

ATERRO SANITÁRIO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

RESUMO

No presente trabalho discorremos sobre o aterro sanitário como a melhor solução para o destino final de lixo tanto do ponto de vista econômico como na preservação do meio ambiente e saúde da população.

ABSTRACT

On this paper we discuss about Land sanitary as the best solution for the final destination of garbage so much as from the economic point of view for preservation of environmet and health of population.

INTRODUÇÃO

Quando o assunto é preservação do meio ambiente, é comum as pessoas lembrarem da devastação da Amazônia, do efeito estufa ou da redução da camada de ozônio da atmosfera. Mas um problema sério e que tende a aumentar com o crescimento da população do planeta é o que fazer com os lixos urbano e industrial, questão que tem tido menos espaço nos meios de comunicação.

Desde as épocas mais remotas, se tem notícias de problemas de contaminação do meio ambiente causados pelos seres humanos.

Moléstias e epidemias periodicamente dizimaram povos

no passado, como consequência da inabilidade humana de dar um destino adequado aos resíduos sólidos - o lixo, produzidos pelas comunidades.

Embora não se possa afirmar que o lixo seja responsável direto pela transmissão de doenças, o seu destino inadequado é o principal causador da proliferação de moscas e ratos, o que mostra a necessidade de que a limpeza e o destino final do lixo de uma cidade seja feita corretamente.

1. DEFINIÇÃO

Segundo a CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental⁸, o aterro

**Marcos Antonio
Pinheiro Barbosa**

Engenheiro Eletricista
Especializado em
Engenharia de Segurança
do Trabalho. Coordenador
do Curso de Engenharia
Elétrica da Universidade
de Fortaleza.

8. CETESB - Companhia de
Tecnologia e Saneamento
Ambiental, São Paulo, 1980.

sanitário é definido como um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente o lixo domiciliar, que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite uma confinamento segura, em termos de controle de poluição ambiental e proteção ao meio ambiente.

O destino final do lixo em aterro sanitário é um trabalho de engenharia e não deve ser confundido com "depósitos à céu aberto" infelizmente bastante comuns, que não atendem aos mínimos requisitos de técnica e higiene.

2. CONSTITUIÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

O aterro sanitário consiste, em síntese, na compactação e no recobrimento diário do lixo com uma camada de terra. A compactação visa reduzir a necessidade de área para disposição, prolongando a vida do aterro, ao mesmo tempo que proporciona maior firmeza ao terreno, possibilitando seu futuro uso para o tráfego e eventualmente para localização de edifícios. O recobrimento tem como finalidade minimizar os odores emanados do lixo em decomposição, evitando incêndios e impedindo a proliferação de ratos, insetos e outros animais nocivos do ponto de vista sanitário.

O lixo deverá ser compactado o melhor possível, o recobrimento diário deve ser de 10cm e o final, de 60cm. A formação de células ou compartimentos para confinamento do lixo devem ter de 2 a 3m de altura, apresentando na frente de trabalho um talude de 3:1.

3. FORMAS DE ATERRO

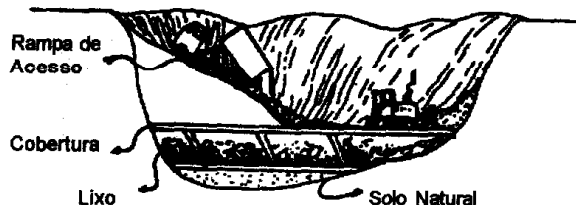
O projeto de um aterro sanitário deve conformar-se à topografia e condições hidrogeológicas locais. Basicamente há três métodos para execução de aterros sanitários:

3.1. Método da área

Este método é usualmente utilizado para recuperação de áreas baixas, terrenos acidentados ou alagados, onde as condições do solo em frente à face de enchimento não

permitem a operação de um trator de esteira. O lixo é descarregado, compactado e coberto com terra trazida do próprio local ou de outra área próxima.

SEGURANÇA: Se a área baixa a ser aterrada estiver junto a um rio ou córrego, deve

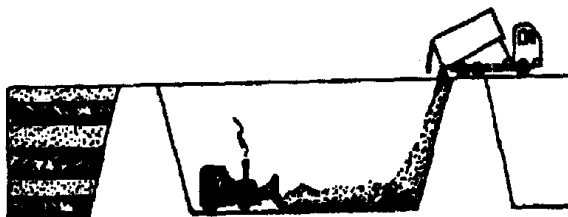


Método da Área

ser construído um dique ou muro de contenção para evitar a poluição direta e a flutuação do material. A área assim delimitada, poderá então ser drenada, iniciando-se, após, o aterro.

