



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1992,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

ABR 1992

NBR 8419

Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos

Procedimento

Origem: Projeto NB-843/1983
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE- 02:009.38 - Comissão de Estudo de Apresentação de Projetos de Aterros
Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos
NBR 8419 - Introduction of projects for sanitary filling of urban solid wastes -
Procedure
Descriptor: Sanitary filling
Reimpressão da NB-843, de DEZ 1983
Incorpora Errata Nº 1, de ABR 1996

Palavra-chave: Aterro sanitário

7 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- ANEXO - Modelo de carta para o encaminhamento de projeto de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos

1 Objetivo

1.1 Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

1.2 Para aplicação desta Norma, consideram-se resíduos sólidos urbanos aqueles definidos no Capítulo 3.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

Portaria nº 053, de 01/03/79, do Ministério do Interior

Portaria nº 124, de 20/08/80, do Ministério do Interior

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.13, respeitando o exposto nas Portarias nº 053, de 01/03/79, e nº 124, de 20/08/80, do Ministério do Interior.

3.1 Acondicionamento

Ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos.

3.2 Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos

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 à 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 a intervalos menores, se necessário.

3.3 Gás bioquímico (GBQ), gás de aterro ou biogás

Mistura de gases produzidos pela ação biológica na matéria orgânica em condições anaeróbias, composta principalmente de dióxido de carbono e metano em composições variáveis.

3.4 Lixiviação

Deslocamento ou arraste, por meio líquido, de certas substâncias contidas nos resíduos sólidos urbanos.

3.5 Percolado

Líquido que passou através de um meio poroso.

3.6 Resíduos industriais perigosos

Todos os resíduos sólidos, semi-sólidos e os líquidos não passíveis de tratamento convencional, resultantes da atividade industrial e do tratamento de seus efluentes que, por suas características, apresentam periculosidade efetiva ou potencial à saúde humana ou ao meio ambiente, requerendo cuidados especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição.

3.7 Resíduos industriais comuns

Resíduos sólidos e semi-sólidos industriais que admitem destinação similar à dos resíduos sólidos urbanos.

3.8 Resíduos hospitalares sépticos

Resíduos sólidos hospitalares que requerem condições especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte e disposição final por apresentarem periculosidade real ou potencial à saúde humana.

3.9 Resíduos hospitalares assépticos

Resíduos sólidos hospitalares que admitem destinação similar à dos resíduos sólidos urbanos.

3.10 Resíduos de aeroportos

Resíduos sólidos provenientes de aeronaves e aeroportos.

3.11 Resíduos de portos

Resíduos sólidos provenientes de navios e portos.

3.12 Resíduos sólidos urbanos

Resíduos sólidos gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos, já definidos anteriormente.

3.13 Sumeiro ou chorume

Líquido, produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos, que tem como características a cor escura, o mau cheiro e a elevada DBO (demanda bioquímica de oxigênio).

4 Condições gerais

4.1 Partes constituintes do projeto e forma de apresentação

4.1.1 Os projetos apresentados devem ser obrigatoriamente constituídos das seguintes partes:

- a) memorial descritivo;
- b) memorial técnico;
- c) cronograma de execução e estimativa de custos;
- d) desenhos;
- e) eventuais anexos.

4.1.2 As unidades adotadas devem ser as do Sistema Internacional de Unidades (SI).

4.1.3 Os desenhos devem ser apresentados de acordo com as normas brasileiras aplicáveis.

4.2 Responsabilidade e autoria do projeto

4.2.1 O projeto deve ser de responsabilidade e subscrito por profissional devidamente habilitado no CREA.

4.2.2 Todos os documentos e plantas relativas ao projeto devem ter assinatura e número de registro no CREA do profissional, com indicação da "Anotação de Responsabilidade Técnica".

4.3 Encaminhamento do projeto e solicitação de análise

A documentação deve ser encaminhada ao Órgão Seccional Estadual de Controle da Poluição e Proteção Ambiental - OECPA, por carta, cujo modelo é apresentado no Anexo. Devem fazer parte deste encaminhamento os seguintes documentos:

- a) carta solicitando a análise do projeto e parecer, assinada por representante legal da prefeitura do município onde se localiza o aterro sanitário;
- b) projeto completo e seus anexos;
- c) anotação de responsabilidade técnica.

