



MEMORIAL DESCRITIVO

Referência para os preços, serviços e mão de obra, com a instituição de referência e os códigos de preços, conforme anexo 10 do MPO

Metodologia para execução

Especificações Técnicas

Esta especificação aplica-se à execução de obras e serviços de movimentação de terra, canalização para a finalidade de drenagem Pluvial, obedecendo às diretrizes do Plano Diretor de Drenagem Urbana e de controle à Erosão no Município de Parapuã (PDDU).

CANTEIRO DE OBRAS

Compete à Contratada providenciar, às suas expensas, as áreas, a construção, operação, manutenção, desmontagem e remoção do canteiro de obras.

Os caminhos de serviço, as travessias de veículos e pedestre, inclusive as passagens provisórias e pontes de serviço ao longo das obras, jazidas bota-foras deverão ser projetados, construídos, mantidos e reforçados, se necessário, pela Contratada.

Os projetos respectivos devem ser aprovados preliminarmente pela Fiscalização e submetidos pela Contratada à aprovação dos órgãos competentes.

Além dos sanitários, que farão parte das instalações do canteiro, serão dimensionadas e projetadas também as instalações sanitárias para atender o pessoal das frentes de serviços.

LOCAÇÃO E ACOMPANHAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Para locação da obra, acompanhamento da execução do projeto, controle de recalques e fornecimento de dados para mediação, a Contratada deverá contar com a mão de obra e equipamentos compatíveis com o grau de precisão previsto pelo projeto.

A topografia deverá estar acompanhando todo o período de execução da obra.

MOVIMENTO DE TERRA

Escavação Mecanizadas de Valas

As operações referentes aos serviços de terraplanagem serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego



de serviços auxiliares, manuais ou não. Sempre que necessários deverá ser feita a limpeza de terreno que corresponde a: capina; roçada; remoção de toda a vegetação; entulhos; blocos de pedras ou demolições ao longo da faixa necessária para execução das obras.

Nas escavações para a Canalização serão respeitados os alinhamentos e as cotas indicadas no projeto, com eventuais modificações autorizadas pela Fiscalização, mediante Ordem de Serviço específico. Na hipótese de ser necessário modificar a largura de escavação prevista no projeto, como no caso e se encontrar solos moles (orgânicos ou não), na projeção do canal e de suas paredes, será procedida sua remoção, ao longo de toda seção transversal do canal, conforme instruções de Fiscalização, aprovadas mediante Ordem de Serviço específica.

A execução pela Contratada de qualquer excesso de escavação não prevista no projeto nem determinado pela Fiscalização, não apresentará ônus para a Contratante tanto em escavação como na correção correspondente em reaterro compactado e/ou enchimento na zona abrangida pela escavação ou em área próxima.

Antes de iniciar as escavações, a Contratada fará uma pesquisa no local, para que não sejam danificados edificações, dutos e tubos, caixas, cabos, postes, etc. que estejam na zona abrangida pela escavação ou em área próxima.

No caso de cruzamento da escavação com tubulações, a Contratada executará o escoramento e sustentação das mesmas.

As escavações deverão ser executadas de forma a ficar garantida a sua permanente segurança devendo, para tanto, serem obedecidas as plantas e os métodos executivos do projeto

REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE CANAL E ALA INICIAL DA CANALIZAÇÃO

Após a Escavação deverá ser feito a regularização e compactação do fundo do Canal, removendo duas alas de 5 metros cada a montante da obra, construídas no passado para estabilização do terreno, assim, promovendo o melhor alinhamento e assentamento, respeitando as declividades, onde não for possível o emprego de equipamentos pesado convencional, a compactação será processada por meio de placas vibratórias, soquetes tipo “sapo” ou “manuais” com características que permitam uma compactação satisfatória.



Deverá ser aplicado camada de 15 cm de brita e ou rachão a fim de proporcional colchão drenante e regularização para o lançamento do concreto da base.

ATERRO COMPACTADO DE VALAS

Deverá ser feito o reaterro de valas com solo local ou de Jazida indicada pela Fiscalização.

A espessura do material a ser compactado deverá ser compatível com o equipamento a ser utilizado, mas não superior a 30cm “solto” para veículos compactadores pesados (rolo, pneus, etc.), e 15cm “solto” para equipamento manual ou leve mecanizado (soquetes, placas, etc.).

Nos locais onde for possível, o material poderá ser compactado com os equipamentos

Pesados normais. A distância entre a faixa compactada por estes equipamentos e a face das estruturas não poderá ser inferior a 1,5m.

Onde não for possível o emprego de equipamentos pesado convencional, a compactação será processada por meio de placas vibratórias, soquetes tipo “sapo” ou “manuais” com características que permitam atingir o grau de compactação especificado.

A compactação das camadas em torno da parede do canal deve ser orientada de maneira a não transmitir às mesmas, empuxos indesejáveis, não previstos, que possam afetar a sua estabilidade.

O espalhamento do material poderá ser feito mecanicamente, porém, próxima à face das estruturas do canal, será sempre, por processo manual. O material a ser utilizado deverá atender às especificações, ser isento da presença de turfa, mica em excesso ou substancias orgânicas e ser previamente aprovado pela Fiscalização.

Todo reaterro que não satisfazer as exigências preconizadas, a critério da Fiscalização, deverá ser removido e refeito às expensas da Contratada.

