SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 2

2. PROJETO DE DRENAGEM 3

2.1. RESERVATÓRIO 3

2.1.1. Dimensionamento dos Reservatórios de Qualidade 3

2.1.2. Dimensionamento dos Reservatórios de Quantidade 4

2.1.3. Observação 4

3. ESPECIFICAÇÕES 6

3.1. SERVIÇOS PRELIMINARES 7

3.1.1. Instalação do Canteiro de Obras 7

3.2. DRENAGEM PROVISÓRIA E RESERVATÓRIOS 8

3.2.1. Dispositivos 8

3.2.1. Limpeza do terreno 9

3.2.2. Raspagem 10

3.2.3. Escavação 10

3.2.4. Preparo e tratamento das bases dos diques e fundo dos reservatórios 10

3.2.5. Impermeabilização do fundo dos reservatórios de qualidade 14

3.2.6. Reaterro 14

3.2.7. Observações: 14

3.2.8. Controle 15

3.2.9. Escoramentos 15

3.2.10. Escoramento Descontínuo em Madeira 15

3.2.11. Esgotamento e Drenagem 16

3.3. DOS SERVIÇOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS EM GABIÕES 16

3.3.1. Filtros 17

3.3.2. Reaterro 17

ANEXO A – DIMENSIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS

1. APRESENTAÇÃO

O Serviço de Limpeza Urbana de Brasília apresenta o Relatório referente ao Projeto Básico de Drenagem para implantação dos Reservatórios de Qualidade e Quantidade, no Aterro Sanitário de Brasília-DF.

O Projeto de Drenagem é composto por 1 (um) volume, em formato A4, contendo uma sinopse dos estudos, as soluções, os resultados obtidos, especificações técnicas e desenhos, em formato A1.

2. PROJETO DE DRENAGEM

2.1. RESERVATÓRIO

Para minimizar os efeitos causados pela implantação do Aterro Sanitário, foram projetados reservatórios de qualidade e quantidade com o objetivo de diminuir a carga poluente, reduzir as vazões de pico e possibilitar o amortecimento dos excedentes pluviométricos decorrentes da impermeabilização do terreno, amenizando possíveis impactos no corpo hídrico receptor.

Na área já existem dois reservatórios de quantidade, mas seus volumes são insuficientes, de acordo com os dados fornecidos pelos estudos topográficos. Com isso, foram projetadas mais duas unidades para complementares os existentes, que serão mantidos e aproveitados.

Os dispositivos de emergência dimensionados no projeto de concepção dos reservatórios de qualidade e quantidade atendem a condicionante da Licença de Operação - Retificação SEI-GDF n.º 18/2019 - IBRAM/PRESI, sendo que o mecanismo de utilização desses dispositivos deverá ser detalhado no plano de operação do Aterro Sanitário de Brasília.

Os reservatórios de qualidade deverão ser impermeabilizados com manta de PEAD de 2,00 mm em atendimento a condicionante ambiental.

2.1.1. Dimensionamento dos Reservatórios de Qualidade

A poluição difusa gerada em superfície impermeabilizada deverá ser retida em reservatório de qualidade, com o objetivo de reduzir a concentração de poluentes da água a ser lançada no corpo hídrico receptor.

Os reservatórios de qualidade serão dimensionados pela seguinte equação:

$$Vqa = (33,8 + 1,80 \times Ai) \times Ac$$

Onde:

Vqa = volume (m^3);

Ai = percentual de área impermeável do terreno (%);

Ac = área de contribuição do empreendimento (ha).

A vazão de saída dos reservatórios de qualidade para os reservatórios de quantidade será de, no máximo:

$Q = Vqa / 86,4$

Onde Vqa é dado em m^3 (metro cúbico) e Q é dado em l/s (litro por segundo).

2.1.2. Dimensionamento dos Reservatórios de Quantidade

Para o dimensionamento dos reservatórios de quantidade deverão ser observados o tamanho do terreno, seu percentual de impermeabilização e as características da bacia, não podendo o lançamento no corpo hídrico ultrapassar a vazão máxima específica de 24,4 l / (s x ha). Caso a vazão seja superior, poderão ser apresentados estudos alternativos que atestem a capacidade do corpo hídrico de receber vazão específica de lançamento diversa, ficando esses estudos sujeitos à aprovação da ADASA.