4.4 Análise do projeto

Durante a análise do projeto, a critério do OECPA, podem ser convocados, para esclarecimentos adicionais, o autor do projeto, o representante da prefeitura ou a entidade responsável pelo sistema de disposição de resíduos sólidos urbanos.

5 Condições específicas

5.1 Memorial descritivo

O memorial descritivo deve conter as seguintes partes:

- a) informações cadastrais;
- b) informações sobre os resíduos a serem dispostos no aterro sanitário;
- c) caracterização do local destinado ao aterro sanitário;
- d) concepção e justificativa do projeto;
- e) descrição e especificações dos elementos do projeto;
- f) operação do aterro sanitário;
- g) uso futuro da área do aterro sanitário.

5.1.1 Instruções para elaboração do memorial descritivo

O memorial descritivo deve compreender todas as seções, alíneas e subalíneas previstas em 5.1.

5.1.2 Informações cadastrais

As informações a serem fornecidas devem ser as seguintes:

- a) qualificação da entidade responsável pelo aterro sanitário;
- b) qualificação da entidade ou profissional responsável pelo projeto do aterro sanitário e sua situação perante o CREA.

5.1.3 Informações sobre os resíduos a serem dispostos no aterro sanitário

Devem ser fornecidas as seguintes informações:

- a) origem, qualidade e quantidade diária e mensal, frequência e horário de recebimento;
- b) características dos equipamentos de transporte;
- c) massa específica dos resíduos.

5.1.4 Caracterização do local destinado ao aterro sanitário

5.1.4.1 Critérios básicos para a seleção

Na justificativa da escolha do local destinado ao aterro sanitário, deve ser considerado o seguinte:

- a) zoneamento ambiental;
- b) zoneamento urbano;
- c) acessos;
- d) vizinhança;
- e) economia de transporte;
- f) titulação da área escolhida;
- g) economia operacional do aterro sanitário (jazida, etc.);
- h) infra-estrutura urbana;
- i) bacia e sub-bacia hidrográfica onde o aterro sanitário se localizará.

5.1.4.2 Localização e caracterização topográfica

5.1.4.2.1 Deve ser apresentado um levantamento planialtimétrico, em escala não inferior a 1:2000, com indicação da área do aterro sanitário e sua vizinhança, locando-o relativamente a pontos geográficos conhecidos, tais como ruas, estradas, ferrovias, rios e mananciais de abastecimento.

5.1.4.2.2 Deve ser apresentado, também, um levantamento planialtimétrico da área do aterro sanitário, em escala não inferior a 1:1000.

5.1.4.3 Caracterização geológica e geotécnica

5.1.4.3.1 Deve ser apresentada investigação geológica e geotécnica do terreno envolvido no aterro sanitário, que

contribua objetivamente para a avaliação dos riscos de poluição das águas e das condições de estabilidade dos maciços.

5.1.4.3.2 As informações referentes à geologia, natureza dos solos e da água subterrânea são assim relacionadas: a litologia, as estruturas, o perfil, a espessura do solo, sua granulometria, sua homogeneidade e permeabilidade, posição e dinâmica do lençol freático, qualidade e importância econômica das águas subterrâneas, importância do terreno em termos de recarga de água subterrânea, os riscos de ruptura ou erosão acentuada do terreno de fundação e/ou dos terrenos adjacentes.

Nota: O tipo ou seqüência de técnicas de investigação deve ser o necessário e suficiente para objetivar as informações de interesse, cabendo ao técnico responsável a justificativa de sua escolha e implementação.

5.1.4.3.3 As investigações devem se valer das técnicas correntes em geologia de engenharia, como: inspeção de reconhecimento, mapeamento detalhado de superfície, execução de sondagens diretas (poços e trincheiras, sondagens a trado, a percussão e rotativa) e indireta (métodos geofísicos), ensaios *in situ* (resistência à penetração, infiltração) e laboratoriais (granulometria e resistência à compressão).

Nota: O tipo ou seqüência de técnicas de investigação deve ser o necessário e suficiente para objetivar as informações de interesse, cabendo ao técnico responsável a justificativa de sua escolha e implementação.

5.1.4.3.4 Os resultados das investigações geológica e geotécnica devem ser apresentados em papel timbrado da empresa responsável, com nome e registro no CREA do técnico responsável, na forma de memorial descritivo. Os dados explanados no referido memorial devem ser dispostos em planta planialtimétrica, em escala não inferior a 1:2000, envolvendo, além do local de disposição de resíduos urbanos, as áreas circunvizinhas de interesse. Áreas com pontos de interesse localizados, além dos limites do terreno do aterro sanitário, podem ser representados na forma de croqui indicativo.

5.1.4.4 Caracterização climatológica

Devem ser apresentados valores mensais preexistentes correspondentes ao maior período de observação da precipitação e evapotranspiração.

5.1.4.5 Caracterização e uso de água e solo

Devem ser indicados os usos dos corpos de água próximos, bem como dos poços e outras coleções hídricas.

5.1.5 Concepção e justificativa de projeto

Devem ser apresentadas a concepção e a metodologia de operação adotadas, justificando-as face às suas finalidades.

5.1.6 Descrição e especificações dos elementos de projeto

Todos os elementos de projeto devem ser suficientemente descritos e especificados, com apresentação de desenhos, esquemas, detalhes, etc.

5.1.6.1 Sistema de drenagem superficial

5.1.6.1.1 Deve ser previsto sistema de drenagem das águas superficiais que tendam a escoar para a área do aterro sanitário, bem como das águas que se precipitam diretamente sobre essa área.

5.1.6.1.2 Para a descrição do sistema deve ser apresentado no mínimo o seguinte:

- a) indicação da vazão de dimensionamento do sistema;
- b) disposição dos canais em planta, em escala não inferior a 1:1000;
- c) indicação das seções transversais e declividade do fundo dos canais em todos os trechos;
- d) indicação do tipo de revestimento (quando existente) dos canais, com especificação quanto ao material utilizado;
- e) indicação dos locais de descarga da água coletada pelos canais;
- f) detalhes de todas as singularidades existentes, tais como alargamentos ou estrangulamentos de seção, curvas, degraus, obras de dissipação de energia e outros.

5.1.6.2 Sistema de drenagem e remoção de percolado

5.1.6.2.1 Deve ser previsto um sistema para drenagem e remoção dos líquidos que percolam através dos resíduos dispostos, quando solicitado pelo OECPA.

5.1.6.2.2 No caso de adotar o sistema citado em 5.1.6.2.1, deve-se apresentar uma descrição detalhada de todos os elementos constituintes desse sistema, com indicação:

- a) da estimativa da quantidade de percolado a drenar e remover;
- b) da disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;
- c) das dimensões desses elementos;
- d) dos materiais utilizados, com suas especificações;
- e) os cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema.

5.1.6.3 Sistema de tratamento do percolado

5.1.6.3.1 Deve ser previsto um sistema de tratamento para o líquido percolado coletado, quando solicitado pelo OECPA.

5.1.6.3.2 No caso de se adotar o sistema citado em 5.1.6.3.1, deve-se apresentar uma descrição detalhada de todos os elementos desse sistema, com indicação:

- a) da estimativa da quantidade de percolado a tratar;
- b) da disposição em planta desses elementos;
- c) das dimensões e capacidade desses elementos;

- d) dos materiais utilizados, com suas especificações;
- e) dos cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;
- f) do processo utilizado, seqüência de operações e tipos de tratamento.

Notas: a) Os efluentes líquidos devem obedecer aos padrões legais vigentes.

b) Os lodos porventura gerados poderão ser dispostos no próprio aterro.

5.1.6.4 Impermeabilização inferior e/ou superior

5.1.6.4.1 Deve ser prevista uma impermeabilização inferior e/ou superior do aterro sanitário, quando solicitado pelo OECPA.

5.1.6.4.2 No caso de ser necessária impermeabilização, deve ser indicado:

- a) o tipo de impermeabilização adotado;
- b) os materiais empregados, com suas especificações e características segundo as correspondentes normas brasileiras.

5.1.6.5 Sistema de drenagem de gás

5.1.6.5.1 Deve ser previsto um sistema para a drenagem de gás, que pode ser integrado ao sistema de drenagem de líquido percolado.

5.1.6.5.2 Deve ser apresentada uma descrição de todos os elementos constituintes do sistema citado em 5.1.6.5.1, com indicação:

- a) da disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;
- b) das dimensões desses elementos;
- c) dos materiais utilizados com suas especificações;
- d) dos cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema.

5.1.7 Operação do aterro sanitário

5.1.7.1 Acessos e isolamento da área do aterro sanitário

5.1.7.1.1 Deve(m) ser indicado(s) em planta o(s) acesso(s) à área do aterro sanitário, bem como as medidas a serem tomadas para garantir o seu uso, mesmo em dias de chuva.

5.1.7.1.2 Devem ser apresentados a forma de isolamento do aterro sanitário e os dispositivos de segurança para evitar a interferência de pessoas estranhas, bem como para coibir possíveis efeitos na vizinhança.

5.1.7.2 Preparo do local de disposição

Devem ser indicadas as medidas a serem tomadas para o preparo da área antes da disposição dos resíduos sólidos.

5.1.7.3 Transporte e disposição dos resíduos sólidos

5.1.7.3.1 Deve ser apresentada a forma de controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos recebidos no aterro sanitário, e seu horário de funcionamento.

5.1.7.3.2 Deve ser apresentada a forma em que os resíduos são transportados e dispostos no aterro sanitário e as quantidades diárias a serem dispostas, bem como indicação dos procedimentos no horário de pico.

5.1.7.3.3 Devem ser apresentados o método de operação e a seqüência de preenchimento do aterro sanitário.

5.1.7.3.4 Devem ser relacionados os equipamentos a serem utilizados na operação do aterro sanitário.

5.1.7.3.5 Deve ser indicada a espessura das camadas de resíduos sólidos, a espessura das camadas de cobertura e os taludes formados.

5.1.7.4 Empréstimo de material para cobertura

Devem ser indicados os locais de empréstimo de material para cobertura e as quantidades previstas de utilização desses materiais.

5.1.7.5 Controle tecnológico

5.1.7.5.1 Deve ser apresentado um levantamento da área de influência do aterro sanitário, em termos de qualidade de coleções hídricas superficiais e subterrâneas e um plano de monitoramento a ser executado durante e após a operação do aterro sanitário.

5.1.7.5.2 Deve ser apresentado um plano, de inspeção e manutenção dos sistemas de drenagem, impermeabilização, tratamento e outros.

5.1.7.5.3 Deve ser prevista medição do recalque durante a operação e após a conclusão do aterro sanitário, com indicação do método de medição adotado.

5.1.7.5.4 Devem ser indicados os métodos de coleta e preservação de amostras, os métodos de análise e os parâmetros a serem analisados.

5.1.7.6 Plano de encerramento do aterro e cuidados posteriores

Deve ser apresentado um plano, indicando como e quando o aterro sanitário será dado como encerrado, assim como os cuidados que serão mantidos após o encerramento das atividades, tais como monitoramento e controle de vetores.

5.1.8 Uso futuro da área do aterro sanitário

Deve ser apresentado um plano de uso futuro da área do aterro sanitário.

Nota: Dependendo do uso futuro proposto, o OECPPA pode exigir informações adicionais que permitam avaliar a exeqüibilidade e correção do projeto face às proposições apresentadas.

5.2 Memorial técnico

O memorial técnico deve conter no mínimo o seguinte:

- a) cálculo dos elementos do projeto;

- b) vida útil do aterro sanitário;

- c) sistema de drenagem superficial;

- d) sistema de drenagem e remoção de percolado;

- e) sistema de drenagem de gás;

- f) sistema de tratamento de percolado;

- g) cálculo de estabilidade dos maciços de terra e dos resíduos sólidos dispostos.

Nota: As alíneas d) e f) são condicionadas a 5.1.6.2 e 5.1.6.3.

5.2.1 Cálculo dos elementos de projeto

Deve ser apresentado o dimensionamento de todos os elementos de projeto, devendo ser indicados:

- a) dados e parâmetros de projeto;

- b) critérios, fórmulas e hipóteses de cálculo;

- c) justificativas;

- d) resultados.

5.2.2 Prazo de operação do aterro sanitário

Devem ser apresentados:

- a) a quantidade de resíduos sólidos a ser disposta (diária e anual);

- b) o peso específico adotado;

- c) a capacidade prevista para a área;

- d) o prazo de operação do aterro sanitário, estimado em função da quantidade de resíduos sólidos a ser disposta e capacidade da área.

5.2.3 Sistema de drenagem superficial

Devem ser apresentados todos os parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos canais e singularidades do sistema de drenagem superficial, dando ênfase a:

- a) intensidade de chuva;

- b) tempo de recorrência (período de retorno);

- c) duração;

- d) coeficiente do escoamento superficial.

5.2.4 Sistema de drenagem e remoção de percolado

Devem ser apresentados os parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem e remoção de percolado.

