



Methane to Markets

Fatores Operacionais que interferem na coleta de biogas.

Fatores Operacionais que interferem na coleta de biogas.

- Compactação dos resíduos
- Sistemas de Cobertura
- Sistemas de drenagens internas
- Sistemas de drenagens superficiais



Compactação dos Resíduos



Compactação dos Resíduos

- Favorece a percolação do lixiviado.
- Favorece a perfuração de poços de extração.
- Permite uma maior quantidade de resíduos (em peso) em um mesmo volume .

Compactação dos Resíduos

- Aspecto mais importante da operação de um aterro.
- Taludes mais planos melhores (construção de cima pra baixo).



Compactação dos Resíduos

- 4 fatores afetam a compactação
 - Peso do equipamento.
 - Passadas.
 - Espessura da elevação.
 - Modelo do equipamento.





Compactação dos Resíduos



- **Peso do equipamento**
 - Quanto mais pesado melhor.
 - Maior pressão no solo.
 - Caso o equipamento tenha rodas, o desenho das mesmas, seus dentes e sua espessura afetam a compactação.

Compactação dos Resíduos

Compactadores vs. Tratores



- Os compactadores são feitos para espalhar e compactar
- Tratores feitos para escavar e espalhar
- Ideal para grandes áreas
 - Empurrar e espalhar com tratores
 - Compactar com os compactadores

Compactação dos Resíduos

Número de passadas

- Maior número de passadas permite maior densidade.



Compactação dos Resíduos

Espessura das Elevações

- Maior espessura nem sempre é melhor.
- Pequenas camadas de resíduos compactam melhor.
- 30 cm a 60 cm de espessura é o ideal.



Sistemas de Cobertura



Sistemas de Cobertura

- Favorece a percolação do lixiviado.
- Minimiza a entrada de oxigenio.
- Favorece a drenagem superficial e minimiza a geração de percolado.

Cobertura Diária

Propósitos

- Material típico – solo.
- Reduz odores.
- Possibilita controle de pragas e roedores.
- Controla o espalhamento dos resíduos e reduz o risco de incêndios.



Cobertura Diária

Aplicação

- A maior parte dos tipos de solos são adequados para cobertura.
- A fonte deve ser próxima ao local.
- Espalhe o material de cobertura em elevações de 15 cm para obter camadas consistentes e niveladas.



Cobertura Diária

Aplicação

- A cobertura diária é normalmente retirada toda manhã.
- Deixe o material de cobertura próxima à frente de trabalho para facilitar o reuso.
- A recuperação de material permite o ganho de espaço.



Cobertura Diária Alternativa

- Outros materiais inertes podem ser usados para a cobertura:
 - Pneus retalhados
 - Cinzas
 - Sedimentos de sistemas de drenagem
 - Composto de folhagens
 - Retalhos de construção e demolição (exceto gesso)
 - Mantas



Cobertura Diária Alternativa

- Vantagens:
 - Utiliza-se de materiais de cobertura que iriam requerer disposição final de qualquer modo.
 - Economiza as despesas com escavação de solos.

Cobertura Final

- Proporciona saúde humana e proteção do meio ambiente
- Proporciona uma barreira contra enxurradas durante tempestades
- Proporciona proteção contra incêndios
- Reduz a infiltração de águas de chuva
- Aumenta a geração de gás
- Facilita a coleta do gás
- Reduz odores
- Permite o controle de vetores



