moradias, geralmente em torno de igreja ou capela, com pequeno comércio.

** As áreas de preservação permanente são definidas pela lei estadual n.º 14309, de 16-6-2002.

5. Execução das valas de aterramento

5.1. Dimensionamento

Um correto dimensionamento das valas de aterramento a serem abertas e operadas é de fundamental importância para a operação adequada do aterro controlado. Os parâmetros básicos que determinam as dimensões da vala podem ser enumerados da seguinte forma: população a ser atendida, contribuição per capita de lixo, densidade dos resíduos a serem aterrados, material de recobrimento e horizonte de projeto.

A população a ser atendida constitui o parâmetro principal de dimensionamento, devendo ser considerada a população atual do município efetivamente atendida pelo serviço de coleta, e a futura, prevendo o crescimento demográfico.

Pode-se considerar a população rural ou dos distritos, desde que sejam beneficiárias do serviço de coleta e os resíduos sejam encaminhados para o aterro.

A contribuição per capita pode ser entendida como a quantidade média de resíduos domésticos produzidos diariamente por indivíduo. Este parâmetro varia substancialmente, condicionado por diversos fatores, tais como: nível socioeconômico, porte do município, clima, frequência de coleta, grau de urbanização, dentre outros. A determinação de um valor aproximado pode ser feita por meio de um programa de amostragem dos resíduos, promovendo sua pesagem nas diversas regiões da cidade, ponderando os resultados pela população e chegando a um valor médio. Entretanto, para facilitar o dimensionamento dos aterros, é comum adotar-se o valor de $\frac{1}{2}$ kg/hab/dia. Ressalta-se que esse valor pode variar consideravelmente de município para município, em função das peculiaridades locais, devendo ser utilizado somente quando não se dispõe de dados mais confiáveis.

Multiplicando-se a contribuição per capita pela população a ser atendida, obtém-se a massa total de resíduos a ser aterrada diariamente. Entretanto,

para se estimar o tamanho necessário da vala, deve-se determinar o volume total ocupado por esta massa de lixo. O volume é obtido dividindo-se a massa de lixo pela sua densidade, da seguinte forma:

$$V_L = M_L / D$$

Onde:

V_L = Volume de lixo (m^3)

M_L = Massa de lixo (ton.)

D = Densidade do lixo (ton/m^3)

A densidade do lixo aterrado pode variar dentro de uma faixa ampla, de acordo com o tipo de compactação à qual estará sujeito.

Em aterros sanitários, onde ocorre a compactação dos resíduos com tratores de esteira com elevado peso (superior a 15 ton), consegue-se atingir densidades próximas a $0,7 ton/m^3$.

Entretanto, nos aterros controlados, onde há incerteza na estimativa de produção de lixo e, freqüentemente, existe pouca ou nenhuma compactação devido à ausência de equipamentos, é comum adotar-se o valor de $0,25 ton./m^3$, correspondente à densidade do lixo solto, procedimento este que contribuirá para evitar o subdimensionamento das valas e, conseqüentemente, a redução do período de utilização da área.

No dimensionamento das valas deve-se considerar, além do volume de lixo a ser aterrado, o material de recobrimento, não podendo ser ignorado o fato de que o aterramento dos resíduos deve ser feito, no mínimo, **três vezes** por semana. Esse procedimento, apesar de diminuir a vida útil da vala, é importante para manter as condições sanitárias e ambientais do local. O volume do material de recobrimento pode ser estimado em cerca de 30% do volume total da vala.

Entende-se por horizonte de projeto ou vida útil, o tempo de operação previsto para o empreendimento, ou seja, é o tempo necessário para que a capacidade de armazenamento da área se esgote. Deve ser levada em

consideração a geração atual e futura de lixo, tendo em vista o crescimento populacional e o aumento do percentual de atendimento de coleta previstos.

