

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	Grupo de Serviço OBRAS D'ARTE ESPECIAIS
	GABIÕES	Código DERBA-ES-OAE-21/01

1. OBJETIVO

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a utilização de gabiões, em obras d'arte especiais executadas em obras rodoviárias sob a jurisdição do DERBA.

2. GENERALIDADES

Esta especificação abrange os gabiões confeccionados com redes metálicas com dupla torção e malha de forma hexagonal, produzidas com fio de aço trefilado a frio, recozido e zincado e eventualmente, plastificado.

Na execução deste trabalho podem ser consultadas as seguintes normas:

- NBR 8964 - Arame de aço baixo teor de carbono zincado para gabiões.
- NBR 7143 - Plásticos – moldagem por compressão de corpos-de-prova de materiais termoplásticos - procedimento.
- NBR 7452 - Plásticos – atmosfera padrão para condicionamento e ensaio - Especificação.
- NBR 7456 - Materiais plásticos – determinação da dureza Shore por meio de um durômetro - Método de ensaio.
- MB 1160 - Determinação da massa específica de plásticos com o uso de picnômetro - Método de ensaio.
- MB 1163 - Determinação de propriedades mecânicas das matérias plásticas - Métodos de ensaio.
- ASTM D 1203 - Loss of plasticizer from plastics (activated carbon methods), tests for.
- ASTM D 2287 - Nonrigid vinyl chloride polymer and copolymer molding and extrusion compounds, specification for.

A rede obtida por entrelaçamento dos fios à dupla torção, formando-se malha hexagonal é definida pela dimensão da malha e o diâmetro do fio galvanizado, mesmo no caso do fio revestido com PVC.

Gabião é o elemento flexível, manufaturado com a rede definida acima, que após montagem constitui cestos de forma prismática ou cilíndrica.

Existem três tipos básicos:

2.1 Caixa

É a peça de formato paralelepípedo constituída por pedaços de rede que formam a base, as paredes verticais no sentido do comprimento e a tampa.

As paredes verticais nas extremidades dos comprimentos de peça (testeiros) devem ser presas à tela de base, por processo mecânico de torção ou através de fio em espiral contínua, de forma a garantir a perfeita união entre as telas.

Normalmente a caixa é dividida em celas ao longo do comprimento por diafragmas colocados a cada metro e preso à peça principal através de fio em espiral contínua com a função de fortalecer a estrutura e de facilitar as operações de enchimento. Tais diafragmas possuem as mesmas características da rede que constitui o gabião e são unidos diretamente à tela de base durante a sua fabricação.

O fio utilizado é do tipo doce recozido de acordo com as especificações UNI 3598 (Norma Nacional Italiana) e deve ser zincado a quente com quantitativos correspondentes às especificações UNI 3598.

Tais características satisfazem plenamente a Circular do Ministério do Conselho Superior dos Trabalhos Públicos da Itália n. 2078 de 27/08/1962. A qualidade do fio e galvanização satisfazem, também, respectivamente, a British Standard Specification BBS n. 1052/1942 e BBS n. 443/1969. U.S. Federal Specification QQ-W-461 g, soft, finish 5, Class 3. Devem ser utilizados para confecção de muros de arrimo, canais, portos, etc.

2.2 Colchão ou Manta

É a peça de formato paralelepípedo de pequena altura constituída por pedaços de redes formando a base, as paredes verticais no sentido do comprimento e sobre as extremidades.

O colchão é dividido em celas ao longo do comprimento por diafragmas colocados a cada metro e presos à peça de base através de fio em espiral.

Os colchões tipo Reno, são gabiões cuja característica principal é a reduzida espessura (0,15m, 0,20m, ou 0,30m); e são formados por uma rede metálica de malha hexagonal e dupla torção que, geralmente, tem malhas menores que àquelas utilizada na fabricação de gabiões.

Às características do fio são idênticas àquelas empregadas nos gabiões tipo caixa.

Sobre uma tela contínua de rede, seja da base como também das paredes laterais do elemento, estão montados os diafragmas a uma distância de 1.00m, de modo a criar uma estrutura celular.

Os diafragmas apresentam características iguais àquelas da rede da qual é constituída a tela da base. A tela da base, a tampa e os diafragmas são delimitados ao longo das bordas por fios de diâmetro maior àquele utilizado para a rede, de modo a reforçar a estrutura e facilitar a colocação.

Devem ser utilizados em revestimento de taludes, canalizações e proteções em geral.