5.2.5 Sistema de drenagem de gás

Devem ser apresentados os parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem de gás.

5.2.6 Sistema de tratamento de percolado

Devem ser apresentados os parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de tratamento de percolado.

5.2.7 Cálculo de estabilidade

Devem ser apresentados as hipóteses, os parâmetros e as fórmulas utilizadas para o cálculo de estabilidade de taludes, bermas de equilíbrio e recalques diferenciais.

5.3 Apresentação das estimativas de custo e cronograma

5.3.1 Estimativa de custo

Deve ser apresentada uma estimativa detalhada dos custos de implantação do aterro sanitário, bem como da operação e manutenção, especificando, entre outros, os custos de:

- a) equipamentos utilizados;
- b) mão-de-obra empregada;
- c) materiais utilizados;
- d) instalações e serviços de apoio.

5.3.2 Cronograma

Deve ser apresentado um cronograma físico-financeiro para a implantação e operação do aterro sanitário.

5.4 Apresentação dos desenhos

Devem ser apresentados os seguintes desenhos:

- a) concepção geral;
- b) indicação das áreas de deposição dos resíduos sólidos;
- c) sistema de drenagem superficial e subsuperficial;
- d) sistema de drenagem de gases;
- e) sistema de tratamento do percolado;
- f) representação do aterro concluído;
- g) cortes;
- h) detalhes importantes.

5.4.1 Desenho da concepção geral

Devem ser apresentados em um único desenho os seguintes elementos:

- a) localização geográfica do aterro sanitário;
- b) acessos principais e instalações de apoio;
- c) cursos de água e poços existentes na região;
- d) uso do solo predominante na região vizinha.

5.4.2 Desenho com indicação das áreas de deposição de resíduos sólidos

Deve ser apresentado um levantamento planialtimétrico da área do aterro sanitário, em escala não inferior a 1:1000, com curvas de nível, no qual deve constar o seguinte:

- a) indicação das áreas de deposição dos resíduos sólidos;
- b) limites da área total a ser utilizada;
- c) vias internas;
- d) seqüência de preenchimento da área ao longo do tempo.

5.4.3 Desenho do sistema de drenagem superficial e subsuperficial

Deve ser apresentado um levantamento planialtimétrico da área do aterro sanitário, em escala não inferior a 1:1000, com curvas de nível, onde estejam representados:

- a) todos os canais de drenagem superficial, com indicação da seção transversal e declividade do fundo;
- b) todos os elementos componentes do sistema de drenagem e remoção de percolados;
- c) todos os elementos componentes do sistema de drenagem de gases;
- d) cortes longitudinais e transversais, onde necessário, para melhor visualização dos elementos dos dois sistemas;
- e) os materiais de revestimento de fundo e suas respectivas especificações, quando for o caso.

5.4.4 Desenho do sistema de tratamento de percolado

Deve ser apresentado um levantamento planialtimétrico da área desta instalação, em escala, onde estejam representados:

- a) fluxograma do processo de tratamento;
- b) todos os elementos constituintes;
- c) locação de todos os pontos de descarga.

Nota: Devem ser indicados, também, todos os cortes longitudinais e transversais necessários à melhor visualização do sistema.

5.4.5 Desenho com representação do aterro sanitário concluído

5.4.5.1 Deve ser apresentada planta da área do aterro sanitário, em escala não inferior a 1:2000, onde esteja representado o aterro concluído.

5.4.5.2 Devem ser apresentados cortes transversais e longitudinais do aterro sanitário concluído, posicionados de forma a representar os detalhes necessários à perfeita visualização da obra.

ANEXO - Modelo de carta para o encaminhamento de projeto de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos

Ao

Órgão Estadual de Controle da Poluição e Proteção Ambiental

_____ (nome da entidade responsável pelo aterro sanitário)

requer parecer sobre o projeto anexo, de autoria de _____, com cujo teor concorda integralmente, relativo ao Projeto de Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos.

Por outro lado, informa que o projeto anexo está apresentado em obediência à

_____ (auto de infração, exigências técnicas, outros motivos)

e declara ter pleno reconhecimento da Norma para Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos - NBR 8419, e que a não observância desta Norma acarretará a rejeição do projeto apresentado.

_____, de _____ de 19.....

Assinatura do responsável pela entidade

.....
(Qualificação:)

Assinatura do autor do projeto

(CREA nº)