Para cada vala é aconselhável um horizonte de projeto em torno de 6 meses a 1 ano. No final desse período, após a vala estar cheia, deve-se abrir uma segunda e proceder ao encerramento da primeira, conforme será descrito posteriormente. Quanto ao horizonte de projeto do aterro, contemplando todas as valas a serem abertas, é aconselhável uma área que seja utilizável por volta de 10 anos, visto que o aterro controlado trata-se de solução provisória, a ser adotada até que seja implantado um sistema adequado.

Pode-se optar por uma área com vida útil mais extensa, entre 20 e 30 anos, desde que prevista a implantação futura de um sistema adequado de disposição final de lixo, a exemplo de usina de triagem e compostagem ou aterro sanitário.

5.1.1. Exemplo de dimensionamento de um aterro controlado em valas

Dimensionamento de um aterro controlado, em valas, para um município com população atual de 5.000 habitantes.

a) Parâmetros a serem assumidos.

Horizonte de projeto = 10 anos

Taxa de crescimento populacional = 1 % aa (assumindo crescimento constante)

Contribuição per capita = 0,5 kg / hab x dia

Densidade da massa de lixo aterrada = 250 kg / m³

Percentual de material de recobrimento = 30 %

b) Estimativa da população de projeto

Considerando o crescimento populacional constante ao longo dos anos de 1 % aa, chega-se a uma estimativa de crescimento conforme mostrado na Tabela 1. Ressalta-se que nestes cálculos foi utilizada uma taxa de

crescimento arbitrária e constante, que não corresponde à realidade dos municípios. Sabe-se que atualmente existe uma clara tendência de diminuição da taxa de crescimento ao longo dos anos.

c) Estimativa da massa de resíduos a ser aterrada

Multiplicando-se a população pela contribuição per capita, obtém-se a produção diária de resíduos e, conseqüentemente, a produção anual (Tabela 1).

Tabela 1 - Estimativa de geração anual de resíduos		
Ano	População (hab)	Geração de resíduos (ton)
2004	5000	913
2005	5050	922
2006	5101	931
2007	5152	940
2008	5203	950
2009	5255	959
2010	5308	969
2011	5361	978
2012	5414	988
2013	5468	998
	Massa total de resíduos a ser aterrada	9547

Somando-se todas as produções anuais, chega-se à massa total de resíduos a ser aterrada durante o horizonte de projeto.

d) Volume total de resíduos a serem aterrados

O volume é obtido dividindo-se a massa total de resíduo a ser aterrada pela densidade, da seguinte forma:

$$V_L = 9547 \text{ ton} / 0,250 \text{ ton} / \text{m}^3 = 38.188 \text{ m}^3$$

Para obter-se o volume necessário para as valas, deve-se acrescentar o volume relativo ao material de recobrimento. Desta forma, acrescentando-se 30% ao valor obtido anteriormente, chega-se o volume total das valas a serem abertas, da seguinte forma:

$$V_v = 38.187 \text{ m}^3 \times 1,3 = 49.644 \text{ m}^3$$

Dessa forma, obtém-se o volume necessário ao aterramento dos resíduos sólidos domésticos da municipalidade, durante um período de 10 anos, de aproximadamente 50.000 m³.

e) Definição do volume unitário das valas

Assumindo-se a abertura de duas valas anualmente, serão necessárias 20 valas durante o período de projeto. O volume de cada uma delas é obtido da seguinte forma:

$$V_u = 50.000 \text{ m}^3 / 20 = 2.500 \text{ m}^3$$

f) Definição das dimensões necessárias da vala

Considerando uma vala com 3 m de profundidade, obtém-se a sua área da seguinte forma: (considerando a geometria da vala, a favor da segurança e para facilitar o cálculo, como sendo a de um prisma reto de base retangular)

$$A = V_u / 3 = 2.500 \text{ m}^3 / 3 \text{ m} = 833 \text{ m}^2$$

Assumindo-se uma largura para a vala de 20 m, obtemos o seu comprimento da seguinte forma:

$$L = 833 \text{ m}^2 / 20 \text{ m} = 42 \text{ m}$$

Obtém-se uma vala típica com as seguintes dimensões: (3 x 20 x 42)m.