O material para aterro compactado junto às laterais da canalização deverá apresentar $CBR > 5\%$ e o grau de compactação a ser atingido no aterro será de 95% da energia relativa ao Proctor Normal. A critério de Fiscalização, o aterro no fundo da vala poderá iniciar-se com uma camada de material granular ou de um adensado pelo próprio equipamento espalhador, mediante Ordem de Serviço específica. Nos términos de jornadas diárias de trabalho ou mesmo pela eventual previsão de chuvas



iminentes, dever-se-á proceder à selagem das camadas e à adequada conformação superficial para o escoamento das águas, para garantir a qualidade do que já estiver compactado e para facilitar a retomada dos serviços.

Quando a camada apresentar, após a compactação, a formação de placas separadas por retração, dever-se-á proceder a escarificação superficial para, a seguir, por recompactação promover-se a solidarização com a camada subjacente. O material que se destinar o aterro, antes de ser transportado para lançamento, deverá ser verificado quanto às condições de unidade para correção quando necessário. A compactação será basicamente controlada pelo Proctor Normal, a unidade pelo Método Hilf, “speedy” ou frigdeira.

Com o conhecimento do tipo de solo e maquinário a se utilizar serão estabelecidas, em cada caso, o número de “passadas” do equipamento compactador, para otimizar o andamento dos serviços, caso contrário serão executados aterros experimentais para determinação deste parâmetro. A compactação de solos não coesivos deverá ser feita com emprego de equipamentos vibratórios, mesmo que para isto devam ser feitos escoamentos de segurança.

O material proveniente de escavações considerado aproveitável pela Fiscalização deverá ser utilizado para reaterro.

BOTA FORA DE SOLO

Todo o Material não utilizável deverá ser disposto em local apropriado indicado pela Fiscalização Área de Bota Fora.

O Transporte deverá ser feito em veículo apropriado coberto evitando assim que materiais caem nas vias públicas.

INFRA ESTRUTURA

Lastro de Brita

Será medido pelo volume acabado, na espessura indicada em projeto.

Item remunera fornecimento de pedra britada em números médios e a mão de obra necessária para o apiloamento do terreno e execução do lastro.

ARMAÇÃO

As exigências fixadas pela EB-3 e NB-1 são consideradas parte integrante desta Especificação. Os casos omissos deverão ser submetidos à Fiscalização.



MUNICÍPIO DE PARAPUÃ

ESTADO DE SÃO PAULO CNPJ: 53.300.331/0001-03

Na execução das armaduras, de acordo com o projeto, obriga-se a Contratada a colocar e fornecer (quando for o caso), todas as peças de montagem (caranguejos, espaçadores, etc.), fornecer arame de amarração, necessário à rigidez do gabião, devendo esses serviços e materiais estar previsto no preço da armadura estrutural.

As armaduras em tela de aço serão utilizadas, sob os gabiões.

Após o termino dos serviços de armação deverá a Contratada, até a fase de lançamento de concreto, evitar ao Máximo o trânsito de pessoas através da base, exceção feita aos elementos de colocação de formas e de limpeza de arame, pedaços de madeira, lavagem da superfície a ser concretada, etc.

Nestes casos a Contratada executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas e não sobre a armação da base.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrente das etapas construtivas da obra, obriga-se a Contratada a limpar a base de espera, retirando excesso de concretagem, ferrugem ou nata de cimento. Em casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

A Contratada deverá fornecer toda tela e arames destinados às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arame para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, transportar e colocar as armaduras. Todo o equipamento e pessoal necessário para os serviços deverão ser fornecidos pela Contratada.

A contratada, a cada recebimento de material, deverá fornecer à Fiscalização o certificado de ensaio do fabricante. A Fiscalização poderá solicitar a Contratada a retirada de amostras para ensaios. A contratada não poderá utilizar o aço antes da liberação por parte da Fiscalização.

O material que não atender à prescrição da NBR pertinente à execução da obra será rejeitado e de imediato, retirado da obra pela Contratada.

Todo material deverá ser estocado em áreas adequadas, previamente aprovado pela Fiscalização. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, quando necessário, e de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

LANÇAMENTO DO CONCRETO

O concreto utilizado na obra será usinado. Em cada lote de concreto deverá ser adicionada e misturada no caminhão betoneira a fibra de vidro na proporção



prevista. Após a adição e mistura das fibras o concreto será bombeado e espalhado nas canchas seguindo etapas pré-estabelecidas para um bom andamento da obra. O espalhamento deve ser uniforme e em quantidade tal que, após o adensamento, sobre pouco material para ser removido, facilitando os trabalhos de adensamento.

A composição da mistura será determinada pela Contratada obedecendo às Normas Brasileiras e submetidas à aprovação da Fiscalização, através de ensaio para dosagem racional e estará baseada na pesquisa dos agregados mais adequados e respectiva granulometria.

Por se tratar de obras hidráulicas, a relação água/cimento deverá ser menor ou igual a 0,50 obedecendo a trabalhável, segundo as necessidades de utilização, e resultar num produto que após uma cura apropriada e em adequado período de endurecimento, tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade de acordo com as exigências do projeto.

MATERIAIS PARA CONCRETO – ESPECIFICAÇÕES

Agregados

Os agregados miúdos e graúdos devem satisfazer à Especificação NBR-7211 (EB-4). Os agregados necessários à preparação do concreto devem ser estocados separadamente, de acordo com sua granulometria.