Quando a medida adotada para o controle de vazão de lançamento no corpo hídrico for o reservatório de quantidade e a área de contribuição for inferior a 200 ha (duzentos hectares), seu volume será determinado por meio da seguinte equação:

$V = (4,705 \times Ai) \times Ac$

Onde:

V = volume (m^3);

Ai = percentual de área impermeável do terreno (%);

Ac = área de contribuição do empreendimento (ha).

2.1.3. Observação

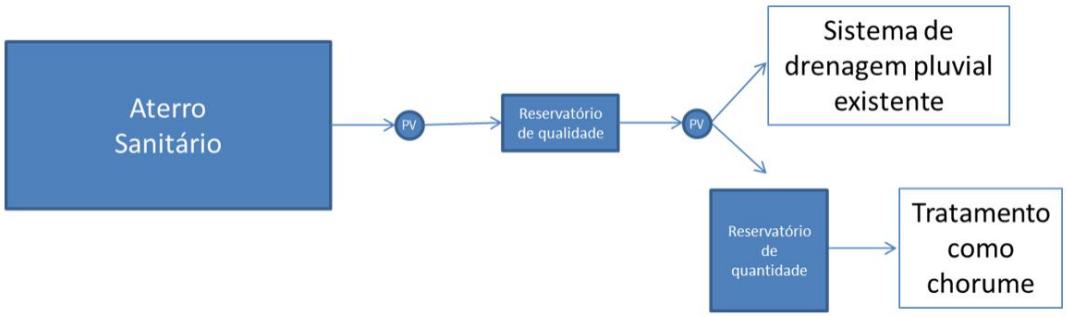
O dimensionamento dos reservatórios de qualidade e quantidade foi feito de acordo com a Resolução Nº 9 da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA, de 08/04/2011.

A planilha de dimensionamento dos reservatórios é apresentada no Anexo A.

As áreas de contribuição e as áreas impermeabilizadas são apresentadas no desenho ASB-DRE-001, e o projeto em planta é apresentado no desenho ASB-DRE-002, ASB-DRE-003 e ASB-DRE-004.

Em atendimento ao condicionante 31.5 da Licença de Operação - Retificação SEI-GDF n.º 18/2019 - IBRAM/PRESI após o reservatório qualidade, será implantado válvula (registro) de manobra que possibilite 2 situações: 1. seguir para o sistema de

drenagem pluvial já implantado (caso não haja extravasamento de lixiviado detectado na inspeção diária do evento chuvoso), ou ficar retido no reservatório de qualidade e bombeado para o sistema de tratamento de chorume.



Para situação esquemática indicada na licença a condição de contenção de emergência ficará restrita apenas ao reservatório de qualidade que será construído com impermeabilização com manta PEAD de 2,0mm impedindo a infiltração de possíveis vazamentos e em seguida encaminhado por bombeamento para tratamento de chorume, no fluxo normal sem vazamento a descarga de fundo estará ligada diretamente no sistema de drenagem que levará para o reservatório de quantidade.

3. ESPECIFICAÇÕES

A elaboração do projeto envolveu trabalhos de drenagem.

Nas presentes Especificações, entende-se por:

-Contratante: o proprietário do empreendimento e/ou empresa designada para exercer tal função.

-Construtor ou Empreiteira: a empresa que assinou contrato para execução das obras.

-Contrato: o acordo escrito para execução das obras inclui os documentos de concorrência, desenhos, especificações, memoriais de cálculo e todos os documentos de projeto, a proposta, os compromissos contratuais e todos os restantes adendos e modificações.

-Projetista ou Consultora: a firma de Engenharia responsável pela elaboração do Projeto Executivo e/ou Acompanhamento.

-Projeto: o conjunto formado pelos documentos de contrato, desenhos de execução, Especificações e outras instruções escritas, fornecidas a qualquer tempo pela CONTRATANTE à EMPREITEIRA.

-Fiscalização: a equipe ou firma designada pela CONTRATANTE para examinar, verificar, controlar, fiscalizar e promover a coordenação executiva das obras nos termos do Contrato.

-Local das Obras: a área a ser ocupada pelo Projeto, todas as áreas adjacentes e ainda outras ocupadas pelo CONSTRUTOR durante a execução das obras.

-Condições Gerais: estas especificações fixam as qualidades mínimas aplicáveis e exigíveis pela Fiscalização dos serviços necessários para a completa execução das obras em questão.

A execução dos serviços obedecerá às presentes Especificações e seus anexos, aos Projetos e demais detalhes técnicos e instruções eventualmente fornecidos pela Fiscalização no curso das obras.