Cobertura Final



Cobertura Final – Modelo Típico

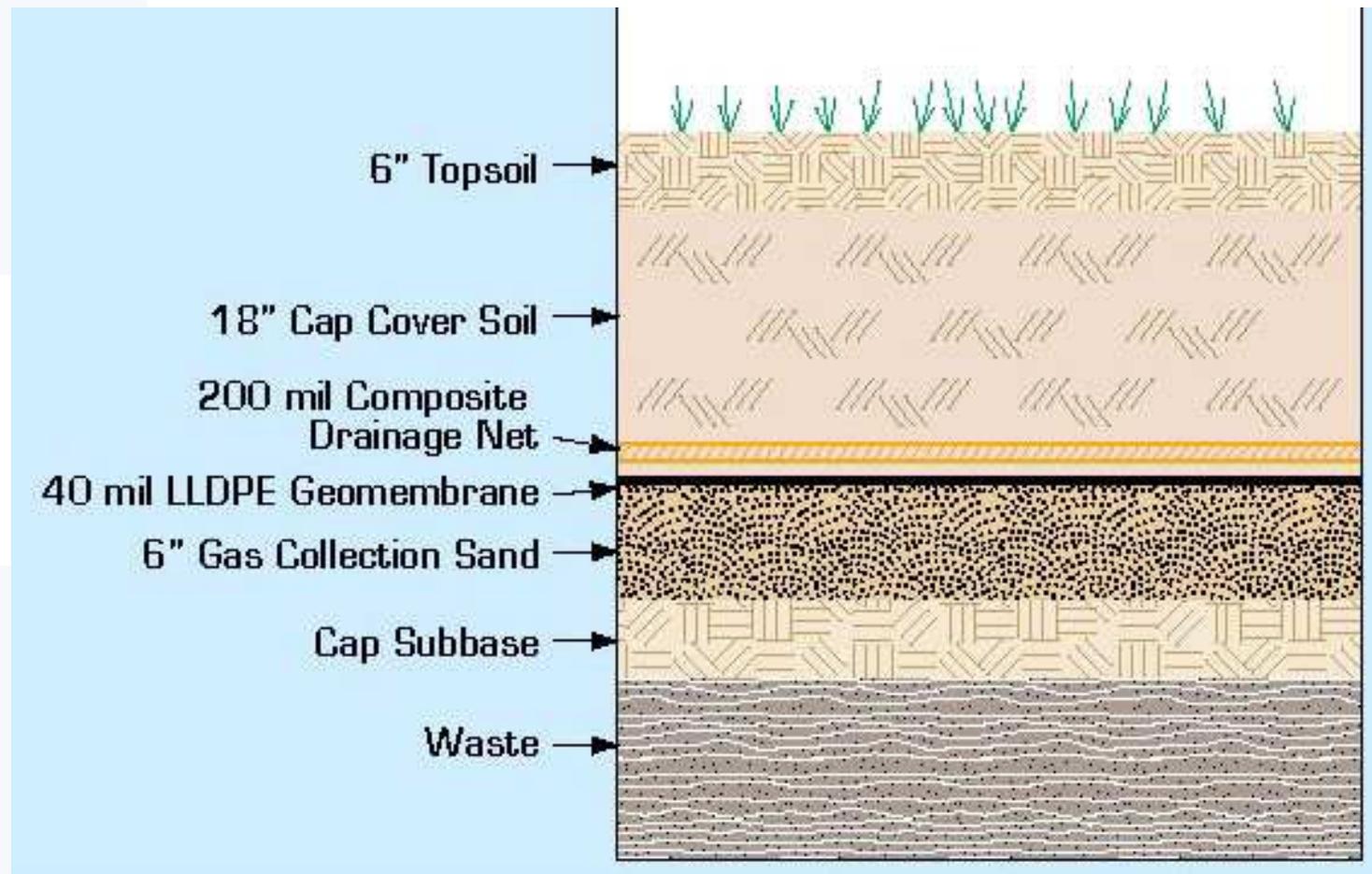
- Taludes com inclinação típica de 1:3
- Bermas de Equilíbrio
- Gerenciamento de águas superficiais

Componentes da Cobertura Final

- Cobertura de solo
 - Argila ou solo de baixa permeabilidade (60 cm)
 - Camada vegetal – solo como suporte para a vegetação (15 a 30 cm)
- Geomembrana
 - Pode ser usada como forma de evitar ainda mais a infiltração.
 - Se usada, deve ser disposta acima da camada de argila.
 - Deve estar em contato direto com a argila.