Poderão se exigidos pela Fiscalização ensaios de confirmação, tais como:

MB-6: Amostragem de Agregados

MB-7: Determinação da Composição Granulométrica dos Agregados

MB-8: Determinação do teor de Argila em Torrões dos Agregados

MB-9: Determinação do teor de Materiais Pulverulentos dos Agregados

MB-10: Avaliação das Impurezas das Areias para Concreto

ÁGUA

A água destinada ao amassamento do concreto deve ser isenta de teores prejudiciais e substâncias estranhas. Uma porcentagem muito alta de ácidos ou sal, e grande quantidade de impurezas químicas (por exemplo, fenóis) ou orgânicas (açúcar, mesmo em pequenas quantidades) são perniciosas e comprometem a qualidade do concreto.

Presumem-se satisfatórias as águas potáveis.

Para casos duvidosos, ensaiar como prescrito na MB-1



ADITIVOS

O uso de aditivos para o concreto será permitido em casos especiais dependendo da aprovação previa da fiscalização.

MEMORIAL DESCRITIVO DE GABIÕES

ESTRUTURAS EM GABIÕES – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

1.1 Material de Enchimento

Para o enchimento dos gabiões pode ser utilizado qualquer material pétreo, sempre que seu peso e suas características satisfaçam as exigências técnicas, funcionais e de durabilidade exigidas para a obra.

O material normalmente utilizado são seixos rolados e pedras britadas. No caso de tais materiais não serem encontrados nas proximidades ou tenham um alto custo, podem ser usados materiais alternativos tais como sacos preenchidos com areia e cimento, entulho, escória de alto-forno, blocos de cimento, etc., mesmo que estas soluções possam significar a redução das características do muro como, por exemplo, a flexibilidade e a permeabilidade.

Deve sempre ser preferido material de maior peso específico, especialmente porque o comportamento da estrutura a gravidade depende diretamente do seu peso próprio. Devem também ser descartadas pedras solúveis, friáveis e de pouca dureza. No caso de obras expostas a baixas temperaturas, deverão também ser desprezadas pedras que possam fraturar-se pelo efeito do congelamento. São indicados os pesos específicos dos diferentes tipos de rochas mais comuns. Assim, o peso do muro depende também do índice de vazios do material de enchimento. Na figura 1, abaixo é apresentado um ábaco para a determinação do peso específico dos gabiões " γ_g " que formam o muro, em função do peso específico das pedras " γ_p " e da porosidade do gabião " n ". Normalmente a porosidade varia entre 0.30 e 0.40 em função da curva granulométrica do material de enchimento, de sua forma e do cuidado na realização deste enchimento.

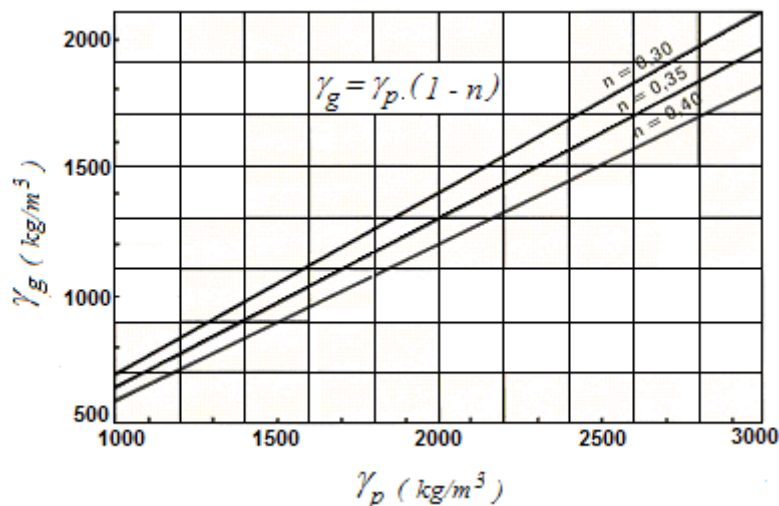


Figura 1. Ábaco para determinação do peso específico dos gabões.

As dimensões mais adequadas para as pedras usadas para o enchimento variam entre 1,5 e 2 vezes a dimensão “D” da malha da rede (distancia entre as torções). A utilização de pedras de menor tamanho (diâmetros sempre maiores que a dimensão “D” para evitar a saída a través da rede), permite uma melhor distribuição do enchimento, melhor distribuição das cargas atuantes e maior flexibilidade à estrutura. Podem ser usadas pedras fora destas limitações sempre que autorizado pelo engenheiro responsável.

1.2 Colocação em Obra

1.2.1 Como colocar os Gabiões tipo Caixa

1.2.1.1 Operações Preliminares

Os Gabiões tipo Caixa (a partir de agora denominados gabões), são fornecidos dobrados e agrupados em fardos. O arame necessário, para as operações de montagem e união dos gabões, pode ser enviado dentro do mesmo fardo ou separado.

O fardo deve ser armazenado, sempre que possível, em um lugar próximo ao escolhido para a montagem. O local onde serão montados os gabões, para facilitar os serviços, deverá apresentar superfície plana, resistente, livre de obstáculos e de dimensões mínimas de aproximadamente 16m^2 com inclinação máxima de 5%.

O gabião padrão é produzido a partir de um pano único que formará a base, a tampa e as paredes frontal e posterior da caixa. A este pano são fixados dois panos menores que, uma vez levantados, constituirão as faces laterais. Outro(s) pano(s) será(ão) colocado(s) unido(s) ao pano base com espirais para formar o(s) diafragma(s) interno(s). Todos os panos são tecidos em malha hexagonal de dupla torção produzida com arames metálicos (aço BTC¹) revestidos com liga de zinco/alumínio e terras raras (Galfan[®]), e quando especificado, adicionalmente revestidos por uma camada de material plástico (Figura 2).



Figura 2. Fardos de gabões e arames para amarração.