2.3 Gabião cilíndrico ou Saco

Gabião cilíndrico ou saco é constituído de um único pano de tela de forma retangular que, quando da montagem, é enrolado de modo a se unir os lados maiores do retângulo, vindo este a assumir forma cilíndrica.

Nas obras livres das extremidades é passado alternadamente pelas malhas um fio de diâmetro maior que aquele usado na malha da tela, objetivando reforçar as extremidades e possibilitar, ao puxar-se ao mesmo, que as extremidades sejam laçadas e a peça formada.

São utilizados em obras de emergências: estivos em terrenos moles, etc.

3. MATERIAIS

Características, dimensões e tolerâncias:

3.1 Da malha da rede

A dimensão “D” da malha, relacionada na tabela I, se refere à distância entre duas torções paralelas da malha e medida do interior de uma torção ao exterior da outra.

Tal medida é determinada calculando-se a média das medições “D” retirada sobre dez malhas consecutivas e dispostas transversalmente na textura da rede.

3.2 Do fio da malha

O diâmetro do fio que compõe a malha está relacionado na tabela 1.

3.3 Do fio da borda

Os gabiões devem apresentar fios longitudinais da borda de diâmetro maior que o fio da malha, situado ao longo das bordas livres, no caso dos gabiões tipo caixa, colchão ou manta e nas bordas laterais no caso dos gabiões tipo saco.

O diâmetro deste fio está relacionado na tabela 1.

3.4 Do fio espiral

O fio espiral que prende os diafragmas e eventualmente os testeiros à base das caixas e colchões tem o diâmetro como relacionado na tabela 1.

3.5 Do fio de amarração e atirantamento

O fio de amarração e atirantamento dos gabiões têm o diâmetro como relacionado na tabela 1.

3.6 Do gabião

As dimensões padrões dos gabiões estão indicados na tabela 2.

Outras dimensões padrões podem ser fornecidas dependendo de acordo prévio entre fabricante e consumidor. As tolerâncias nas dimensões são as abaixo relacionadas:

- a) Caixa: admite-se uma tolerância no comprimento e na largura de \pm uma malha (D) no comprimento, largura e altura;
- b) Colchão ou manta: Admite-se uma tolerância no comprimento e na largura de uma malha (D) e na altura de \pm 2,5 cm;
- c) Saco: Admite-se uma tolerância de \pm uma malha (D), tanto no comprimento da peça aberta, que deve ser 30 cm maior que o comprimento nominal (tabela 2), como no desenvolvimento lateral da peça que corresponde à largura do pano de tela.

3.7 Do revestimento protetor de PVC (Poli Cloreto de Vinila)

O revestimento protetor de PVC, quando necessário, deve ser executado em todos os fios.

3.8 Do material para enchimento

Deve ser utilizado para enchimento dos gabiões materiais provenientes das rochas selecionadas com índice de desgaste à abrasão, segundo o ensaio “Los Angeles”, menor ou igual à 40%.

Face a abertura das malhas dos gabiões não pode ser utilizado material de granulometria inferior à aberturas das malhas, sendo necessário o emprego de pedra britada com maiores dimensões para não ocorrer fuga de material de dentro do gabião.

As pedras devem ser maciças, não frágeis, excluindo-se moledo, capa de pedreiras, arenitos, etc., podendo serem usados granitos, basaltos, diabásios, pedras calcárias, blocos de concreto, etc.

Exclui-se terminantemente o enchimento dos gabiões com areia ou terra, mesmo no “miolo” deles.

Uma vez que as pedras são arrumadas no interior dos gabiões, o índice de vazios neles é menor que no monte de pedras, assim sendo é requerido um volume de pedra cerca de 30% maior que o volume geométrico do gabião. No caso em que ocorra movimentação mecânica, este percentual deve ser acrescido.

4. EQUIPAMENTOS

Para a colocação, enchimento, arrumação e fechamento dos gabiões é necessário a utilização de:

- Guindastes;
- Luvas;
- Alicates normal;
- Alicates de corte;
- Alicates e cortadora tipo “telegrafista”;
- Pequena alavanca;
- Marreta de 1,0kg.

A quantidade destas ferramentas individuais é função do número de operários.

5. EXECUÇÃO

Após a locação da obra, procede-se aos serviços preliminares de implantação de estrutura. Estes serviços são basicamente escavação/aterro, limpeza e regularização da base da mesma.

Devem ser regularizadas a base e/ou taludes, onde devem ser implantados os gabiões, de maneira tal que se tenha uma superfície suficientemente plana para a sua implantação.