Cobertura Final



Componentes da Cobertura Final

- Controle de águas pluviais
 - Objetivo de retirar a água de chuvas antes dela se tornar lixiviado.
 - Previne erosão da cobertura final
 - Bermas podem ser usados em taludes muito inclinados
 - Rip rap e gabiões podem ser usados em áreas muito erodidas
 - O topo do aterro deve ser inclinado para promover o escoamento/ drenagem

Manutenção da Cobertura Final

- Inspeccionar a cobertura mensalmente
 - Preencher fendas com solo
 - Reparar erosões
 - Podar/ cortar a vegetação durante a estação de crescimento
 - Regradear as áreas baixas para prevenir encharcamento



Solo



...muito
areia

...vegetação boa



Fontes Possíveis de entrada de oxigênio





Seleção de vegetação

- Raízes rasas
- Resistente a gás





Sistemas de Drenagem



Sistemas de Drenagens Superficiais

- Favorece a perfuração de poços verticais.
- Favorece a extração de biogás.
- Aumenta a área de influencia dos poços de extração de biogás.

Por que Controlar a Água Superficial?

- Manter líquidos fora do aterro
 - Formação de chorume
- Evitar danos ambientais
 - Contaminação de águas superficiais e subterrâneas
 - Danos a vegetação
 - Erosão
 - Odores Desagradáveis

Berma Utilizado para Desviar Água Superficial



Controle do Escoamento de Águas Superficiais

- Controles intermediários e cobertura final
- Sistemas de controle de escoamento são utilizados para:
 - Manter águas superficiais fora do aterro sanitário
 - Reduzir erosão
 - Prevenir fluxo em lâminas sobre o aterro



Erosão Causada Pelo Escoamento Superficial



Exemplos de Controles de Escoamento de Águas Superficiais

- Sarjetas
- Bermas
- Declividade
- Galerias
- Vegetação
- Controle da erosão
- Dissipação de energia
- Bacias de sedimentos
- Bacias de retenção

Controles de Erosão & Retenção de Águas Superficiais





Galerias





Bacias de retenção



Exemplos de Técnicas de Gestão de Águas Superficiais

- Manter uma declividade adequada
- Manutenção dos controles de águas pluviais - remoção do solo desses controles
- Compactação diária da cobertura
- Prevenir empoçamento
- Concertar os danos causados pela erosão



Empoçamento



Sistemas de Drenagens Internas

- Favorece a perfuração de poços verticais.
- Favorece a extração de biogás.
- Aumenta a área de influencia dos poços de extração de biogás.

Chorume

- Gerado por líquidos:
 - Precipitados, inseridos
 - Misturados aos resíduos
- Sólidos suspensos e dissolvidos:
 - Inorgânicos
 - Orgânicos
 - Micro-organismos
- Características dependentes de:
 - Tipos de resíduos
 - Idade dos Resíduos
- Custo de gestão elevado aos aterros



Escoamento de Chorume



Prevenção do Chorume

- Água superficial é grande contribuidora para a formação de chorume
- Uma vez em contato com o lixo, deve-se evitar o escoamento de águas pluviais - contaminadas
- Controlar o escoamento de águas pluviais nas regiões ativas do aterro
- Reduzir infiltração
 - Evitar empoçamento
 - Manter cobertura vegetal

Coleta de Chorume

- Dreno Periférico – utilizado para drenar o chorume e direcioná-lo ao local de tratamento
- Drenagem por Gravidade Periférica em Subsuperfície – construída em torno do aterro
- Poço Verticais de Bombeamento - Bombas são eficazes, porém caras



Dreno Periférico



Sistemas de Tratamento de Chorume

- Lagoas de evaporação
- Estação de tratamento local
- Descarga no sistema de esgoto sanitário municipal