1.2.1.2 Montagem

A montagem consiste, inicialmente, em retirar cada peça do fardo e transportá-la, ainda dobrada, ao lugar preparado para a montagem, onde então será totalmente desdobrado sobre uma superfície rígida e plana, e, com os pés, deverão ser tiradas todas as irregularidades dos painéis (Figuras 3.1 e 3.2), seguir, a face frontal e a tampa são dobradas e levantadas até a posição vertical e, em sequência, a face posterior também. Repete-se o procedimento para as faces laterais e diafragmas e assim obtém-se o formato de um paralelepípedo aberto (uma caixa). Uma vez formada esta caixa, unem-se fios de borda que se sobressaem nos cantos dos panos de tela torcendo-os entre si.

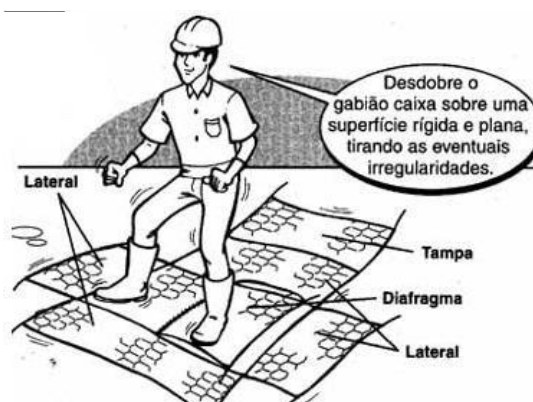


Figura 3.1 Preparação para montagem de um gabião



Figura 3.2 Posicionamento dos painéis laterais e diafragmas.

Usando o arame enviado junto com os gabões amarram-se² continuamente as arestas verticais que estão em contato. Da mesma forma é(são) amarrado(s) o(os) diafragma(s)



separador(es). Desta forma, o gabião ficará separado em células iguais de aproximadamente 1,0 m³ (um metro cúbico).

Para cada aresta de 1 metro de comprimento, são necessários aproximadamente 1,4m de arame. A tampa, nesta etapa, deve ser dobrada sem ser amarrada.

1.2.1.3 Colocação

O elemento, já montado, é transportado (de forma individual ou em grupos) até o lugar definido no projeto e posicionado apropriadamente. Os elementos, então, são amarrados, ainda vazios, uns aos outros ao longo de todas as arestas de contato (menos as das tampas), formando a primeira camada² da estrutura.

As tampas devem ser dobradas em direção à face externa e dispostas de tal maneira que o enchimento seja facilitado.

O plano de apoio deve ser previamente preparado e nivelado. Deve ser assegurado que as características de resistência do terreno sejam aquelas consideradas no projeto. Caso contrário, a camada superior do terreno deve ser substituída por material granular de boas características (uma resistência menor que a prevista, pode colocar em risco a estabilidade da obra).

Para garantir que a estrutura apresente a estética esperada, um bom acabamento do paramento frontal deve ser garantido. Para isso deve-se recorrer à utilização de um tirfor ou um gabarito (figuras 3.3, 3.4 e 3.5).



Figura 3.3 – Costura das arestas com o arame de amarração.

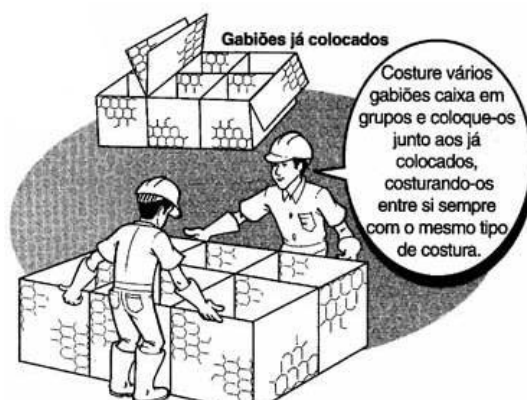


Figura 3.4 – Posicionamento dos gabiões antes de seu enchimento.

O gabarito pode ser formado por três tábuas de madeira de aproximadamente 2 a 3cm de espessura, 4 a 5m de comprimento e 0,20m de largura, mantidas paralelas a uma distância de 0,20m uma da outra por tábuas transversais menores, formando uma grelha de aproximadamente 2 X 4-5m. O gabarito deve ser fixado firmemente ao paramento externo, usando o mesmo arame de amarração.

² As estruturas em gabiões são sempre montadas em camadas superpostas, que devem também ser unidas entre si a través da mesma amarração acima descrita.



Figura 3.5 – Detalhe da utilização do tirlor ou gabarito.

1.2.1.4 Enchimento

Como já mencionado, para o preenchimento devem ser usadas pedras limpas, compactas, não friáveis e não solúveis em água, tais que possam garantir o comportamento e a resistência esperada para a estrutura.

As pedras devem ser colocadas (acomodadas) apropriadamente para reduzir ao máximo o índice de vazios, conforme previsto no projeto (entre 30% e 40%), até alcançar aproximadamente 0,30m de altura, no caso de gabões com 1,0 metro de altura ou 0,25m para os de 0.50m de altura. Devem, então, ser colocados dois tirantes (tensores) horizontalmente a cada metro cúbico (em cada célula). Tais tirantes devem ser amarrados a duas torções (mínimo quatro arames distintos) da face frontal (aproveitando o espaço existente entre as tábuas do gabarito) e a duas da face posterior de cada célula (Figuras 3.6 e 3.7).

Após esta etapa inicial do enchimento, para gabões com 1,0 metro de altura, deve ser preenchido outro terço da célula e repetida a operação anteriormente mencionada para os tirantes. Deve ser tomado o cuidado para que a diferença entre o nível das pedras de duas células vizinhas não ultrapasse 0.30 m, para evitar a deformação do diafragma ou das faces laterais e, conseqüentemente, facilitar o preenchimento e posterior fechamento da tampa (figura 3.8).

Por fim, completa-se o preenchimento de cada célula até exceder sua altura em aproximadamente três a cinco centímetros. Superar este limite pode gerar dificuldades na hora do fechamento dos gabões.

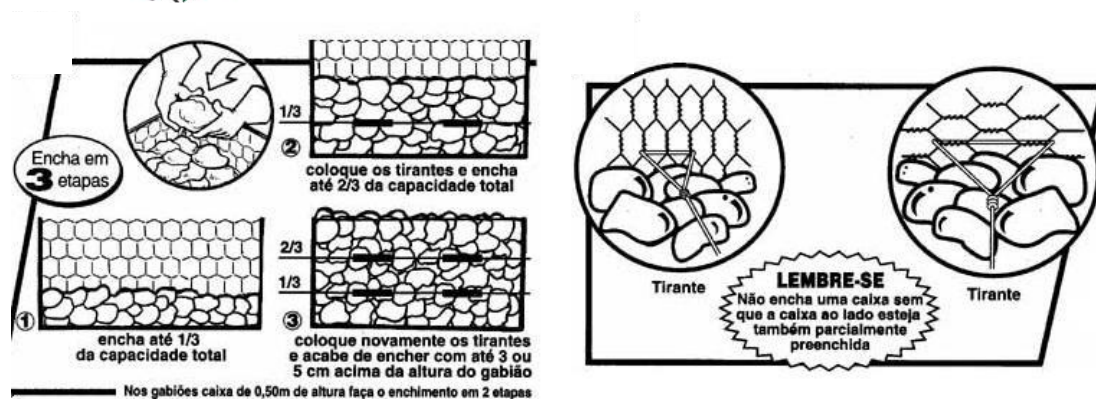


Figura 3.6 – Enchimento de um gabião com 1,0m de altura.

Figura 3.7 – Detalhe da colocação dos tirantes.

Para os gabiões com 0,5 m de altura, preenche-se, inicialmente, até metade da altura da caixa, colocam-se os tirantes, e completa-se o enchimento até 3 a 5 cm acima da altura de cada célula.

O enchimento dos gabiões tipo caixa, pode ser realizado manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos. A pedra deve ser de consistência conforme descrita no item 3.1 “Material de Enchimento”, tendo tamanho levemente superior à abertura das malhas.

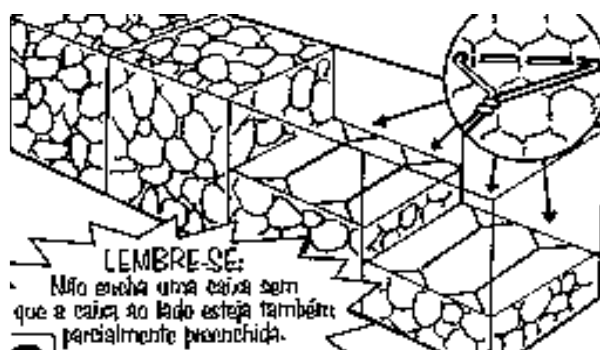


Figura 3.8 – Detalhe das etapas de enchimento em células adjacentes.

1.2.1.5 Fechamento

Uma vez completado o preenchimento das células, a tampa, que havia ficado dobrada, é então desdobrada e posicionada sobre a caixa com a finalidade de fechar superiormente o gabião, sendo amarrada ao longo de seu perímetro livre a todas as bordas superiores dos painéis verticais. A amarração deve, sempre que possível, unir também a borda em contato com o gabião vizinho (Figura 3.9).



Os gabhões estão prontos.

Figura 3.9 – Detalhe da etapa de fechamento do gabião tipo caixa.

2. Aterro

Fator de grande importância no comportamento da estrutura de contenção é o aterro aplicado ao tardo da mesma. Tal aterro deve receber, dos projetistas e construtores, a mesma atenção dispensada à própria estrutura.

O objetivo é aquele de conferir ao aterro características estruturais e, por sua vez, impedir a ocorrência de problemas tais como:

Erosões: Entende-se por erosão (processo erosivo) a destruição da estrutura do solo e sua remoção, sobretudo pela ação das águas de escoamento superficial.

Principalmente no caso de aterros, a erosão pode se manifestar através do carreamento das partículas de solo do corpo do aterro pelas águas de percolação, formando-se condutos ou cavidades no interior do maciço ou no contato deste com a estrutura; tal erosão é também conhecida como “piping”. A evolução deste processo pode provocar abatimentos e rupturas nos aterros.

Escorregamentos (rupturas): São movimentos rápidos de porções de taludes naturais, de cortes ou aterros. Apresentam superfície de ruptura bem definida, que é função do tipo de solo, geometria do talude e das condições de fluxo d’água. Ocorrem devido a diversos fatores, tendo a água como principal agente deflagrador.

Recalques (assentamentos): São fenômenos que ocorrem em aterros, interferindo de maneira substancial nas obras que serão construídas sobre estes ou em suas proximidades. É comum ocorrerem abatimentos desde poucos centímetros até metros, podendo constituir-se em indícios de escorregamentos. As causas mais comuns para este fenômeno são a baixa capacidade de suporte do solo de fundação, a compactação inadequada, deficiências do sistema de drenagem e/ou a associação destes fatores.

Os problemas anteriormente mencionados podem ser evitados simplesmente com a adoção de práticas adequadas na execução dos aterros que, de forma geral, devem contemplar as seguintes etapas:



- correta escolha da jazida, que deve ser função do tipo de solo, volume a ser extraído e localização;
- tratamento prévio dos solos na jazida, ou seja, os solos devem apresentar umidades próximas à faixa especificada, destorroados e homogeneizados;
- limpeza do terreno no preparo da fundação, com remoção da vegetação e suas raízes, eventuais entulhos ou “bota-foras” e retiradas de solos com matéria orgânica, turfosos e solos muito micáceos;
- estocagem do solo superficial e do solo com matéria orgânica para posterior utilização na fase final da execução do aterro, de forma a tornar o aterro mais fértil e menos susceptível às erosões superficiais;
- preparação da superfície de contato entre o terreno natural e o aterro, quando inclinado (inclinação superior a 1^V:3^H) em forma de degraus, de modo a garantir perfeita aderência, impedindo a formação de superfícies preferenciais de deslizamento;
- implantação de um sistema de drenagem (sub-superficial e profundo quando necessário) evitando que surgências d’água, superfície freática elevada ou a possibilidade de infiltrações significativas venham a produzir a saturação do maciço contido;
- execução do aterro, compactando-se o solo em camadas de espessuras compatíveis com o equipamento utilizado (sapos, placas, rolos compactadores, etc), geralmente não superiores a 25 cm e espalhadas ao longo de toda a superfície.

A compactação da faixa de solo em contato com a estrutura de gabiões (faixa de 1,0m medida a partir da face posterior da estrutura) deve ser realizada usando-se compactadores manuais (tipo sapo, placas, etc). Para a compactação da parte restante, devem ser usados compactadores maiores e processos convencionais.

- controlar a qualidade das camadas compactadas, considerando basicamente três itens que são: controle visual, controle geométrico de acabamento e um controle que permita medir desvio de umidade e o grau de compactação;
- implantar o sistema de drenagem e proteção superficial.

O aterro deve ser realizado à medida que a estrutura de contenção é construída, ou seja, à medida que a estrutura sobe (camada sobre camada de gabiões) o aterro deve ser lançado e compactado ao seu tardoz.

O aterro, como já mencionado, é lançado em camadas até atingir a altura dos gabiões já instalados e preenchidos, isto feito é retomada a montagem e instalação dos gabiões segundo os critérios descritos no item “colocação dos gabiões caixa”. Tal seqüência é repetida até completar a altura total da estrutura prevista no projeto.

2.1 Drenagens

Via de regra, por sua alta permeabilidade, as estruturas em gabiões não necessitam de sistemas específicos de drenagem, porém deve-se considerar que o aterro compactado ao tardoz delas é um outro elemento estrutural que merece todos os cuidados e dispositivos



necessários para sua estabilização e manutenção ou melhora dos sistemas de captação e condução das águas superficiais e / ou de percolação.

Como já citado, as obras de drenagem têm por finalidade a captação e o direcionamento das águas do escoamento superficial, assim como a retirada de parte da água de percolação interna do maciço de solo arrimado.

A execução destas obras representa um dos procedimentos mais eficientes e de mais larga utilização na estabilização de todos os tipos de taludes, tanto nos casos em que a drenagem é utilizada como solução, quanto naqueles em que ela é um recurso adicional utilizado conjuntamente com obras de contenção. Mesmo nestes últimos casos, apesar de serem comumente denominadas "obras complementares" ou "auxiliares", as obras de drenagem são de fundamental importância. Existem inúmeros registros de obras de grande importância e alto custo que foram danificadas e até totalmente perdidas, apenas pelo fato de não terem sido implantadas obras de drenagem adequadas.

É óbvio que uma drenagem só poderá ser um processo eficiente de estabilização quando aplicada a taludes nos quais o regime de percolação é a causa principal, ou pelo menos uma causa importante, da sua instabilidade. Esta premissa é lembrada, visando reforçar o conceito da necessidade do bom entendimento dos mecanismos que causam a instabilidade de taludes, para que se possam utilizar os processos corretivos mais adequados, uma vez que mesmo obras de drenagem profunda são, às vezes, utilizadas de maneira inconveniente, resultando gastos desnecessários e nenhum benefício.

Subdividimos as obras de drenagem em dois tipos principais, a saber, drenagem superficial e drenagem profunda. A seguir são apresentados conceitos básicos sobre estas duas possibilidades, lembrando-se que para seu correto dimensionamento deve-se considerar, entre outros fatores, os índices pluviométricos, a área de contribuição e as características dos materiais por onde escoam as águas a serem drenadas.

3. Drenagem superficial

Com a drenagem superficial pretende-se, basicamente, realizar a captação escoamento das águas superficiais através de sarjetas laterais pela rua Rio Grande do Norte e caixas de captação já presentes no local, em seguida, conduzir estas águas para local conveniente. Através da drenagem superficial evitam-se os fenômenos de erosão na superfície dos taludes e reduz-se a infiltração da água nos maciços, resultando uma diminuição dos efeitos danosos provocados por esta na resistência do terreno.

A execução de obras de drenagem superficial é um daqueles procedimentos que, no caso da estabilização de taludes naturais ou de cortes, representa elevada relação custo/benefício, uma vez que, com investimentos bastante reduzidos, conseguem-se excelentes resultados e, em muitos casos, basta a realização destas obras, ou então a sua associação com medidas de proteção superficial, para a completa estabilização dos taludes.



De maneira geral, as obras de drenagem superficial são constituídas por captação das águas do escoamento superficial pela sarjeta das ruas, "escadas d'água" e galerias já construídas ao redor da obra para sua condução até locais adequados.

De trechos em trechos, nos locais de mudança de direção do fluxo ou confluências, estão instalados dissipadores de energia e proteção objetivando reduzir a força erosiva das águas, evitar o transbordamento dos condutos e impedir a formação de bloqueios ou obstruções.

Com base em todas as observações e informações anteriormente expostas, define-se como regra geral um espaçamento mínimo entre contrafortes de 5,00m e máximo de 25,00m.

Concluindo o item drenagem deve-se avaliar a necessidade da utilização de sistemas filtrantes para proteção dos aterros.

4. Colocação do geotêxtil (quando especificado).

O geotêxtil é empregado ao tardo das estruturas na interface entre os gabiões e o material de aterro (Figura 5), especialmente quando estas estruturas também têm a função de defesa hidráulica (fluvial, lacustre), e nos casos em que o material de aterro necessite de tal proteção.

Quando o solo de fundação apresentar baixa capacidade de suporte ou estiver sujeito à saturação, pode-se recomendar a adoção de um geotêxtil na interface fundação-estrutura. Neste caso o geotêxtil desempenhará as funções de separação e reforço, e deverá ser corretamente dimensionado para suportar tais esforços.

O geotêxtil, deve ser cortado em panos de dimensões adequadas.

Deve-se ter cuidado com geotêxtil, durante o manuseio, para que o mesmo não seja sujo por barro, graxa, etc., fato que poderia comprometer sua permeabilidade (colmatação).

Aproveitando as sobras do arame de amarração, o geotêxtil pode ser fixado, com dois pontos a cada metro, na aresta superior posterior do gabião, ajustado-o ao paramento interno.

Para manter a continuidade do filtro, deve-se prever uma sobreposição mínima de 0.30m, ao final de cada pano ou, com equipamento adequado, proceder a costura entre os painéis de geotextil.

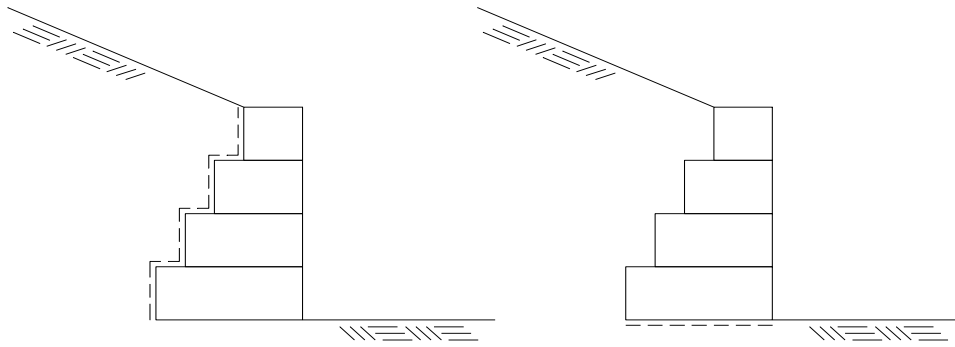


Figura 5 – Detalhe do posicionamento do filtro geotextil ao tardoz ou na base da estrutura.

4.1 Informações práticas complementares.

4.1.1 Nível da fundação

É aconselhável engastar a estrutura de, no mínimo 0,30m com a finalidade de aumentar a sua resistência ao deslizamento e para promover a retirada da camada superficial de solo orgânico, não recomendada para fundação (Figura 6).

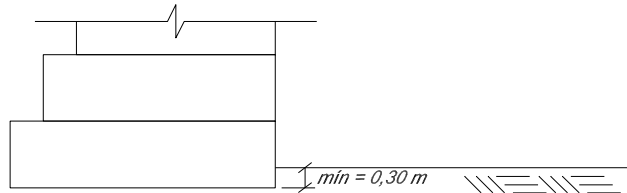


Figura 6 – Detalhe do engastamento da base da estrutura no solo de fundação.

4.1.2 Preparação da fundação

Normalmente, a preparação da fundação resume-se ao nivelamento do terreno na cota de apoio da estrutura. Quando se deseja melhorar a capacidade de suporte do solo de fundação, pode-se prever um lastro de pedras ou de concreto magro sobre esse solo, como mostrado nas Figura 7.

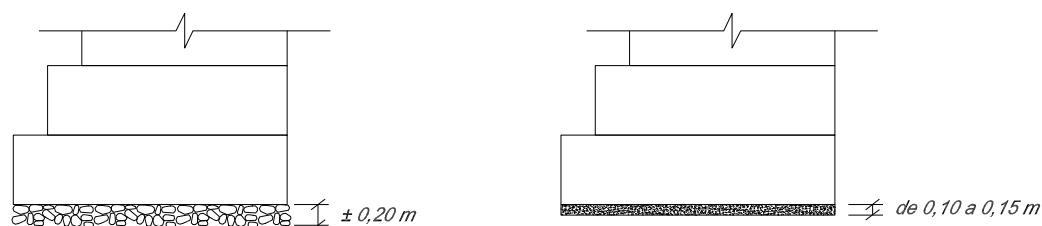


Figura 7 – Detalhe da preparação do terreno na cota de apoio da estrutura.

4.1.3 Gabiões da camada de base.

Para estruturas com altura acima de 5.0m, recomenda-se que os gabiões que formam as camadas próximas da base apresentem altura de 0,50m, pois devido a sua maior quantidade de malha de aço por m³ apresenta, conseqüentemente, maior resistência aos esforços de compressão e corte. O resultado é uma estrutura muito mais eficiente, tanto do ponto de vista estrutural, como também do estético.

4.1.4 Posicionamento dos gabiões na estrutura.

Sempre que possível, principalmente nas camadas de base de estruturas altas, recomenda-se posicionar os gabiões com a dimensão do comprimento (a maior) ortogonal à face externa da estrutura. Esse posicionamento também proporciona à mesma, maior resistência aos esforços de compressão e corte.

4.1.5 Escalonamento entre camadas.

Recomenda-se que o acréscimo ou decréscimo do comprimento transversal entre as camadas da estrutura não exceda a 0,5m para estruturas com degraus internos ou externos, podendo chegar a 1,0m nas estruturas com degraus centralizados. Para a camada de base podem ser aceitos acréscimos de até duas vezes aqueles indicados anteriormente.

A última camada de gabiões da estrutura (topo) deverá ter comprimento transversal mínimo de 1,0m.



MUNICÍPIO DE PARAPUÃ

ESTADO DE SÃO PAULO CNPJ: 53.300.331/0001-03

Referência para os preços, serviços e mão de obra, com a instituição de instrução e os códigos de preços.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO		ANEXO VIII DO MPO PLANILHA DE ORÇAMENTO					data base : Fev/2025		
		TOMADOR:		PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAPUÃ					
		EMPREENDIMENTO:		EXECUÇÃO DE CANALIZAÇÃO EM CÓRREGO NO MUNICÍPIO DE PARAPUÃ/SP II					
CDHU-197 C/ DESONERAÇÃO		BDI: 25%		valores em R\$			FONTE DO RECURSO		
Nº	ITEM	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	FEHIDRO	CONTRAPARTIDA	OUTRAS FONTES FINANCIADORAS
1.0		SERVICIOS PRELIMINARES				0,00			
1.1	02.02.130	Locação de container tipo escritório com 1 vaso sanitário, 1 lavatório e 1 ponto para chuveiro - área mínima de 13,80 m².	UN:MÊS	3,00	1.921,68	5.765,03	5.067,46	697,57	
1.2	02.08.050	Raca em lona com impressão digital e estrutura em madeira	m²	24,00	249,66	5.991,90	0,00	5.991,90	
1.3	02.10.040	Locação de rede de canalização	m	100,00	1,75	175,00	153,83	21,18	
1.4	01.17.051	Projeto executivo de estrutura em formato A1	unid.	2,00	2.173,38	4.346,76	3.820,80	525,96	
2.0		MOVIMENTO DE TERRA					0,00	0,00	
2.1	03.01.210	Demolição mecanizada de concreto armado, inclusive fragmentação e acomodação de material	m³	10	684,35	6.843,50	6.015,44	828,06	
2.2	02.09.130	Limpeza mecanizada do terreno, inclusive troncos com diâmetro acima de 15cm até 50cm, com caminhão à disposição dentro da obra, até o raio de 1,0 km	m²	1665,00	7,31	12.175,31	10.702,10	1.473,21	
2.3	07.02.040	Escavação mecanizada de valas ou cavas com profundidade de até 3 m	m³	1665,00	15,43	25.682,63	22.575,03	3.107,60	
2.4	07.11.020	Reaterro compactado mecanizado de vala ou cava com compactador	m³	3000,00	8,31	24.937,50	21.920,06	3.017,44	
2.5	05.10.022	Transporte de solo de 1º e 2º categoria por caminhão para distância superiores ao 3º km até 5º Km	m³	2565,00	17,66	45.304,31	39.822,49	5.481,82	
3.0		INFRAESTRUTURA					0,00	0,00	
3.1	11.18.140	Lastro e/ou fundação em rachão mecanizado	m²	120,00	313,28	37.593,00	33.044,25	4.548,75	
3.2	08.10.109	Gabião tipo caixa em tela metálica, altura de 1 m, com revestimento liga zinco/alumínio, malha hexagonal 8/10 cm, fio diâmetro 2,7 mm, independente do formato ou utilização	m²	600,00	997,00	598.200,00	525.817,80	72.382,20	
3.3	08.10.108	Gabião tipo caixa em tela metálica, altura de 0,5 m, com revestimento liga zinco/alumínio, malha hexagonal 8/10 cm, fio diâmetro 2,7 mm, independente do formato ou utilização.	m²	120,00	1.153,78	138.453,00	121.700,19	16.752,81	
3.4	10.02.020	Armadura em tela de aço	kg	120,00	12,98	1.557,00	1.368,60	188,40	
3.5	11.16.020	Lançamento, espalhamento e adensamento de concreto ou massa em lastro e/ou enchimento	m²	140,00	97,90	13.706,00	12.047,57	1.658,43	
3.6	11.01.160	Concreto usinado fck = 30 mpa	m³	120,00	729,85	87.582,00	76.984,58	10.597,42	
3.7	08.05.190	Manta geotêtil com resistência à tração longitudinal de 16kN/m e transversal de 14kN/m	m²	720,00	26,90	19.368,00	17.024,47	2.343,53	
4.0		SERVICIOS COMPLEMENTARES					0,00	0,00	
4.1	34.02.020	Plantio de grama batatais em placas (áreas abertas)	m²	400,00	17,18	6.870,00	6.038,73	831,27	
TOTAIS						R\$ 1.034.550,94	R\$ 904.103,39	R\$ 130.447,55	0,00
OBS: Não será necessário acrescentar os serviços de fornecimento e transport de terra.						TOTAL GERAL	R\$ 1.034.550,94		

Milton Miño Iwayama
Prefeito Municipal

José Nilson Gregolis
CREA

Parapuã, 18 de março de 2025.