Planta de uma vala típica

g) Considerações construtivas

A inclinação dos taludes laterais deverá ser tal que garanta a estabilidade da escavação, sendo aconselhável uma inclinação de 1:1 (H:V), podendo ser alterada de acordo com as características do solo.

No caso de ingresso do caminhão de transporte de lixo no interior da vala, deve ser prevista uma rampa com inclinação máxima de 40%.

Podem ser previstos drenos de chorume, do tipo espinha de peixe, feitos em pedra britada, drenando para o fundo da vala, pois caso seja feita opção pelo tratamento, os líquidos percolados drenados poderão ser direcionados para uma caixa coletora e, em seguida, para o sistema de tratamento.

Deve ser mantido um espaçamento mínimo entre as valas, suficiente o necessário para o armazenamento do solo a ser utilizado no recobrimento, além de garantir a estabilidade da escavação. Também deve ser previsto um espaçamento razoável entre as valas em locais onde está previsto o tráfego de veículos.

Espaçamento mínimo entre as valas

h) Definição da área necessária

Assumindo valas com taludes internos com inclinação de 1:1 (H:V), a área de cada uma delas será de 1248 m². Para as 20 valas necessárias a área será de 24.960 m².

Para a circulação interna, espaçamento entre as valas e na divisa do terreno, considera-se uma área de 7.500m². Desta forma, a área total necessária ao empreendimento será de 32.460 m², ou seja, em torno de 3 ha.

i) Disposição das valas de acordo com a topografia

Visando à redução dos custos com movimentação de terra, é aconselhável que se proceda a escavação das valas, com seu eixo principal no sentido das curvas de nível do terreno.

Locação das valas

5.2. Operação / Recobrimento

As valas devem ser escavadas, preferencialmente, no sentido das curvas de nível do terreno, de maneira a minimizar os volumes de corte e aterro. Nas de menores dimensões, o descarregamento do lixo deve ser feito pelo lado livre, ou seja, aquele em que não há acúmulo do solo removido durante a escavação. Nas de maiores dimensões, desde que as condições físicas permitam, o veículo coletor pode ingressar no seu interior. Em ambos os casos, a disposição dos resíduos deve-se iniciar por uma das extremidades da vala, sempre em um único trecho, até o seu completo preenchimento, quando então, passa-se ao trecho seguinte.

À medida que são depositados, os resíduos devem ser, manualmente ou mecanicamente, compactados e cobertos com o solo previamente acumulado quando da escavação da vala, sendo recomendável a utilização de uma camada de solo com espessura de 15 a 20 cm para cada 60 cm de espessura de lixo. Ressalta-se que o recobrimento do lixo é de fundamental importância para evitar a proliferação de moscas, roedores e outros vetores de doenças, impedir o espalhamento de materiais na área pela ação dos ventos, além de eliminar o aspecto anti-estético do lixo exposto.

Dentre os equipamentos utilizados para compactação e recobrimento dos resíduos, citam-se: trator de esteira (o mais indicado), pá carregadeira e trator agrícola de pneus com lâmina frontal e rolo compactador de arraste.

Durante todo o período de operação do aterro, deve-se atentar para a minimização do ingresso das águas de chuva na massa de lixo aterrado, utilizando-se para isso, dentre outros mecanismos, canaletas de concreto ou valetas escavadas no solo, acima da área de operação do aterro, além do próprio material retirado quando da escavação da vala, o qual deve ser colocado em sua volta, constituindo uma barreira às águas superficiais.

Além da drenagem pluvial, é recomendável a execução de um sistema de drenagem de gases, a serem executados de baixo para cima, em toda a altura da vala, a intervalos de 10m a 15 m. Para construção desses drenos podem ser utilizados pneus velhos empilhados ou tambores vazios, preenchidos com brita grossa ou frascos vazios de PET.

