



Universidade Estadual de Maringá



**ENGENHARIA AGRÍCOLA
SANEAMENTO AMBIENTAL**

DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

Prof. Edmilson Cesar Bortoletto



DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU



A maioria das cidades brasileiras **confunde aterro sanitário com vazadouros, lixões, depósitos, etc.**, métodos que, desprovidos de critérios científicos ou ecológicos, são condenados sob o ponto de vista sanitário. Ressalte-se também que o lixo urbano conta com grande parte de matéria orgânica, que entra rapidamente em decomposição. Ao ar livre, proliferando moscas, baratas, ratos, urubus, além de exalar mau-cheiro.

A falta de revolvimento periódico dessa massa orgânica faz com que o oxigênio em seu interior seja rapidamente consumido pela ação bacteriana, dando lugar à **decomposição anaeróbica**, com desprendimento de gases, como o metano, o gás carbônico, e alguns gases de odores desagradáveis, como o gás sulfídrico, entre outros.



DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU



Outro fator preocupante é a formação do “**chorume**” (fração líquida, escura, ácida e de odor desagradável), durante a decomposição anaeróbia. Esse líquido pode infiltrar-se no solo ao ser lixiviado na forma de percolado, podendo vir a poluir e contaminar as águas superficiais e subterrânea.

Chorume: pode ser definido como a fase líquida da massa aterrada, que percola através desta removendo materiais dissolvidos ou suspensos. Na maioria dos aterros sanitários, o chorume é composto pelo líquido que entra na massa aterrada de lixo advindo de fontes externas, tais como sistemas de drenagem superficial, chuva, lençol freático, nascentes e aqueles resultantes da decomposição do lixo.



Disposição de RSU em Aterros



→ Aterros comuns (lixão): não recomendado – resume-se em dispor o lixo no solo, a céu aberto sem nenhuma forma de tratamento – altamente prejudicial à saúde pública e ao ambiente.

- ❑ Proliferação de vetores de doenças: moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.
- ❑ Geração de maus odores
- ❑ Poluição do solo e das águas subterrânea e superficial, pela infiltração de chorume

→ Aterro controlado: consiste no anterior, porém melhorado – o lixo recebe cobertura diária de uma camada de material inerte feita de forma aleatória e sem procedimentos técnicos apropriados.

- ❑ Produz poluição, mas localizada, pois área de disposição é minimizada
- ❑ Geralmente, não tem impermeabilização de base nem sistemas de coleta e tratamento do percolato e do biogás gerado



Disposição de RSU em Aterros



→ Aterro sanitário: técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais – método que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-lo ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho e em intervalos menores se necessário.



Disposição de RSU em Aterros

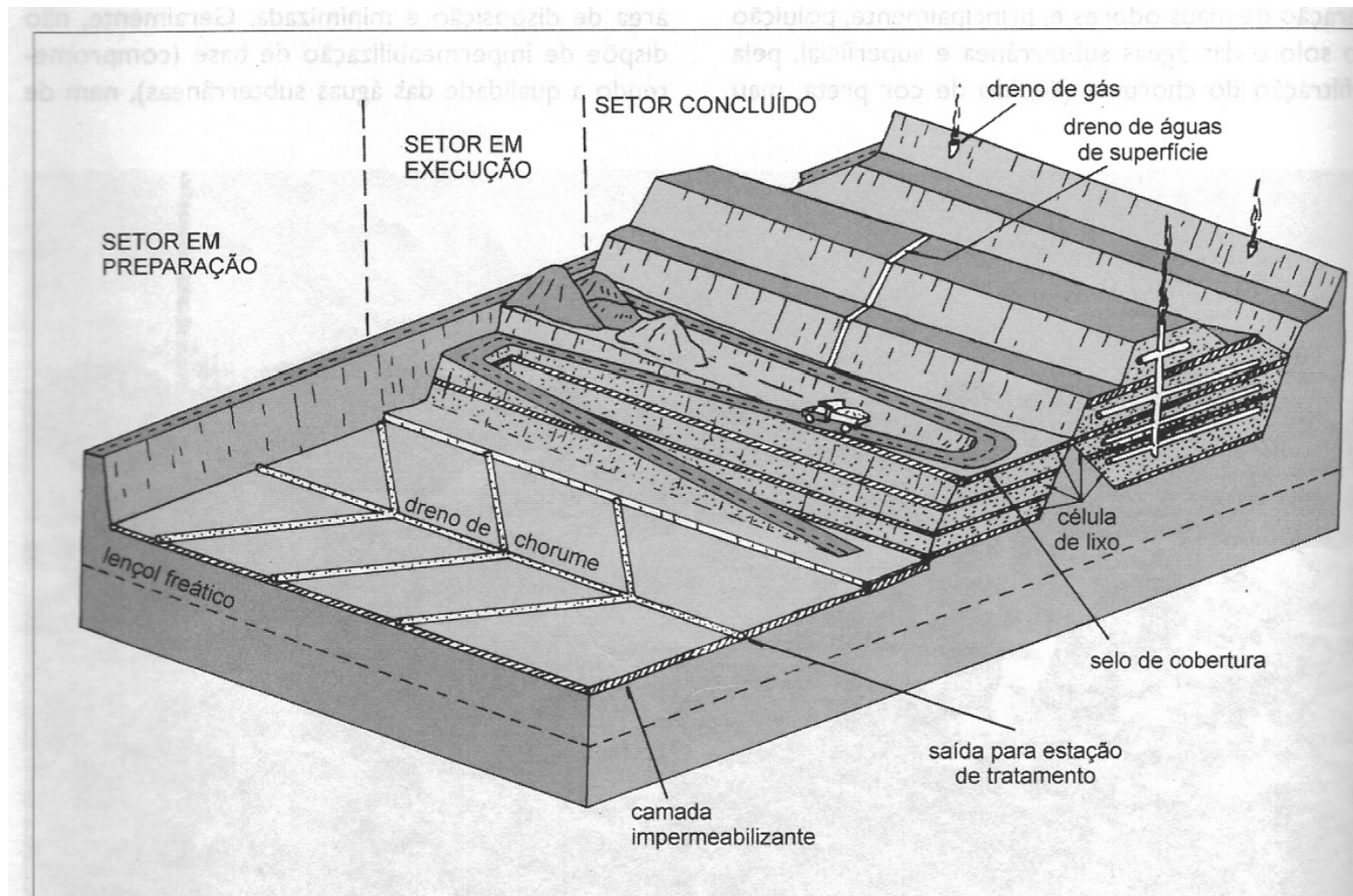


Figura 2 - Aterro sanitário



AVALIAÇÃO DA DISPOSIÇÃO ATUAL DO LIXO



→ Diagnóstico da situação atual:

- ❑ Tipo, origem e quantidade de lixo produzido, tratamentos existentes e características dos locais onde é disposto
- ❑ Se já tem área que pode ser classificada como aterro sanitário (NBR 8419 – ABNT, 1984), os trabalhos deverão prosseguir mantendo-se planejamento e operação já definidos



AVALIAÇÃO DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE LIXO NOS MUNICÍPIOS



Visa conhecer as condições favoráveis e desfavoráveis existentes e priorizar as medidas eventualmente necessárias

☐ Deficiências podem ser de ordem

- **sanitária:** fogo, fumaça, odor, vetores de doenças, tanto os macro (cachorros, gatos,, ratos, urubus, pombos, e outros) como microvetores (moscas, mosquitos, bactérias, fungos e outros)
- **ambiental:** poluição do ar, das águas superficiais e subterrâneas, do solo e prejuízo à estética e paisagem local
- **e/ou operacional:** vias de acesso intransitáveis durante as épocas de chuva, falta de controle da área (cercas, vigilância, presença de catadores), descontrole dos resíduos recebidos (inspeção, pesagem, etc.), ausência de critérios para disposição de lixo no solo.



AVALIAÇÃO DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE LIXO NOS MUNICÍPIOS



- Critérios para avaliar a continuidade de operação ou a necessidade de fechamento de um local de disposição de resíduo:
 - Adequação ambiental, considerando legislação em vigor
 - aptidão natural do terreno
 - vida útil remanescente
 - histórico de operação (volume e tipos de lixo recebidos e infra-estrutura existentes), entre outros
- Resumidamente, pode-se considerar que a adequação de um local decorre de três macroconjuntos de parâmetros relativos:
 - À qualidade natural do local utilizado para o aterro
 - à infra-estrutura instalada
 - aos procedimentos operacionais adotados



AVALIAÇÃO DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE LIXO NOS MUNICÍPIOS

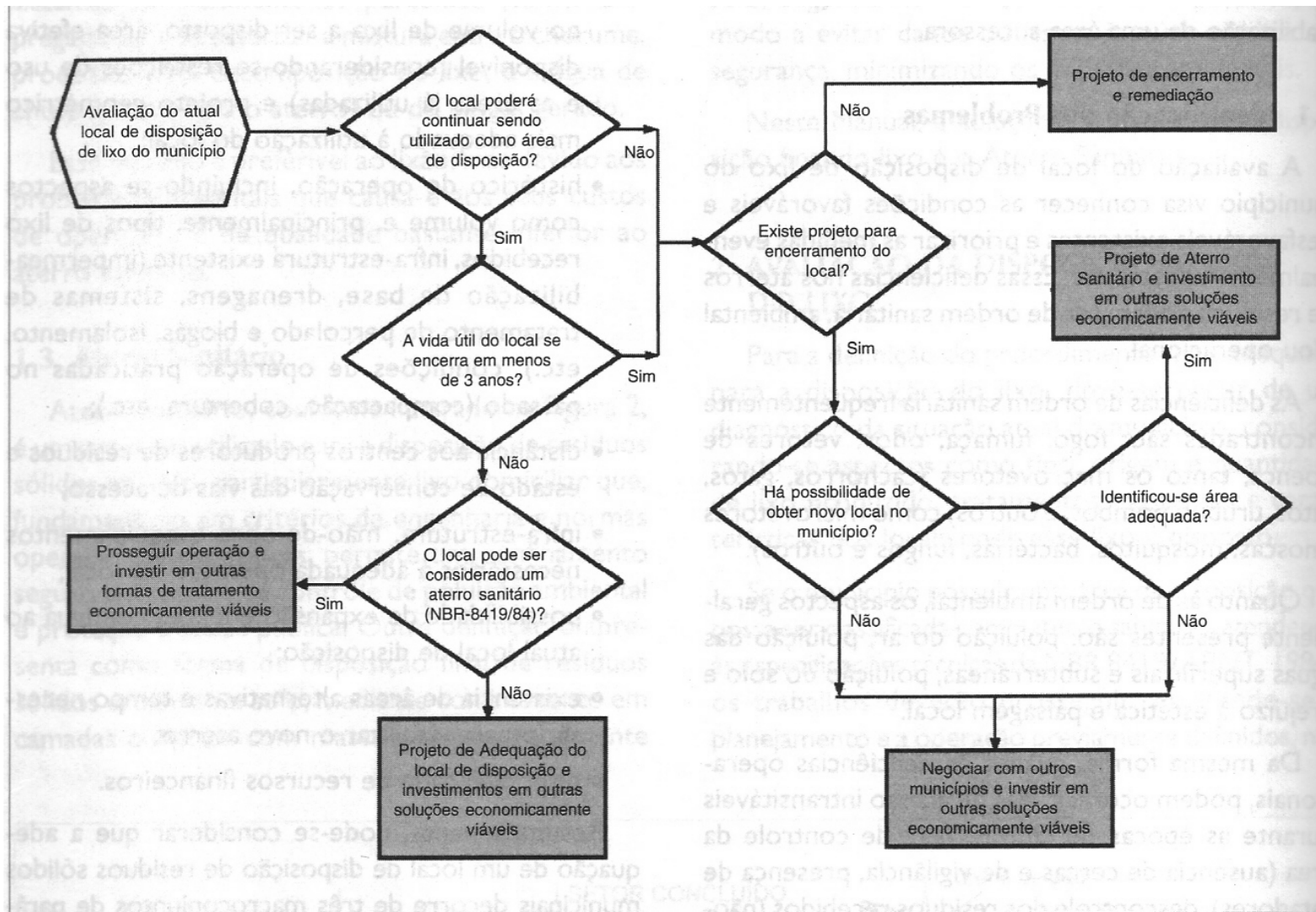


Figura 3 - Fluxograma de decisões sobre a disposição de resíduos do município



Licenciamento



Os trâmites para licenciamento da área do aterro devem iniciar-se tão logo seja assinado o contrato para execução dos serviços e compreendem as seguintes tarefas:

- Pedido de licença prévia – LP
- Acompanhamento da elaboração da instrução técnica – IT
- Elaboração do EIA/RIMA
- Acompanhamento da análise e aprovação do EIA
- Audiência pública
- Obtenção da licença prévia – LP
- Elaboração do projeto executivo
- Entrada de pedido de licença de instalação – LI
- Acompanhamento da concessão da licença de instalação
- Implantação do aterro sanitário
- Pedido de licença de operação – LO
- Cronograma do licenciamento



Projeto executivo



- Deve ser desenvolvido tendo como objetivo maximizar a vida útil da área disponível, assegurando, no mínimo, um período de atividade de cinco anos.
- Prazo estimado para elaboração é de aproximadamente 90 dias, devendo atender integralmente às normas ABNT e da legislação ambiental em vigor.

O projeto executivo conterá, entre outras, a seguinte documentação:

- planta planialtimétrica do aterro em escala 1:5.000, com curvas de nível de metro em metro, mostrando a locação de acessos, edificações;
- resultados das investigações e ensaios geotécnicos;



Projeto executivo



- resultados das análises de qualidade dos corpos d'água do entorno, inclusive do lençol freático;
- projeto das vias de acesso e de serviço, englobando geometria, movimentação de terra, pavimentação e drenagem;
- projeto de coleta e tratamento do chorume, envolvendo as camadas de impermeabilização inferior e superior (se houver), rede de drenagem de fundo, elevatória e estação de tratamento;
- plantas do sistema de captação e queima do biogás, com respectivos cortes e detalhes;
- plano de monitoramento ambiental, incluindo o projeto dos poços de monitoramento do lençol subterrâneo;



Projeto executivo



- memória de cálculo dos estudos de estabilidade do aterro e demais construções; das estruturas das edificações; das redes hidráulicas de drenagem superficial e profunda; das instalações elétricas e hidráulicas; da rede de captação e queima do biogás; dimensionamento das máquinas, veículos e mão-de-obra a serem utilizados na operação e manutenção do aterro;
- especificações técnicas de todos os equipamentos, serviços e materiais a serem executados e aplicados na obra;
- plano de encerramento do aterro, incluindo o plano de monitoramento ambiental após o término das operações.



Implantação do aterro



De posse do projeto aprovado e da licença de instalação, iniciam-se as obras de implantação do aterro, através do cercamento, limpeza e raspagem do terreno e da fundação da balança (se existir controle de pesagem).

Os serviços devem ser executados observando-se as especificações técnicas e demais condições contidas no projeto executivo, bem como as orientações das normas técnicas da ABNT, do Ministério do Trabalho, do órgão de controle ambiental e da legislação ambiental em vigor, assim como as normas e padrões estabelecidos pelas concessionárias de serviços públicos (água, energia elétrica, telefonia, combate a incêndio e outros).

Para aterros de porte médio ou grande, a seqüência de construção deve ser a que se segue.



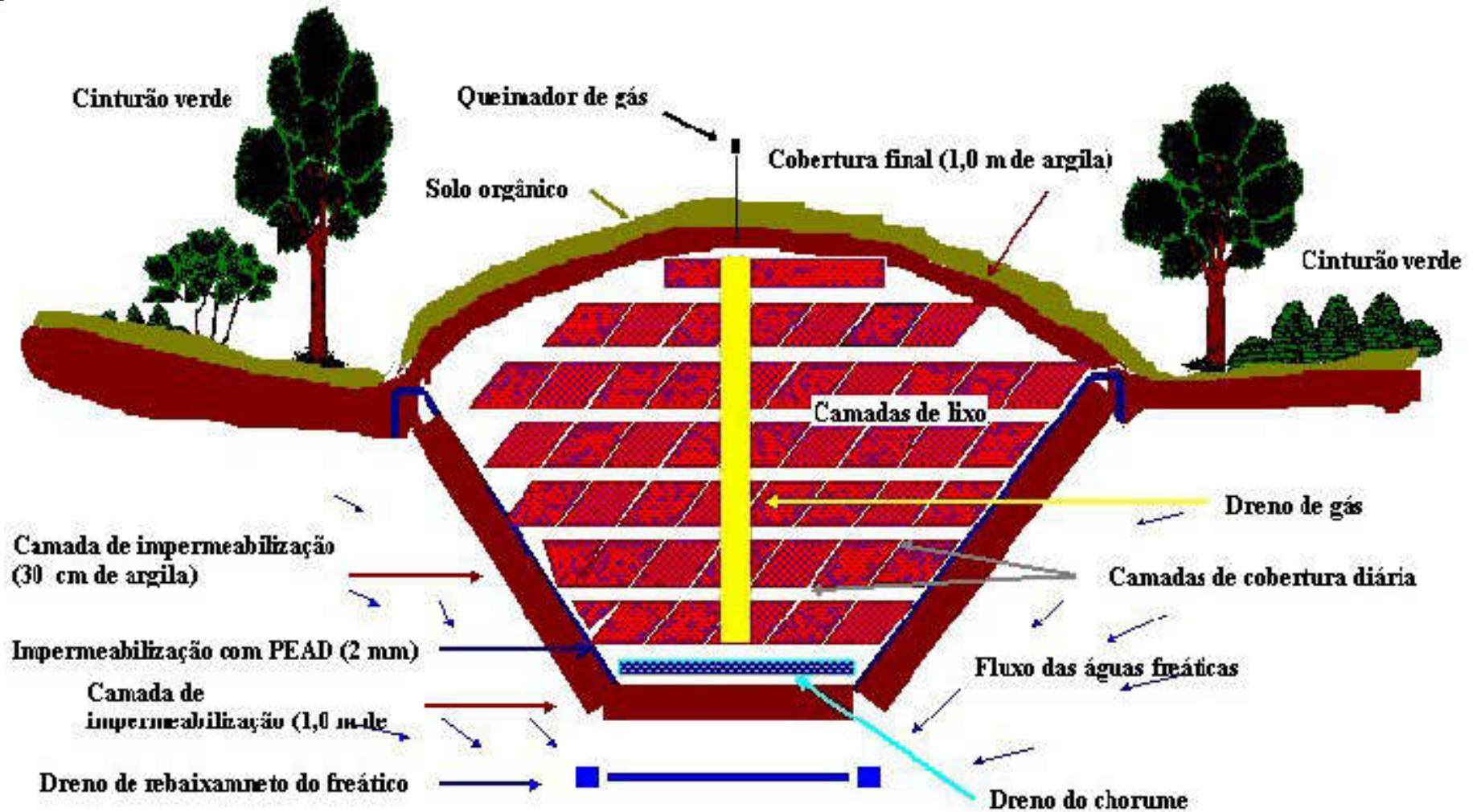
Implantação do aterro



- Cercamento da área
- Serviços de limpeza da área
- Serviços de terraplanagem
- Serviços de montagem eletromecânica
- Estradas de acesso e de serviço
- Serviços de impermeabilização
- Serviços de drenagem
- Drenagem de chorume
- Serviços de construção civil
- Execução dos poços de monitoramento ambiental
- Serviços complementares
- Suprimento de materiais e equipamentos



Aterro sanitário:





Aterro sanitário:

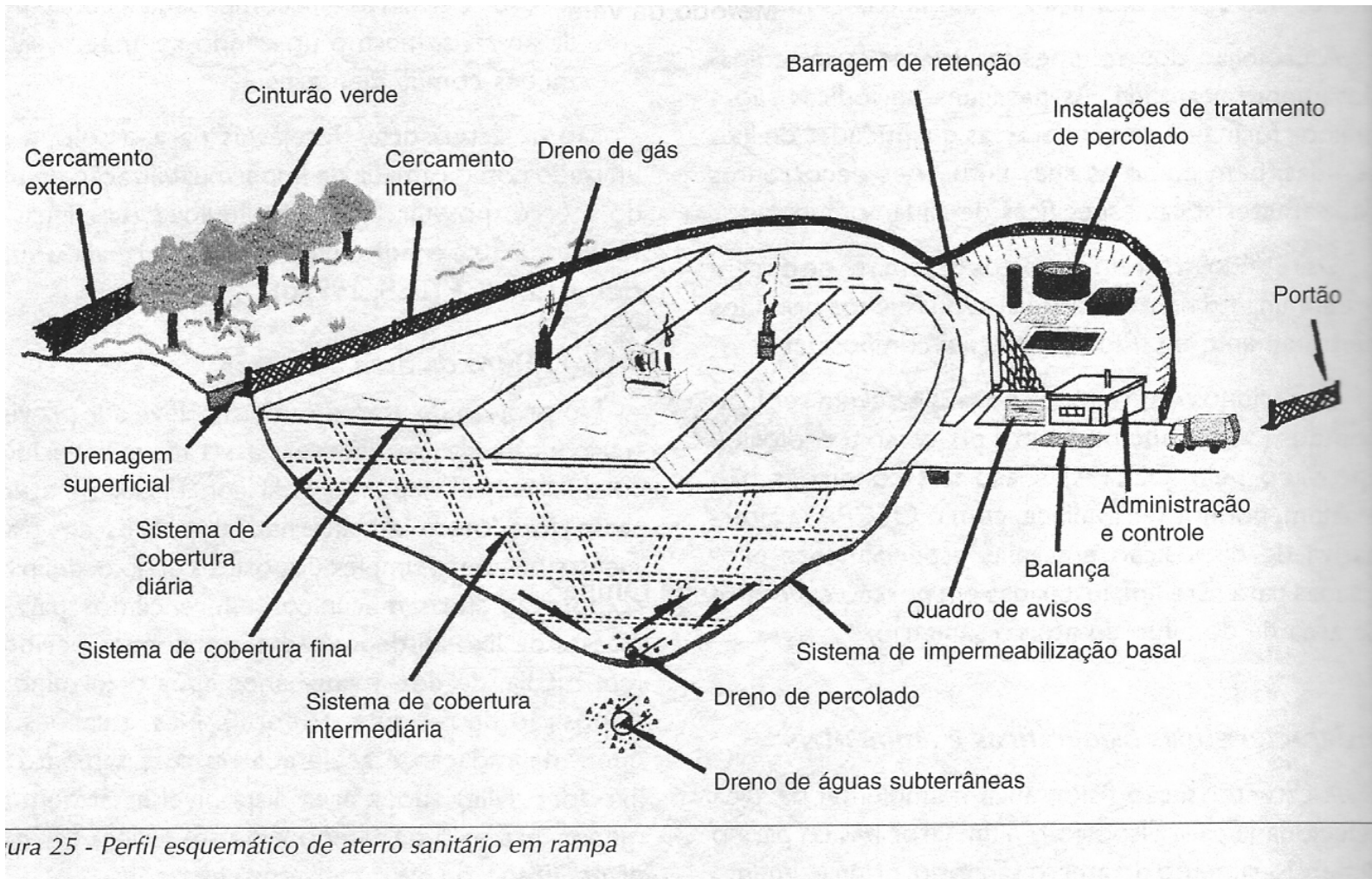


Figura 25 - Perfil esquemático de aterro sanitário em rampa



DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU ATERRO SANITÁRIO



Detalhe da colocação da geomembrana



Colocação da geomembrana





DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU ATERRO SANITÁRIO



Coletor de gases

Compactação e
cobertura com terra no
fechamento da célula



Rede
coletora de
chorume