

Disposição final



Métodos de disposição final de resíduos sólidos no solo

Enquadramento das instalações de destinação final de RSD

IQR	AVALIAÇÃO
$0,0 \leq \text{IQR} \leq 6,0$	Condições inadequadas (I)
$6,1 \leq \text{IQR} \leq 8,0$	Condições controladas (C)
$8,1 \leq \text{IQR} \leq 10,0$	Condições adequadas (A)

IQR: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares de 2004 (CETESB, 2005)

Lixão

- disposição inadequada de resíduos sólidos
- resíduos a céu aberto
- lançamento de resíduos no solo, sem medidas de proteção ambiental ou à saúde pública
- facilita a proliferação de vetores (moscas, baratas, ratos, etc)
- não evita a geração de odores indesejáveis
- não evita a poluição do solo, águas superficiais e subterrâneas pelo lixiviado
- não há controle dos tipos de resíduos encaminhados ao local

Impactos ambientais



odor
fumaça
vento
poeira



percolação

Solo



saúde

Social



lixiviação

Água

Aterro controlado

- lixões desativados
- resíduos cobertos com terra
- não possui medidas de proteção ambiental
(impermeabilização de base, tratamento de percolato e biogás)

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

ATERRO SANITÁRIO

Enterramento planejado dos resíduos sólidos e controlado tecnicamente nos aspectos sanitários e ambientais.

➤ Aspectos Técnicos Construtivos

- ✓ Impermeabilização
- ✓ Drenagem de lixiviados (“Chorume”)
- ✓ Drenagem de gases
- ✓ Tratamento de lixiviados

➤ Aspectos Técnicos Operacionais

- ✓ Compactação
- ✓ Cobertura

Projeto de áreas para disposição final de resíduos sólidos no solo

- minimização do impacto ambiental negativo
- uso de técnicas disponíveis e viáveis
- caracterização e classificação dos resíduos
- características do local destinado à implantação do aterro (geologia, topografia, hidrologia, climatologia)

Critérios técnicos para seleção de áreas

- legislações
- distância de corpos d’ água, áreas urbanas e rodovias
(recursos hídricos = 200m, áreas urbanas = 500m, rodovias = 100m)
- profundidade do lençol freático = 1,5m solo insaturado
- permeabilidade inferior a 5×10^{-5} cm/s
- declividade do terreno = 1 a 30%
- vida útil do aterro = mínimo 10 anos
- previsão para usos futuros

NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos

Previsão de impactos ambientais

Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986

Conselho Nacional do Meio Ambiente

licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente

- Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
- Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

ATERRO SANITÁRIO

➤ Impemeabilização

- ✓ Impedir a infiltração dos percolados
- ✓ Camada mineral
- ✓ Controle tecnológico
- ✓ Camada sintética (PEAD)



Aterro Sanitário



São Carlos, 28/04/2005

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

ATERRO SANITÁRIO

Operação através da compactação
Drenagem de gases gerados



RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

ATERRO SANITÁRIO

Tratamento dos efluentes percolados e drenados



TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RSS

CO-DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS



TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RSS

CO-DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS



RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

COMPOSTAGEM

Processo biológico, aeróbio e controlado, no qual a matéria orgânica é convertida através da ação de microrganismos já existentes ou inoculados na massa de resíduo, em composto orgânico.

Fatores importantes

- umidade (50 – 60 %)
- aeração
- temperatura (ideal 55° C - eliminação de patógenos)
- pH (início: 4,5 – 5,5 final: 7,0 – 8,0)
- nutrientes (C/N: 30/1)

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

COMPOSTAGEM

Triagem



RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

COMPOSTAGEM

Aeração e produto final



RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

COMPOSTAGEM



Resíduos sólidos

Bibliografia

- Andreoli, C.V et al. Reciclagem de Biossólidos. Transformando problemas em Soluções. SANEPAR, Curitiba, 288p. (1999)
- BARROS, R. T.V. et al. Saneamento – Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios – vol. II. Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 221p. (1995)
- Sisinno, C.L.S. Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 142p. (2000)
- Ministério da Saúde. Manual de Saneamento. Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 374p. (1999)
- KIEHL, E.J. Manual de Compostagem: Maturação e Qualidade do Composto. E.J. Kiehl, Piracicaba, 171p. (1998)
- PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Manual Prático para a Compostagem de Biossólidos. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, 84p. (1999)
- PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Metodologias e Técnicas de Minimização, Reciclagem e Reutilização de Resíduos Sólidos Urbanos, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, 65p. (1999)
- PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais – Eliminação e Valorização, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, 240p. (2001)
- PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, 240p. (2003)
- SCHNEIDER, V.E. Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, CRL Balieiro, São Paulo, 173p. (2001)