Finalmente, embora não se trate da operação propriamente dita, cabe alertar para a necessidade de identificação do local por meio de placa colocada na entrada, além do isolamento da área do aterro com portão e cerca de arame farpado, complementada por espécies vegetais, de modo a evitar a entrada de animais, bem como de pessoas estranhas ao local. Para esse tipo de vedação, indica-se uma linha de plantio de cerca-viva em sansão-do-campo. Visando à minimização do impacto visual, é recomendável cortina

arbórea, composta por espécies nativas de copa densa e folhas perenes, distribuídas em duas linhas alternadas entre si junto à cerca de sansão.

5.3. Encerramento

Após o completo preenchimento da vala, se houver disponibilidade de equipamento, pode ser promovida uma melhor compactação dos resíduos, por meio da passagem do equipamento diversas vezes sobre a vala encerrada. O nivelamento final deverá ser feito de forma abaulada para evitar o acúmulo de águas de chuva sobre a vala e ficar em cota superior à do terreno, prevendo-se prováveis recalques.

No encerramento, deverá ser feita, no mínimo, a cobertura final com uma camada de 60 cm de solo compactado, sobre a qual deve ser colocada uma camada de terra vegetal para o plantio de gramíneas.

Ao final da vida útil do aterro, o local deverá ser desativado e não ser destinado a nenhum uso até a sua estabilização física, química e biológica, período, geralmente, não inferior a 10 – 15 anos após o encerramento da disposição de lixo.

Corte transversal típico de uma vala

6. Valas sépticas

A disposição final dos resíduos de serviços de saúde – RSS é o confinamento desses resíduos depois do seu tratamento pela unidade prestadora do serviço, com o objetivo de torná-los menos agressivos à saúde pública e ao meio ambiente.

Para o aterro podem ser destinados os resíduos classificados como Grupo A (com risco biológico) e Grupo D (comuns), de acordo com a resolução Conama N.º 283, de 29-9-2001. Entretanto, sem tratamento prévio, a disposição dos resíduos com risco biológico deve ser feita em células especiais, separadamente dos resíduos comuns e sem a utilização da técnica da compactação. Seu recobrimento com terra deve ser imediato, seguido de uma metodologia de operação e controle próprios para evitar riscos aos operadores e proporcionar condições de proteção ao meio ambiente. Dessa forma, as valas sépticas são apontadas como uma das técnicas de engenharia para aterramento dos resíduos biológicos, principalmente, para pequenos municípios brasileiros, por ser considerada uma alternativa simples e econômica para pequenos volumes de RSS com características infectantes. Ressalta-se que essa solução é possível quando há eficiência na segregação dos resíduos biológicos pelas fontes geradoras, a fim de reduzir os volumes de RSS a serem confinados.

A seguir, são relacionados procedimentos básicos a serem adotados para operação de valas sépticas:

- localização das valas na parte mais alta do terreno;
- sinalização na entrada e cerca com placas indicativas de perigo;
- demarcação das valas com estacas permanentes e identificação para evitar novas escavações no local;
- planejamento da ocupação do terreno de forma racional e ordenada, de forma que não haja tráfego dos veículos por cima das valas recém fechadas;
- vigilância para controle do acesso à área das valas;
- tráfego facilitado, podendo ser usado cascalho para pavimentação;

- largura entre 1,5 e 3 m e comprimento proporcional à quantidade de resíduos gerada;
- não compactar os resíduos para evitar o rompimento dos sacos utilizados para seu acondicionamento;
- cobertura imediata dos resíduos depositados, com uma camada de 20cm de terra;
- não queimar os resíduos;
- preenchimento da vala a partir de uma das pontas, formando células inclinadas;
- execução de barreira de terra ou valetas em torno da vala, para drenagem de água de chuva;
- após o preenchimento total das valas, deve ser feito o seu recobrimento com uma camada de regularização de 60 cm de solo moderadamente compactado, utilizando o material deixado ao lado no momento da escavação, conformando uma superfície curva para facilitar o escoamento das águas superficiais.