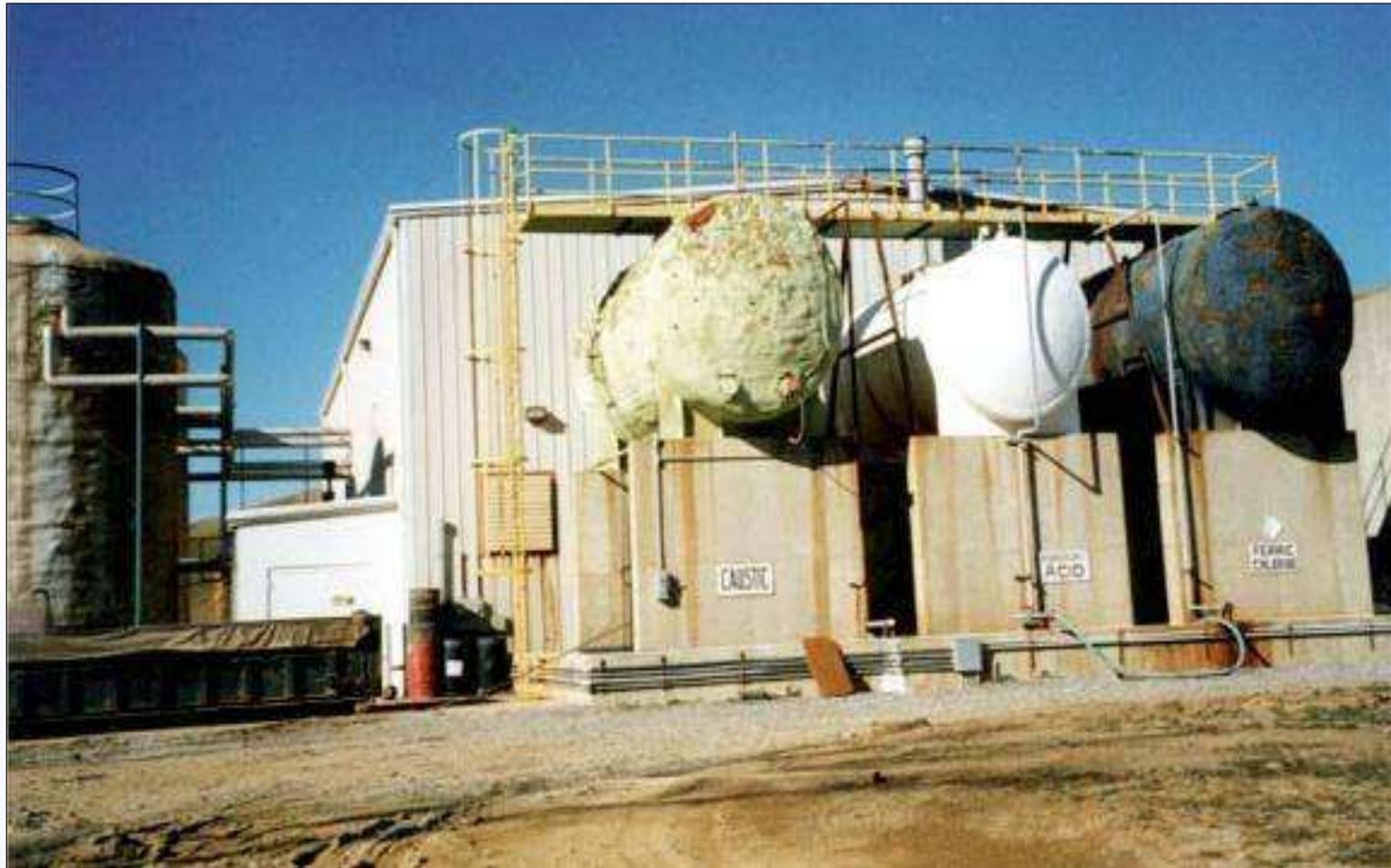


Evaporação de Lixiviado





Estação de Tratamento





Bombeamento e Lançamento