As escavações devem obedecer às especificações do projeto. Nos locais onde exista enrocamento e/ou restos de estruturas de antigos muros, estes materiais devem ser arrumados de forma tal que se tenha a superfície acima descrita (os vazios de enrocamento devem ser preenchidos com pedras de dimensões menores).

Os aterros ou reaterros devem ser executados obedecendo as normas de projeto.

5.1 Gabiões tipo caixa

Os gabiões caixa permitem o levantamento de estrutura geométrica, em cor com os projetos e com bom grau de acabamento de perfeição.

Na face do paramento externo da estrutura em gabiões caixa são colocados gabaritos de sarrafos.

Devem ser obedecidas as medidas indicadas no projeto, pois, a posição dos sarrafos, indica também a posição da colocação dos tirantes.

O comprimento dos gabaritos deve ser determinado em função do cronograma de execução da obra. Os gabaritos são móveis e são removidos para a frente, na mesma camada ou para cima, para execução da camada superior, somente após fechadas as caixas.

Paralelamente à operação da colocação e alinhamento dos gabaritos, procede-se a amarração entre si (usualmente 4 peças) dos gabiões caixa, vazios, ao lado da obra.

Gabaritos mal escorados, mal alinhados, mal aprumados, ou gabiões não cuidadosamente encostados aos gabaritos e mal cheios, favorecem a deformação da obra já durante a execução.

Com mão-de-obra pouco experimentada na execução de obras com gabiões, recomendamos colocar os gabaritos também ao longo do parâmetro interno da obra, escoramento tracejado.

Assentamos os gabiões vazios contra os gabaritos, sempre amarrando-os entre si pelas quinas, mantendo-se as tampas abertas inicia-se a colocação das pedras.

Da mesma forma pode ser iniciada a obra pôr diferentes frentes.

A amarração dos gabiões entre si dá-se pelas esquinas do paralelepípedo, costurando-se com um só arame que, seguindo a ordem das malhas, dá uma laçada simples e uma dupla, alternativamente.

Levantados os gabaritos, encostam-se neles os gabiões vazios, amarrando-os entre si como já dito. Insistimos no fato de que os gabiões fiquem bem encostados aos gabaritos, e, estes devem ser bem escorados.

As pedras devem ser arrumadas dentro dos gabiões (não simplesmente jogadas ou despejadas) de modo que fique o menor número possível de vazios: a pedra arrumada dá um peso específico de 1,8 t f/m³ para o granito.

Coloca-se uma primeira camada de pedras arrumadas, correspondente a 1/3 da altura do gabião (para gabiões com altura de 1m) ou a 1/2 (para gabiões de altura de 0,5m), sendo esta altura facilmente determinada pela posição dos sarrafos dos gabaritos, após o que colocam-se os tirantes, sem esticá-los demais para não provocar a deformação da rede dos gabiões.

A seguir, estando os gabiões bem cheios, fecham-se as tampas, amarrando-as por todas as quinas, com costura, como já descrito.

Na face externa da estrutura em gabiões caixa “face a vista”, deve ser usadas pedras cujo tamanho abranja 3 malhas inteiras, não se podendo usar obviamente pedras de tamanho menor que a malha dos gabiões.

O acabamento do parâmetro externo de uma obra em gabiões caixa é igual ao dos muros de alvenaria de pedra.

Terminando o assentamento de uma primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e aprumados em acordo com o projeto, procedendo-se ao levantamento da Segunda camada de gabiões, da mesma forma como já descrito para a primeira camada.

A boa regra de gabionagem, exige que a estrutura com gabiões caixa seja levantada com as juntas a prumo, isto é, com os lados dos gabiões caixa alinhadas a prumo com relação aos da camada inferior.

Para isto, antes de se amarrar os gabiões vazios da segunda camada aos da camada inferior, deve-se observar se as juntas ficarão a prumo.

Dada a flexibilidade e elasticidade dos gabiões vazios, deve ser fácil alinhar as juntas a prumo, para depois amarrá-los aos da camada assentada.

O rendimento da mão-de-obra na execução de uma estrutura com gabiões caixa não deve ser inferior a: de 2 a 4cm³ homem/8 horas de obra acabada, excluídos os trabalhos de escavação, reaterro, compactação, etc.

Diafragmas:

Em certos casos, os projetos especificam gabiões com diafragmas internos. Neste caso, ao lado das medidas dos gabiões, escreve-se a sigla /D (ex. gabião 3x1x1/D). Os diafragmas dividem os gabiões em compartimentos internos iguais.