As normas, especificações e métodos aprovados, recomendados ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e relacionadas direta ou indiretamente com a obra, fazem parte integrante do presente documento.

Estas Especificações fixam e estabelecem as condições e requisitos técnicos que devem ser cumpridos pela EMPREITEIRA no tocante a:

- Execução de serviços por seus próprios meios;
- Execução de trabalhos especializados, por terceiros, mediante prévia aprovação da CONTRATANTE e supervisão e responsabilidade direta da EMPREITEIRA.

Para todos os efeitos, subentende-se que a EMPREITEIRA está suficientemente familiarizada com os métodos e normas de execução envolvidos.

As Normas, o Projeto e estas Especificações complementam-se e não devem ser utilizadas independentemente, pois a fiel obediência a cada uma delas é indispensável ao êxito da execução dos serviços.

Todos os documentos do Contrato devem ser considerados conjuntamente com estas Especificações; os assuntos aos quais se referem ou descrevem os demais documentos não se repetem, necessariamente, nestas Especificações.

Na falta de Normas Brasileiras para assuntos específicos, serão adotadas normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações nacionais e/ou estrangeiras de aceitação universal, a critério da Fiscalização e após aprovação da CONTRATANTE.

3.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1.1. Instalação do Canteiro de Obras

Deverão ser construídos no canteiro de obras, barracões para atender a administração local da obra, depósito de materiais e ferramentas, vestiário e sanitário para os operários, escritório da fiscalização e almoxarifado.

O canteiro deverá estar equipado com maquinaria e ferramental necessário à execução dos diversos trabalhos da obra.

A área do canteiro deverá ser devidamente preparada para a construção dos barracões. Deverá ser removida toda a vegetação existente, entulho ou elevações do terreno que venham a prejudicar o desenvolvimento dos trabalhos.

Todo o transporte, estocagem e guarda de materiais é de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.

O almoxarifado deverá ter condições satisfatórias para o armazenamento e guarda dos materiais, de tal forma que respeite o prescrito nessas especificações para cada material em particular, bem como as recomendações e prescrições concernentes da ABNT.

Tapumes ou Grades Portáteis

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras urbanas, com exceção das obras pequenas e de curta duração, nas quais se utilizarão cercas ou grades portáteis.

Nos tapumes podem ser empregadas placas laterais, chapam de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

Vedação lateral deve ser feita de maneira a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

Na sustentação vertical das chapas ou placas, devem ser utilizados elementos de madeira ou metal, além de uma base interna ao tapume para garantir estabilidade ao conjunto.

As pranchas devem atingir a altura mínima de 1,10 m a partir do solo, exceto no caso de obras de grande duração, quando deverão atingir no mínimo a altura de 2,00 m.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem externamente ser pintados, podendo ser aplicada caiação. Tal medida objetiva facilitar a manutenção do tapume, de forma rápida e a baixo custo.

As grades portáteis deverão ser utilizadas nas obras rápidas e pequenas, ou seja, quando de serviços em poços de visita, no leito carroçável ou nas calçadas.

Deverão ser utilizados ainda dispositivos de sinalização, de modo a garantir a segurança dos trabalhadores, pedestres e motoristas, tais como placas de orientação, cartazes educativos e preventivos, cones de sinalização, inclusive iluminação noturna quando necessária.

3.2. DRENAGEM PROVISÓRIA E RESERVATÓRIOS

3.2.1. Dispositivos

Poços de visita: são estruturas que unem os ramais à rede e permitem acesso às tubulações para operações de manutenção (limpeza, reparo e desobstruções), necessárias para garantir que as tubulações funcionem hidraulicamente como condutos livres.

Galerias ou condutos de ligação: galerias são dutos subterrâneos destinados a conduzir águas pluviais, executadas em tubos de concreto. As galerias são associadas a outros dispositivos de drenagem tais como: bocas-de-lobo, poços de visitas, dissipadores de energia e canal de lançamento. A associação com estes dispositivos formam a rede coletora.

Saídas d'água: são dispositivos que, como bocas-de-lobo, captam a água conduzida pelas sarjetas. As saídas d'água são definidas neste projeto quando a superelevação das pistas joga o caimento para áreas não habitadas. São canaletas de alvenaria e concreto, colocadas transversalmente ao alinhamento das pistas, integradas ás sarjetas e que, através do uso de guia- chapéu de concreto da boca-de-lobo padrão possui abertura para captar a á água das sarjetas. Essa água será então conduzida para disposição direta na vegetação, quando as plataformas das pistas estiverem em aterro.

Chaminé de entrada: Execução da chaminé, em alvenaria de tijolos, após a cura do concreto da câmara do poço de visita. Utilizar no assentamento argamassa cimento-areia, traço 1:3.

Execução da escada interna tipo "marinheiro", com aço CA-25 de 16mm dobrado, chumbada no corpo da chaminé; Pré-moldagem da laje de redução em concreto armado, e instalação da mesma no topo da chaminé; Complementação do colarinho da chaminé com alvenaria de tijolos encimada por concreto simples, este já ajustado para receber o caixilho do tampão de ferro fundido; Execução do revestimento interno da chaminé com argamassa cimento-areia 1:3; Instalação do tampão de acesso em ferro fundido.

Dissipadores de energia: são dispositivos de drenagem superficial aplicáveis a extremidades de outros dispositivos, cujo desague no terreno natural possa provocar erosões. Os dissipadores usualmente são moldados "in loco" distinguindo-se três tipos

básicos: dissipadores constituídos por alvenaria de pedra argamassadas, dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida com alvenaria de pedra argamassada e dissipadores de concreto providos de dentes:

Dissipadores de Alvenaria de Pedra Argamassada: Escavação do terreno na extremidade de jusante do dispositivo cujo fluxo deverá ter sua energia dissipada, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto; Compactação da superfície resultante após escavação; Preenchimento da porção inferior da caixa com argamassa cimento – areia, traço 1:3, em espessura de cerca de 5 cm; Preenchimento da escavação com pedra – de – mão especificada, rejuntada com argamassa cimento – areia, traço 1:3.

Dissipadores Constituídos por Caixa de Concreto preenchida por Alvenaria de Pedra Argamassada: Escavação do terreno de forma a proporcionar a conformação prevista no projeto – tipo adotado; Instalações das formas laterais; lançamento do concreto destinado à caixa e vibração manual ou mecânica; Retirada das formas, após cura do concreto; Preenchimento da caixa com pedra – de – mão argamassada, previamente, espalhar sobre o concreto da caixa uma camada de argamassa de rejuntamento cimento – areia, traço 1:3, em espessura de 5 cm; Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de formas, com solo local fortemente compactado.

Reservatório de qualidade: reservatório que retenha determinado volume de água originado pelo escoamento superficial proveniente de impermeabilização do solo, com o objetivo principal de reduzir a carga poluente a ser lançada no corpo hídrico receptor;

Reservatório de quantidade: reservatório que tem como objetivo principal reter determinado volume de água originado pelo escoamento superficial, reduzindo as vazões de pico e retardando o escoamento das águas pluviais provenientes de impermeabilização do solo, de forma a amenizar possíveis impactos no corpo hídrico receptor;

3.2.1. Limpeza do terreno

As operações de desmatamento, capina, roçada, desenraizamento, remoção e transporte de toda vegetação, entulhos e blocos de pedra, nas áreas onde serão desenvolvidos os serviços, fazem-se necessárias para a implantação do aterro. Serão executadas mecanicamente e/ou manualmente, com utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviços manuais. O equipamento será o normalmente utilizado em aterros.

Nenhum movimento de terra será iniciado até que as operações de desmatamento, destocamento e limpeza das áreas de interesse estejam totalmente concluídas e liberadas.

O destino final do material resultante será definido pela fiscalização, entretanto, sugere-se que este material seja disposto na área degradada já que um grande volume de solo local foi retirado para utilização em outras obras.

3.2.2. Raspagem

Consistirá na remoção da camada superficial considerada inadequada para aproveitamento nas obras dos reservatórios (fundo, diques, etc).

Esta operação será executada com o uso de equipamentos adequados e o seu bota-fora será definido pela fiscalização. Também neste caso sugere-se que o material seja disposto na área degradada.

3.2.3. Escavação

A escavação deverá ser executada de forma a se atingir as cotas estabelecidas em projeto, admitindo-se um aprofundamento necessário para a remoção de toda a camada vegetal superficial e para a preparação das bases dos diques e fundo dos reservatórios.

As escavações deverão ser executadas por máquinas apropriadas em terraplanagem, mantendo-se a regularidade de suas seções transversais e os comprimentos projetados. A medida que a trincheira for sendo escavada, 20% da terra removida deve ser depositada ao longo das margens da mesma, de maneira regular, prevendo-se sua utilização futura para o recobrimento diário do lixo depositado.

O material retirado das escavações, isento de matéria orgânica, será aproveitado para compor os diques, quando indicado no projeto. Dessa forma, a construção dos diques, deverá ser, tanto quanto possível, simultânea às escavações.

Quando o material removido pela escavação não puder ser aproveitado para os diques, deverá ser providenciado o seu espalhamento em área indicada pela fiscalização ou afastado do local. Será dada preferência à disposição deste material na área degradada.

Durante a escavação, deverão ser dadas condições de escoamento das águas pluviais, de forma a impedir sua entrada nos reservatórios.

3.2.4. Preparo e tratamento das bases dos diques e fundo dos reservatórios

A superfície final das escavações deverá ser regularizada, com a remoção de todo material solto, até as cotas estabelecidas nos desenhos de projeto.

A base dos diques deverá ser preparada e compactada numa espessura de 30 cm (para diques com menos de 3,0 m de altura) e de 50 cm (para diques com mais de 3,0 m de altura), abaixo da cota de projeto.

A compactação deverá ser executada em duas camadas com os mesmos grau de compactação, desvio de umidade e controle da compactação, indicados para a construção dos diques.

As bases dos fundos das trincheiras e lagoas deverão receber o mesmo tipo de tratamento descrito acima, mudando-se apenas a profundidade que deverá ser de 50 cm para as trincheiras e de 30 cm para os reservatórios.

3.2.4.1 Construção de diques

a) Materiais de construção

Prevê-se a utilização, no maciço dos diques, de solos residuais constituídos basicamente por argilas siltosas e siltes argilosos, provenientes das próprias escavações.

Caso os materiais das escavações se verifiquem inadequados ou insuficientes, para a construção dos diques, será lançada mão de áreas de empréstimo. As áreas de empréstimo serão indicadas ou autorizadas pela fiscalização e caberá à empreiteira, juntamente com a fiscalização, a escolha da mais adequada.

b) Normas gerais para execução e controle de construção dos aterros compactados

Para o controle da construção dos reservatórios a empreiteira deverá manter na obra um laboratório com técnico habilitado, auxiliares e equipamento adequado.

As correções de umidade do material do aterro deverão ser realizadas no local de aplicação.

As camadas serão lançadas e compactadas, paralelamente ao eixo longitudinal das trincheiras, mantendo-se durante toda a construção, uma declividade transversal mínima de 2% de montante para jusante, com a finalidade de facilitar a drenagem das águas pluviais e evitar a formação de poças.

Não serão permitidas juntas de construção no aterro. A superfície do aterro, em toda sua extensão deverá ser mantida em elevação uniforme, sem desníveis entre as diversas praças de lançamento e compactação.

Antes da compactação, a camada será homogeneizada por meio de grades de disco.

As camadas já compactadas deverão ser levemente gradeadas antes do lançamento da camada sobrejacente, de maneira a obter-se boa ligação entre as camadas sucessivas.

Nos locais onde, porventura, houver surgência de água, a mesma deverá ser convenientemente drenada, de forma a não prejudicar os serviços de compactação.

O tráfego dos equipamentos de construção deverá distribuir-se uniformemente sobre as áreas do maciço, não sendo permitido o tráfego concentrado em determinadas faixas, exceto quando isto for inevitável, a critério da Fiscalização. No caso de ocorrência de camadas supercompactadas no maciço, as mesmas deverão ser revolvidas, tratadas e recompactadas às custas do construtor.

Na iminência de chuvas, ou caso os trabalhos de lançamentos e compactação sejam interrompidos por intervalo de tempo considerado prolongado pela fiscalização, a superfície do aterro deverá ser "selada" convenientemente.

Após o período de interrupção e antes do reinicio dos trabalhos, as camadas deverão ser retratadas até apresentarem condições adequadas, a critério da fiscalização.

Poderão ser exigidas as substituições das camadas que não apresentarem condições adequadas após terem sido retrabalhadas, às custas do construtor.

c) Equipamentos de compactação

Os equipamentos de compactação a serem utilizados poderão ser rolos pé de carneiro, rolos de impacto, rolos pneumáticos ou soquetes mecânicos manuais. Os rolos de pneu deverão ter capacidade de lastro tal que a carga por roda possa variar de 9 a 12,5 t., com velocidade de operação que não exceda a 10 km/h.

d) Espessura das camadas de compactação

Para os equipamentos indicados no item anterior, as camadas compactadas deverão apresentar espessuras variando entre 15 a 25 cm, até a cota de projeto, e para compactadores manuais espessura de 10 cm.

Eventualmente, a seu critério, a fiscalização poderá determinar a diminuição ou aumento da espessura de compactação, em função dos resultados dos ensaios de controle, para atender os requisitos especificados para o aterro compactado.

e) Grau de compactação

O grau de compactação requerido para os maciços compactados dos diques e fundo das lagoas e trincheiras deverá ser no mínimo 95%, em média 98% e máximo de 103%, considerando como referência a energia do ensaio Proctor Normal.

No máximo 15% dos resultados com valores iguais ao mínimo e máximo grau de compactação especificados serão tolerados, desde que estes valores não estejam em áreas concentradas do aterro.

O número base de passadas do equipamento, para que sejam atingidos os requisitos de grau de compactação, deverá ser fixado pela fiscalização obedecendo ao mínimo de 6 (seis) passadas completas.

f) Umidade de compactação

O solo deverá ser compactado com a umidade variando entre ± 2,0 em torno da umidade ótima. Serão tolerados 15% de ensaios de controle da umidade fora desses limites, desde que não estejam concentrados em uma mesma área do aterro e que obedeçam às exigências especificadas para o grau de compactação mínimo.

3.2.4.2 Proteção dos taludes

O talude dos diques externos deverão ser protegido com grama, visando protegê-lo contra ação de águas pluviais e contra secagem.

O plantio da grama poderá ser feito segundo método proposto pelo construtor e aprovado pela fiscalização como, por exemplo, através de semeadura, de hidro-semeadura ou por outro processo preliminarmente executado numa área experimental designada e confinada e cujos resultados estarão sujeitos à aprovação da fiscalização.

Caso a grama seja posta em placas no talude, estas deverão ser extraídas de um solo fértil e com uma espessura de bloco tal que todas as raízes estejam cobertas por uma camada de terra.

As placas de grama seca, decomposta ou contendo ervas daninhas deverão ser rejeitadas e substituídas.

As placas de grama deverão ser compostas no talude sobre uma camada de solo vegetal de 5 cm de espessura mínima. O solo vegetal poderá ser fixado através de tábuas colocadas ao longo do talude.

Após sua colocação, as placas de grama serão levemente compactadas, manualmente ou por outros métodos aprovados, e, em seguida, serão fechadas todas as juntas entre as placas de modo a não permitir o crescimento de ervas daninhas.

Caso necessário, o construtor através de dispositivos de irrigação apropriados, deverá regar a grama até a sua fixação, como também conservá-la livre de formigas e de ervas daninhas até o seu crescimento definitivo e o recebimento final da obra.

3.2.5. Impermeabilização do fundo dos reservatórios de qualidade

A área de disposição dos resíduos sólidos e líquidos precisa ser devidamente impermeabilizada antes da colocação destes evitando, assim, que o percolado gerado pelos resíduos penetre no solo e atinja os recursos hídricos subterrâneos da região.

Para a impermeabilização deverá ser importada argila apropriada de jazida externa à área. Desta forma, serão retirados 50 cm do solo encontrado no fundo das trincheiras, escarificando-se o mesmo em 20 cm. Em seguida, será depositado o material trazido da área de empréstimo, para substituição do solo retirado. Esse novo material deverá ser gradeado, feito o controle de umidade, regularizado e compactado a 95% do Proctor Normal, obtendo-se uma espessura final de 50 cm. Posteriormente, deverá ser executada uma base com cascalho, também compactada a 95% do Proctor Normal, com espessura de 20 cm.

Para a impermeabilização do fundo das lagoas, o procedimento será o mesmo, alterando-se apenas a profundidade do solo a ser retirado e a espessura final da camada – neste caso, 30 cm.

No caso das valas sépticas, a impermeabilização será feita com manta de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) de 1 mm de espessura.

3.2.6. Reaterro

A vala deve ser preenchida, com reaterro colocado a mão, até uma altura mínima, sobre a geratriz superior do tubo, equivalente a 1/8 da altura de reaterro sobre a geratriz superior do tubo ou 30 cm, com um grau de compactação mínimo de 95% (noventa e cinco por cento) do proctor normal. O reaterro mecânico deverá ser executado com o emprego de tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto escavo transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, rolos de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

O material que comporá o reaterro deverá ser lançado em camadas sucessivas, que não ultrapassem 0,20 m, e extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. A fim de serem evitadas fendas, trincas e desníveis, em virtude de recalque nas camadas aterradas, essas deverão ser convenientemente compactadas num certo teor de umidade ótima, após homogeneização, para remoção de torrões secos e material conglomerado. A recomposição deverá atingir as cotas de projeto.

3.2.7. Observações:

Deve-se preferir o uso de material granular na base de reaterro socado, devendo somente ser dispensado quando o subgreide for constituído de solo não coesivo.

Material granular: deve ser constituído de pedra britada ou cascalho miúdo com um mínimo de 95% passado na peneira de 12.7mm de abertura nominal de malha e não menos que 95% retido na peneira de 4.8 mm de abertura nominal; deve ser colocado em camadas sucessivas de 15 cm, no máximo.

Reaterro socado: devem ser cuidadosamente escolhido do material escavado, livre de detritos, matéria orgânica e pedras. O material granular pode ser substituído no todo ou em parte por reaterro socado, exceto sob o tubo, e não se devem elevar verticalmente pelos lados do tubo a uma altura superior a 1/6 do diâmetro externo do tubo, a contar da sua geratriz inferior.

3.2.8. Controle

No caso de aterros de valas ou cavas de fundação com controle do grau de compactação, deverá ser atingido o índice mínimo de 95% do Proctor Normal. Poderão ser realizados ensaios para verificação deste índice.

Caso não se adote controle laboratorial do grau de compactação, a verificação será feita visualmente pela Fiscalização.

3.2.9. Escoramentos

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a Contratada será obrigada a providenciar o escoramento adequado.

Será obrigatório o escoramento para valas ou escavações de profundidades superiores a 1,50m, conforme Portaria nº46 do Ministério do Trabalho, de 09/02/1962. Os tipos de escoramento utilizados serão os determinados em projeto, ou a critério da Fiscalização, dentre os a seguir apresentados.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando da abertura de valas ou cavas, qualquer que seja o tipo de escoramento utilizado, ou principalmente na ausência deste.

Para evitar percolação de águas pluviais dentro da vala ou cava, a Contratada deverá tomar os seguintes cuidados:

- no aparecimento de trincas laterais à escavação providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área;

- vistoriar continuamente a ocorrência de penetração de água no interior da escavação, tomando, sempre que se verifique este fato, providências no sentido de impedir o seu prosseguimento e.

- quando necessário promover a construção de muretas longitudinais nas bordas das escavações, desviando as águas para um local adequado de descarga.

3.2.10. Escoramento Descontínuo em Madeira

Esse escoramento consiste na contenção do solo lateral à vala ou cava, usando tábuas de 0,027 m x 0,30 m, espaçadas de 0,30 m, travadas horizontalmente por longarinas de 0,06 m x 0,16 m em toda a sua extensão, verticalmente de 1,00 m espaçadas de ϕ 0,20 m, espaçadas de 1,35 m, sendo que a primeira estronca está colocada a 0,40 m da extremidade da longarina.

As emendas das longarinas deverão ocorrer sempre sobre o eixo da tábua vertical cravada, de forma a coincidir com eixo da estronca de madeira roliça.

3.2.11. Esgotamento e Drenagem

Quando a escavação atingir o lençol de água, o local deverá ser conveniente e permanentemente drenando, de forma a impedir que a água se eleve no interior da escavação, até que os serviços executados atinjam cota superior à comumente alcançada pelas águas.

A drenagem deverá ser feita de modo a impedir que a água corra por sobre os serviços anteriormente executados.

A água retirada das escavações deverá ser encaminhada para fora dos limites da zona de trabalho, por meio de calhas ou condutos, de modo a evitar alagamento dos terraplenos vizinhos ou a inundação de outras valas.

Na drenagem poderão ser usadas valetas, drenos cegos ou franceses, drenos perfurados e drenos sem perfuração. A profundidade, dimensionamento, declividade e características serão definidos para cada caso particular pela Contratada e aprovados pela Fiscalização.

Caso seja constatada a necessidade, o rebaixamento poderá ser executado por bombeamento direto. Para tanto a Contratada deverá ter disponível, no canteiro de obras, bombas em quantidade compatível com as frentes de serviços.

3.3. dos serviços para execução de obras em gabiões

Para execução destes serviços considera-se o terreno já escavado e preparação, rigorosamente de acordo com o projeto e conforme especificações anteriores. Os trabalhos deverão ser iniciados após a aprovação pela Fiscalização dos serviços executados preliminarmente.

Os gabiões são constituídos por uma rede contínua na qual a cada metro são costuradas pequenas paredes de rede do mesmo tipo, denominados diafragmas, obtendo-se assim uma estrutura celular. A rede contínua serve para formar tanto a base como as paredes laterais do elemento.

Os diafragmas, as paredes laterais e a base são delimitados externamente, ao longo das bordas, por fios de diâmetro maior, os quais reforçam a estrutura, facilitam a operação de costuras e a união de vários elementos na realização da obra. Antes da colocação na obra, o elemento é facilmente montado com somente as costuras verticais atando as bordas laterais e os diafragmas.

Após serem colocados no local definitivo certo número de elementos já montados, estes são ligados entre si, com fortes costuras em todas as arestas que estiverem em contato.

3.3.1. Filtros

Onde requeridos, devem-se executar filtros usando-se manta de manta geotêxtil, conforme especificação do fabricante.

3.3.2. Reaterro

O reaterro deverá ser feito por camadas, compactando-se conforme especificações anteriores, com material apropriado para este fim, após a colocação da manta de bidim.

O reaterro e a compactação seguem paralelamente o mesmo esquema de erguimento da estrutura em gabiões. Colocada uma primeira camada de caixas e completado o enchimento e fechamento dos gabiões, o tardoz deve ser reaterrado e compactado, antes de se iniciar a colocação da camada sucessiva de gabiões. Este cuidado é particularmente importante quando a estrutura do solo junto ao tardoz é de baixa coesão ou com tendência ao fácil desmoronamento.

A seguir são apresentadas as especificações de serviço do DNIT que deverão ser seguidas durante a execução das obras.

Drenagem

DNER-ES 290-97 – DR - Drenagem - meios-fios e guias

DNER-ES 291-97 – DR - Drenagem – entradas e descidas d´água

DNER-ES 293-97 – DR - Drenagem – dispositivos de drenagem pluvial urbana

ANEXO A – DIMENSIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS

PROJETO DE DRENAGEM - RESERVATÓRIOS DE QUALIDADE E QUANTIDADE

ATERRO SANITÁRIO - BRASÍLIA-DF	REVISÃO: 2
DRENAGEM URBANA - PLANILHA PARA CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DE RESERVATÓRIO E VERTEDOURO	DATA: SET / 19

RESERVATÓRIO DE QUALIDADE 1

Vqa = (33,8 + 1,80 * Ai) * Ac

Q = Vqa / 86,4

Ac (m²) =	195.734,47	Amaciço (m²) =	127.490,45
Ac' (m²) =	115.641,16		
Ai (%) =	59,08%		
Vqa (m³) =	2.743,12		
Q (l/s) =	31,75		

RESERVATÓRIO DE QUANTIDADE 1

V = (4,705 * Ai) * Ac

V (m³) =	5.440,92	(volume total necessário)
Vexist (m³) =	2.493,46	(volume do reservatório existente)
Vproj (m³) =	2.947,46	(volume mínimo do novo reservatório)

RESERVATÓRIO DE QUALIDADE 2

Vqa = (33,8 + 1,80 * Ai) * Ac

Q = Vqa / 86,4

Ac (m²) =	317.783,53	Amaciço (m²) =	249.918,63
Ac' (m²) =	213.507,88		
Ai (%) =	67,19%		
Vqa (m³) =	4.917,25		
Q (l/s) =	56,91		

RESERVATÓRIO DE QUANTIDADE 2

V = (4,705 * Ai) * Ac

V (m³) =	10.045,55	(volume total necessário)
Vexist (m³) =	5.833,79	(volume do reservatório existente)
Vproj (m³) =	4.211,76	(volume mínimo do novo reservatório)

PROJETO DE DRENAGEM - RESERVATÓRIOS DE QUALIDADE E QUANTIDADE

VERTEDOURO 1

Qentr (m³/s) =	3,15		
i (m/m) =	0,01		
n =	0,015		
b (m) =	2,70	A (m²) =	1,35
h (m) =	0,50	Rh (m) =	0,21
Qvert (m³/s) =	3,19		
V (m/s) =	2,36		

VERTEDOURO 2

Qentr (m³/s) =	6,20		
i (m/m) =	0,01		
n =	0,015		
b (m) =	5,00	A (m²) =	2,50
h (m) =	0,50	Rh (m) =	0,23
Qvert (m³/s) =	6,21		
V (m/s) =	2,48		