3.2. Método da trincheira

Nesse método o material de cobertura é obtido pela escavação de uma trincheira. A terra escavada é usada para construir uma rampa no "grade" desejado. O lixo descarregado na rampa é espalhado e compactado por um trator de esteira, sendo então coberto diariamente com 10 ou 15cm de terra. Quando a trincheira estiver completa, deverá ser coberta com 60cm de terra, dando-se uma boa compactação e nivelando-se o terreno no "grade" final desejado.



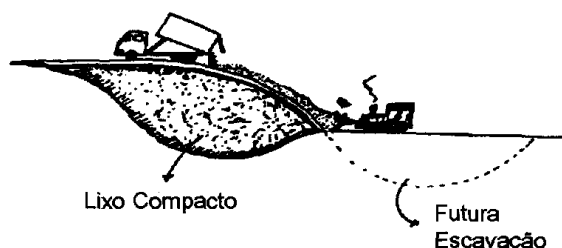
Método da Trincheira

SEGURANÇA: A fim de permitir condições de operações seguras para o trator, a largura de uma trincheira deve ter no máximo duas vezes a largura do trator.

3.3 Método da rampa

Este método é empregado em áreas planas onde o solo natural oferece boas condições de escavação e o material retirado serve de cobertura.

SEGURANÇA: A fim de se manter uma condição segura no ponto de vista sanitário, a distância mínima entre o fundo da escavação e o lençol freático deve ser de 2m.



Método da Rampa

4. LOCALIZAÇÃO E SEGURANÇA

A localização de um aterro sanitário próximo a uma zona residencial deve ser evitada, especialmente pelas reclamações que surgirão com o tráfego intenso e ruidoso de caminhões de lixo nessa área bem como a formação de poeiras e odores desagradáveis. Quando o aterro, por qualquer razão, for localizado próximo de núcleos habitacionais, deve-se estabelecer o isolamento da área através de cercas, tapumes e inclusive de um cinturão verde, com o plantio de árvores e arbustos de crescimento rápido.

5. FUTURO USO DA TERRA E A SEGURANÇA

Os aterros sanitários construídos segundo os requisitos da moderna engenharia sanitária podem ser utilizados depois de prontos como campos de esportes, parques, jardins, áreas de estacionamento etc. ou ainda suportar construções de pequeno porte com fundações diretas; no caso de construções de maior porte, será necessário o uso de fundações mais profundas, alcançando as camadas mais resistentes do solo.

A decomposição do lixo no processo de aterro é muito lenta, permanecendo o material

inalterado por muitos anos, em virtude da fermentação anaeróbia. Durante o longo período de decomposição do lixo, são produzidos vários gases, inclusive o metano, que é explosivo.

Na construção de um prédio, o gás emanado do aterro poderá ficar contido em uma área não ventilada (garagens, subsolo etc) podendo provocar uma explosão. Caso seja necessária a construção de prédios no local, o projeto deverá prever drenagem cuidadosa dos gases.

Os ácidos presentes na decomposição do lixo atacam e enfraquecem as fundações. Os ácidos orgânicos, por exemplo, dificultam a pega do cimento PORTLAND. Por motivo de segurança, as fundações devem ser protegidas e reforçadas e, quando necessário, é aconselhado o uso de cimento resistente aos sulfatos.

Na utilização dos aterros como jardins, o uso de adubos e irrigação constante é essencial para a preservação uma vez que os gases produzidos pelo aterro, prejudicam bastante a vegetação.

6. VENTOS, ABRIGOS E A SEGURANÇA

Em locais sujeitos a ventos fortes e permanentes, deverá ser construída uma cerca provisória, de tela de arame, colocada próxima ao local em serviço, para reter papéis e outros pequenos detritos. A cerca deverá ser removível para acompanhar o local de descarga.

Um dos aspectos mais favoráveis do aterro sanitário é justamente o higiênico, que não deve ser descuidado à vista de papéis espalhados por toda área.

Devem ser construídos no aterro sanitário, abrigos simples para o equipamento e o pessoal em serviço. Deve-se prever instalação de água potável para os operários e água corrente para molhar o lixo, auxiliando assim a compactação e diminuindo o inconveniente da poeira em excesso.

7. SEGURANÇA NAS VIAS DE ACESSO

No projeto de um aterro sanitário, deve-se levar em consideração a construção de estradas de acesso para qualquer tempo. As vias de acesso devem ser construídas de modo

a assegurar boas condições de tráfego, evitando-se com isso prejuízo aos veículos de coleta e acidentes pessoais.

Na borda do aterro, aconselha-se usar como pára-choques, dormentes de estradas de ferro que limitam o ponto de descarga e auxiliam os motoristas dos caminhões de lixo a efetuar o despejo de maneira mais precisa e segura nas estações chuvosas.

8. PROBLEMAS E SOLUÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO

Os problemas associados aos aterros incluem a possibilidade de poluição das águas superficiais e lençóis subterrâneos pela ação do chorume, além da formação de gases nocivos e de odor desagradável.

A tecnologia dos aterros sanitários foi desenvolvida a partir da necessidade de os mesmos serem construídos em grandes proporções próximos a áreas urbanizadas. Noves estudos conduziram a soluções dentre as quais destacamos:

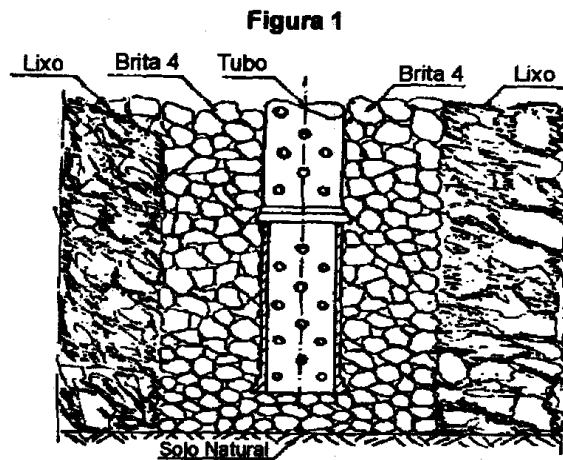
8.1. Impermeabilização

A fim de evitar a contaminação do lençol freático pela ação do chorume, impermeabiliza-se a parte inferior do aterro com argila, betume ou lençol sintético. A prática recomenda que, para se obter custos menores na impermeabilização do aterro, deve-se manter uma distância mínima de 2m entre a camada de lixo e o lençol freático.

8.2. Drenagem

Para eliminar a possibilidade de poluição causada pelo chorume, se faz a captação através de drenos localizados na parte inferior dos aterros.

Nos aterros de lixo geralmente ocorre a formação de gases, como o CH_4 , o CO_2 , etc. Os gases são resultantes do processo de digestão anaeróbica e, para evitar sua migração, projeta-se um sistema de drenagem e captação. Este sistema consiste de drenos verticais de tubos de concreto perfurados seguidos de um anel de pedra britada. Conforme figura 1:



Drenagem de Gases

A prática recomenda que os drenos de captação dos gases sejam interligados ao sistema de drenagem de captação do chorume, de forma a permitirem o monitoramento do chorume e gases ao mesmo tempo.

A figura 2 mostra o corte esquemático de um aterro sanitário.

9. VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DOS ATERROS SANITÁRIOS

a) Capacidade de absorver grandes quantidades de lixo, diariamente.

b) Impedem a proliferação de insetos, ratos e outros vetores de doenças transmissíveis além de eliminar a presença incômoda de cachorros e urubus e diminuir o risco de incêndios.

c) Permite recuperar áreas baixas e alagadiças.

d) Quando bem executado, é um processo que contribui para a eliminação da poluição ambiental.

e) Possibilidade de aproveitamento da energia contida nos gases.

f) Possibilidade da reutilização do lixo como fertilizante.

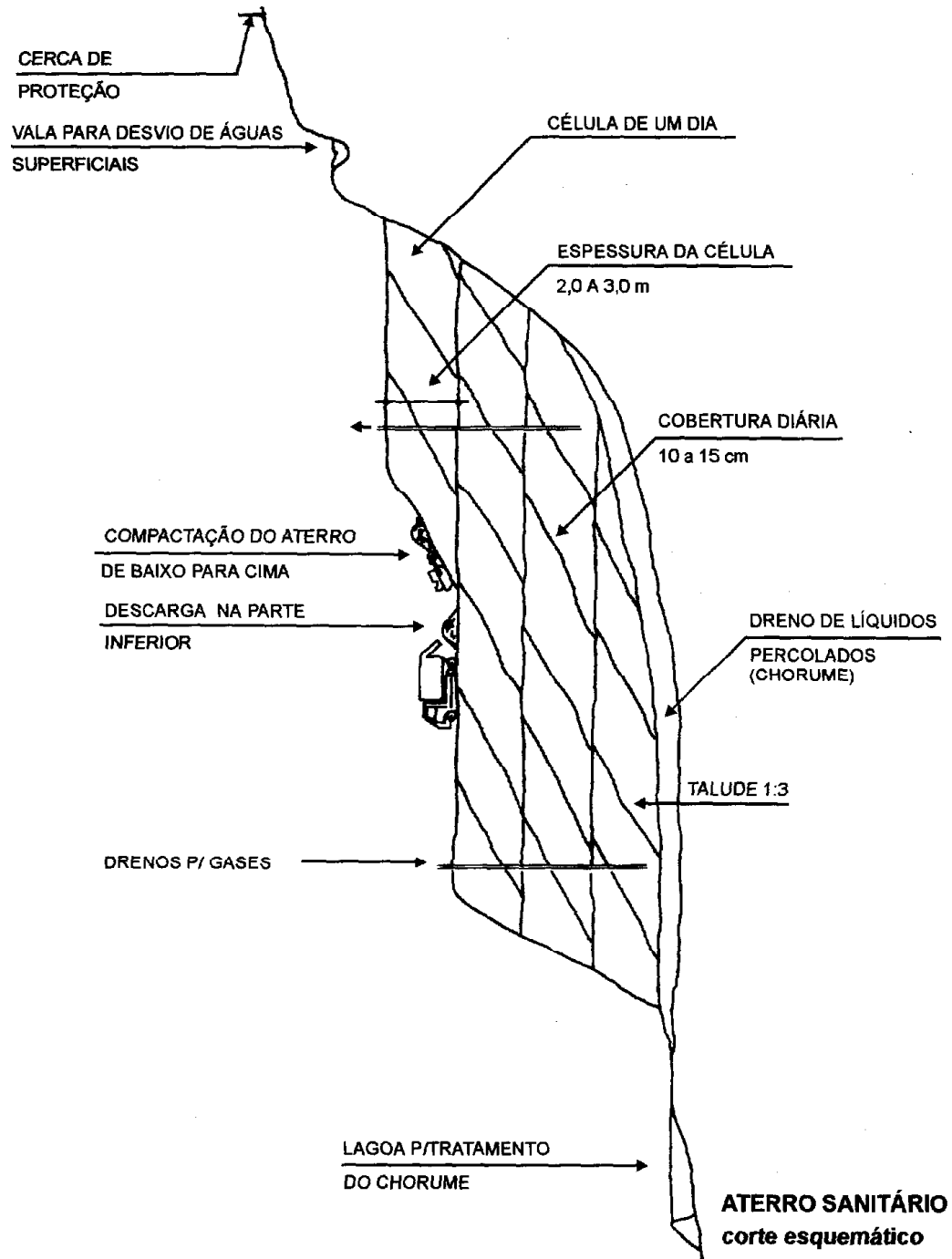
g) Utilização posterior da área para parques, jardins, campos de esporte e etc.

10. Conclusão

O aterro sanitário além de ser a forma mais econômica de destinação final dos resíduos urbanos sólidos - O lixo, é a solução

universalmente preferida em função da simplicidade de aplicação e das vantagens que este sistema oferece na recuperação ecológica de áreas deterioradas.

Figura 2



A questão ambiental não diz respeito somente à saúde da natureza, mas também a saúde da sociedade. Portanto, o lixo só será um problema se não dermos a ele um destino final adequado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FORANTTINI, O.P. **Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo.** In: Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, USP/FSP, 1979
2. LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Tratamento do Lixo.** São Paulo: Helmus, 1991.
3. MOTA, Francisco Suetônio. **Planejamento urbano e preservação ambiental.** Fortaleza, 1981.
4. PINTO, Mário da Silva. **A coleta e disposição do lixo no Brasil.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979.
5. SENEGES, Gastão Henrique. **Limpeza Urbana: Métodos e sistemas.** Rio de Janeiro: INAM, 1969.
6. CARVALHO, Benjamin de A. **Ecologia aplicada ao saneamento ambiental.** Rio de Janeiro: ABES/BNH/FEEEMA/1980.