7. Recuperação de áreas degradadas por lixões

A recuperação a ser implementada nas áreas degradadas por lixões e, conseqüentemente, o tempo necessário para se atingir a completa inertização da massa de lixo são variáveis, dependendo do grau de comprometimento da área, dos recursos financeiros disponíveis e da concepção adotada, cabendo à Prefeitura, com apoio de assessoria técnica especializada, a elaboração do respectivo projeto, onde devem ser definidos os custos e cronograma para implementação das referidas medidas de recuperação.

Como ações essenciais a serem adotadas, citam-se a identificação e o cercamento da área, sua conformação topográfica, a compactação e o recobrimento de todo o lixo depositado no local com uma camada de solo impermeável, a execução de um sistema de drenagem superficial para desvio das águas de chuva da massa de resíduos aterrados e a revegetação da área.

8. Coletas seletivas

De acordo com o inciso V do artigo 2º da DN 52/2001, cuja redação foi alterada pela DN 67/2003, é proibida a permanência de pessoas no local para fins de catação de materiais recicláveis, devendo o Município criar alternativas técnica, sanitária e ambientalmente adequadas para a realização das atividades de triagem de recicláveis, de forma a propiciar a manutenção de renda para as pessoas que sobrevivem dessa atividade, prioritariamente, pela implantação de programa de coleta seletiva em parceria com os catadores.

Dessa forma, ressalta-se a importância da elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, de forma a possibilitar maior organização e otimização dos serviços de limpeza urbana no município, incluindo a coleta seletiva que deve ser precedida de uma campanha educativa para que a comunidade seja estimulada a colaborar e, uma vez implantada, reduzirá a quantidade do lixo coletado, o que significa redução nos custos da coleta, aumento da vida útil do aterro e proteção de recursos naturais.

9. Comprovação do atendimento

Uma vez implementadas as ações necessárias ao cumprimento das determinações do artigo 2º da DN 52/2001, deve ser encaminhado à Feam relatório com fotos das medidas adotadas, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- localização do aterro;
- características da área selecionada – declividade, tipo de solo, profundidade do lençol freático, uso e ocupação do solo no entorno, distância de cursos d'água ou de qualquer coleção hídrica, bem como de núcleos populacionais;
- população atendida, tipo e quantidade de resíduos destinados ao local, frequência de compactação e recobrimento do lixo, forma de disposição dos resíduos de serviços de saúde, cercamento da área, drenagem pluvial superficial, dentre outras informações julgadas pertinentes;

Deverá ainda ser enviado à Feam o cadastro do responsável técnico pela supervisão da operação da área de disposição final de lixo, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais – Crea/MG, conforme determinado pelo Art. 2º, § Único da DN 52/2001, cabendo ressaltar que essa atribuição compete ao engenheiro civil ou sanitário ou ambiental ou de construção e fortificação, de acordo com orientação do próprio Crea.

Cabe ainda esclarecer que, de acordo com os artigos 2º e 3º da Deliberação Normativa Copam n.º 75/2004, os novos prazos para cumprimento das determinações do artigo 2º da DN 52/2001, sem prejuízo das sanções previstas na legislação ambiental vigente para os municípios que não cumpriram os prazos estabelecidos anteriormente, são respectivamente:

- até 30 de abril de 2005, cadastramento do responsável técnico e ART;
- até 30 de outubro de 2005, implementação das medidas constantes do artigo 2º da DN 52/2001 e encaminhamento à Feam ou Núcleo de Apoio à Regional do Copam – Narc de relatório com fotos das medidas adotadas.

Referência bibliográfica

1. D'ALMEIDA, Maria Luiza O., VILHENA, André (coord.). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
2. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – Feam. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Volumes II e V. Belo Horizonte: Feam, 2002.



feam

*FUNDAÇÃO ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE*