



NORMA TÉCNICA

L1.040

Jan/1999
6 PÁGINAS

Implantação de cemitérios

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

[http: // www . cetesb . sp . gov . br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

 <p>CETESB</p>	IMPLANTAÇÃO DE CEMITÉRIOS	L1.040 jan/99
---	----------------------------------	------------------

SUMÁRIO

Pág.

Introdução.....	01
1 - Objetivo.....	01
2 - Documentos Complementares.....	01
3 - Definições.....	02
4 – Caracterização do Meio Físico.....	02
5 – Condições Gerais.....	03
6 - Condições Específicas.....	05
7 - Referências Bibliográficas.....	06

Introdução

Dentro de uma política ambiental que objetiva preservar o solo e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, ressalta-se a necessidade de normas técnicas para a implantação de empreendimentos com potencial poluidor.

Neste contexto, os cemitérios envolvem uma problemática intrinsecamente vinculada à saúde pública e à qualidade ambiental, dado o comprometimento potencial a que estão sujeitos os solos e as águas.

A CETESB, no cumprimento de suas atribuições como órgão responsável pelo controle ambiental no Estado de São Paulo, por conseguinte, houve por bem elaborar a presente Norma Técnica para a implantação de cemitérios.

1 - Objetivo

Esta Norma estabelece os requisitos e as condições técnicas para a implantação de cemitérios destinados ao sepultamento no subsolo, no que tange à proteção e à preservação do ambiente, em particular do solo e das águas subterrâneas.

2 - Documentos Complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- Ministério da Saúde - Portaria nº 36, de 18.01.1990.
- Resolução nº 5 de 05.08.1993 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
- Norma ABNT NBR 8.036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios – Procedimento
- Norma ABNT NBR 13.895 - Construção de poços de monitoramento e amostragem – Procedimento
- Norma CETESB E15.011 - Sistema de incineração de resíduos de serviços de saúde, portos e aeroportos - Especificação.

- Boletim 04 da ABGE – Ensaio de permeabilidade em solos – Orientações para sua execução no campo (Junho/1996).

3 - Definições

3.1 Essências nativas

São espécies vegetais, arbustivas ou arbóreas, naturais de uma dada região geográfica.

3.2 Necrochorume

É um neologismo, também conhecido como putrilagem, que designa o líquido resultante da decomposição de cadáveres. Trata-se de uma solução aquosa rica em sais minerais e substâncias orgânicas degradáveis, de cor castanho-acinzentada, mais viscosa que a água, polimerizável, de odor forte e pronunciado, com grau variado de toxicidade e patogenicidade.

4 – Caracterização da Área

4.1 - Caracterização geográfica

A área destinada ao cemitério deverá ser localizada geograficamente por meio de demarcação em carta planialtimétrica regional (Cartas FIGBE em escala 1:50.000; Cartas IGC em escalas 1:50.000, 1:25.000 ou 1:10.000; ou outra carta similar) .

Esta área deverá, ainda, ser demarcada em levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral cuja escala mínima, para áreas superiores a 7 hectares (70.000 m²), será de 1:1.000, com curvas de nível de metro em metro. Para áreas iguais ou inferiores a 7 hectares, a escala mínima será de 1:500, com curvas de nível de metro em metro . Neste levantamento deverão estar representados os atributos encontrados num entorno de 30 m, tais como ruas e equipamentos urbanos .

4.2 - Caracterização geológica

A informação básica que deverá constar da caracterização do terreno é o mapeamento geológico básico, ou seja, a descrição das litologias do substrato, com indicação das formações onde se inserem, dados estes obtidos por meio de sondagens mecânicas de reconhecimento adequadamente localizadas . Estas sondagens deverão ser realizadas de acordo com a Norma ABNT NBR 8.036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios – Procedimento e seccionar o maciço geológico até atingir o lençol freático (aprofundando-se na zona saturada pelo menos 3 m), ou até uma profundidade de 10 m ou impenetrável a percussão .

Nessas sondagens serão conduzidos ensaios de permeabilidade e/ou infiltração, conforme Boletim 04 da ABGE – Ensaio de permeabilidade em solos – Orientações para sua execução no campo .

Nos casos de ocorrência ou risco de viabilização no terreno, de erosões, escorregamentos, subsidências ou movimentação de solo, é necessário, também, uma carta geotécnica onde estes processos estejam representados .

4.3. Caracterização hidrogeológica

As informações básicas que devem ser apresentadas são : indicação das profundidades dos níveis do aquífero freático, medidos no fim da estação de cheias, em mapa potenciométrico com indicação do sentido de fluxo das águas subterrâneas e indicação dos atributos existentes num entorno de 30 m, como fontes, surgências, córregos, drenos, poços ou cacimbas de abastecimento de água .

Nos casos em que for comprovado que o nível mais alto do lençol freático (medido no fim da estação de cheias) está a mais de 10 m de profundidade, não será necessária a apresentação do mapa potenciométrico .

No caso de utilização de método geofísico, este deverá ser devidamente especificado .

5 - Condições Gerais

a) A área-objeto deverá situar-se a uma distância mínima de cursos d'água (rios, riachos, córregos), bem como de corpos naturais ou artificiais (lagos, lagoas e reservatórios), de acordo com a legislação vigente.

b) Os cemitérios deverão ser implantados onde as condições de fluxo do lençol freático não ensejem a deterioração das condições de potabilidade (Portaria 36/90 do Ministério da Saúde) pré-existentes de captações de água subterrânea .

c) Internamente, o cemitério deverá ser contornado por uma faixa com largura mínima de 5 m, destituída de qualquer tipo de pavimentação ou recobertura de alvenaria, destinada à implantação de uma cortina constituída por árvores e arbustos adequados, preferencialmente de essências nativas . Parte dessa faixa poderá ter 20% em sua extensão linear destinada a edifícios, sistema viário ou logradouro de uso público, desde que não contrariem a legislação vigente. Caso a faixa interna exceda este valor mínimo, em situações específicas, poderá ser permitida a construção de ossários regulamentares, sistema viário ou outras construções.

d) Deverão ser mantidas as faixas de isolamento previstas na legislação vigente, onde não será efetuado nenhum sepultamento .

- e) No interior do cemitério, na chamada zona de enterramento ou sepultamento, é aconselhável o plantio de espécies com raízes pivotantes, a fim de evitar invasões de jazigos, destruição do piso e túmulos ou danos às redes de água, de esgoto e drenagem.
- f) O perímetro e o interior do cemitério deverão ser providos de um sistema de drenagem adequado e eficiente, além de outros dispositivos (terraceamentos, taludamentos, etc.) destinados a captar, encaminhar e dispor de maneira segura o escoamento das águas pluviais e evitar erosões, alagamentos e movimentos de terra.
- g) O subsolo deverá ser constituído por materiais com coeficientes de permeabilidade entre 10^{-3} e 10^{-7} cm/s, na faixa compreendida entre o fundo das sepulturas e o nível do lençol freático (medido no fim da estação de cheias); ou até 10 m de profundidade, nos casos em que o lençol freático não for encontrado até este nível. Coeficientes de permeabilidade diferentes só devem ser aceitos, condicionados a estudos geológicos e hidrogeológicos, fundamentados em conjunto com a tecnologia de sepultamento empregada, os quais demonstrem existir uma condição equivalente de segurança, pela profundidade do lençol freático e pelo uso e importância das águas subterrâneas no local, bem como pelas condições de projeto.
- h) O nível inferior das sepulturas deverá estar a uma distância de pelo menos 1,5 m acima do mais alto nível do lençol freático (medido no fim da estação de cheias). Distâncias inferiores poderão vir a ser consideradas aceitáveis, condicionadas a estudos geológicos e hidrogeológicos fundamentados em conjunto com a tecnologia de sepultamento empregada, os quais demonstrem existir uma condição equivalente de segurança, por ser o subsolo extremamente favorável à atenuação dos poluentes, em função de sua granulometria, permeabilidade, umidade e condição de aeração, bem como pelas condições de projeto.
- i) Caso as condições naturais do terreno não permitam que as distâncias previstas no item anterior sejam obedecidas, o lençol freático deverá ser rebaixado artificialmente através da instalação de um sistema de drenagem subterrânea, convenientemente locado e implantado, tomando-se os devidos cuidados para que sua eficiência não seja comprometida ao longo do tempo.
- j) Resíduos sólidos relacionados à exumação dos corpos, tais como urnas e material descartável (luvas, sacos plásticos, etc.) deverão ter, preferencialmente, o mesmo tratamento dado aos resíduos sólidos gerados pelos serviços de saúde, de acordo com a legislação vigente (Resolução CONAMA nº 5, de 1993 e, no caso de incineração local, Norma CETESB E15.011). Se os resíduos sólidos forem enterrados no próprio cemitério, deverá ser usada unicamente a zona de sepultamento com recobrimento mínimo de 0,5 m de solo. Fica vetado o uso da faixa especificada no item 5.c, para tal finalidade.

6. Condições específicas

- a) A implantação e a operação de cemitérios em Áreas de Proteção Ambiental (APAs) ou Áreas de Proteção de Mananciais (APMs) fica condicionada às exigências adicionais e/ou complementares às estabelecidas nesta Norma, em consonância com a legislação ambiental vigente e as especificações da Secretaria do Meio Ambiente e do CONAMA.
- b) Áreas com substrato rochoso extremamente vulnerável, tais como zonas de falhamentos, zonas catacladas, rochas calcárias ou calcossilicatadas intemperizadas ou com erosão subsuperficial (canais de dissolução, dolinas, cavernas, etc) deverão ser previamente descartadas ou consideradas com restrições .
- c) Caso os estudos geológicos e hidrogeológicos efetuados em âmbito local demonstrem que o aquífero freático é potencialmente vulnerável a contaminações, o cemitério deverá ser provido de um sistema de poços de monitoramento, instalados em conformidade com a norma vigente (ABNT NBR13.895 - Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem). Desde que possível, é recomendável a instalação de alguns poços de monitoramento no entorno da área-objeto, estrategicamente localizados a montante e a jusante da área de sepultamento, com relação ao sentido de escoamento freático. Neste caso, os poços deverão ser amostrados e as águas subterrâneas analisadas, antes do início de operação do cemitério, para o estabelecimento da qualidade “em branco” do aquífero freático, de acordo com os padrões de potabilidade da Portaria nº 36, do Ministério da Saúde (1990) . A cada trimestre, os poços deverão ser amostrados, em conformidade com a norma NBR13.895 e as amostras de água analisadas para os seguintes parâmetros : condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, dureza total, pH, cor aparente, cloretos, cromo total, ferro total, fosfato total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio nitrato, coliformes totais, coliformes fecais e bactérias heterotróficas . Caso ocorram indícios de contaminação, deverão ser analisados novamente os parâmetros de potabilidade estabelecidos na portaria nº 36 do Ministério da Saúde .

7. Referências Bibliográficas

- DELMONTE, C.** . *Putrefação e Suas Consequências para o Meio Ambiente*. Palestra proferida no Primeiro Seminário Nacional Cemitério e Meio Ambiente. São Paulo, jun/95 .
- HURST, C.J.; GERBA, C.P.; CECH, I.** *Effects of Environmental Variables and Soil Characteristics on Virus Survival in Soil*. Applied and Environmental Microbiology, p. 1067-1079, dec/80.
- LANCE, J.C.; GERBA, C.P.** *Virus Movement in Soil During Saturated and Unsaturated Flow*. Applied and Environmental Microbiology, p.335-337, fev/84.
- MAGALHÃES, F.S.P.; MELLO, L.G.F.S.; MOTIDOME, M.J.** *Cemeteries and their Impact on the Environment - Cemetery da Paz, São Paulo, Brazil*. Trabalho apresentado no “Word Clean Air Congress 1998; Durban, South Africa, set/ 98.
- MARTINS, M.T.; PELLIZARI, V.H.; PACHECO, A.; MYAKI, D.M.** *Qualidade bacteriológica de águas subterrâneas em cemitérios*. Revista Saúde Pública. Vol. 25(1), São Paulo, p. 47-52, 1991.
- MCCONNELL, L.K.; SIMS, R. C.; BARNETT, B.B.** *Reovirus Removal and Inactivation by Slow-Rate Sand Filtration*. Applied and Environmental Microbiology, p. 818-825, oct/84.
- MELLO, L.G.F.S.; MOTIDOME, M.J.; MAGALHÃES, F.S.P.** *Os Cemitérios Poluem ?* Revista Saneamento Ambiental, n.34 e 35, 1995.
- PACHECO, A.; MENDES, J.M.B.; MARTINS, T.; HASSUDA, S.; KIMMELMANN, A. A.** *Cemeteries – A Potential Risk to Groundwater*. Water Science Technology; Vol. 24(11), p. 97-104, 1991.
- PACHECO, Alberto.** *Os Cemitérios como Risco Potencial para as Águas de Abastecimento*. Revista SPAM. EMPLASA nº 17 , ago/86.
- SILVA, Lezíro M.** *Cemitérios: Fonte Potencial de Contaminação dos Aquíferos Livres*. 4º Congresso Latino-Americano de Hidrologia Subterrânea. Montevideo, Uruguai – ALHSUD – 1998.
- SILVA, Lezíro M.** *Os Cemitérios na Problemática Ambiental*. I Seminário Nacional “Cemitérios e Meio Ambiente”, SINCESP e ACEMBRA. São Paulo, jun/95.
-