Os diafragmas que já vêm presos ao fundo do gabião pelo fabricante, ao armá-los, são amarrados aos lados dos gabiões caixa, da forma já descrita e, após o enchimento, à tampa dos gabiões.

Usualmente estes gabiões são colocados no sentido longitudinal da obra.

5.2 Gabiões manta ou Colchões

São enchidos de maneira análoga à dos gabiões caixa, dispensando a utilização dos gabaritos face a pequena espessura dos gabiões. No caso de canalizações, quando as mantas vão estar revestindo os taludes e o fundo de canais, aconselha-se utilizar pedras lamelares na face externa dos gabiões dispostas de maneira tal que o plano que contém a lamela esteja paralelo à superfície dos taludes e/ou fundo do canal. Tal recomendação justifica-se quando se pretende melhorar a eficiência hidráulica dos canais reduzindo os coeficientes de rugosidade do canal.

Já nas obras de proteção de costas e defesas marítimas, onde a solicitação do impacto das ondas sobre as pedras pode ser considerada, é recomendável que se utilize gabiões mantas com diafragmas espaçados de 0,50m e que as pedras também sejam lamelares só que colocados de forma tal que o plano que contém a lamela esteja perpendicular ao sentido de arrebentação das ondas (colocação de cutelo).

Cuidados especiais devem ser tomados no sentido de não se deixar pedras “soltas” dentro dos gabiões, para que esta, com os constantes movimentos de mares e ondas, provocando sub-pressões, poderão mover-se e por atrito com a rede de arame dos gabiões atacar a proteção dos arames e até estourar a rede dos gabiões.

Os gabiões mantas ou colchões tem a finalidade de proteger e revestir taludes, não tendo portanto a finalidade de estabilizar taludes e/ou encostas.

Estas devem estar com uma inclinação compatível com o ângulo de atrito interno do talude de implantação dos gabiões mantas.

As mantas podem ser enchidas já no seu lugar definitivo ou adjacente à obra e posicionados com equipamento adequado, conforme deve ser descrito na execução dos gabiões tipo saco.

5.3 Gabiões cilíndricos ou tipo saco

Estes são enchidos ao lado da obra, sendo o enchimento feito com pedra a granel na granulometria descrita no item 3.8. Não há necessidade de se arrumar cuidadosamente as pedras de forma dos gabiões saco. Deve-se somente colocar as pedras de forma a evitar o mínimo de vazio possível. Conforme se enchem os sacos de uma extremidade para outra, colocam-se tirantes internos. Os tirantes permitem que o saco mantenha um certo paralelismo no seu corte longitudinal.

O rendimento da mão-de-obra para encher os sacos é de aproximadamente 5 m³ por homem/8 horas, compreendendo-se os trabalhos de atirantamento e costura dos sacos cheios.

O gabião saco pode ser lançado no seu lugar definitivo através de equipamento que pode ser drag-line ou pá-carregadeira sobre esteira.

Caso se utilize pá-carregadeira ou qualquer equipamento com esteiras, devem ser tomados cuidados para evitar que as esteiras estraguem a malha dos gabiões. Com o intuito de evitar este fato pode-se jogar pedrisco e/ou de pedra na faixa de trânsito de máquina.

O rendimento da colocação dos sacos é função do tipo de equipamento.

Um guincho com o auxílio de três/quatro homens para engatar e desengatar os sacos coloca aproximadamente 50m³ de sacos por 8 horas.

Uma pá-carregadeira coloca 30 a 40m³, dependendo da distância que a mesma terá de percorrer.

Após a colocação dos sacos com guincho é aconselhável que se “compacte” os sacos com o auxílio de um peso visando regularizar e conformar a estiva formada.

6. MANEJO AMBIENTAL

Observar os cuidados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução de gabiões, relacionados a seguir:

6.1 Quando os agregados forem obtidos mediante exploração de ocorrências indicadas no projeto, devem ser considerados os aspectos seguintes:

- a) Aceitação da pedra só deve ser concedida após a apresentação da licença para a exploração da pedreira, cuja cópia deve ser arquivada junto ao “Livro de Ocorrências Obra”;
- b) Deve ser evitada localização da pedreira em área de preservação ambiental;
- c) A exploração da pedreira deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- d) Quando a pedra for adquirida de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira, junto ao Órgão competente;
- e) É vedado o lançamento do refugo de materiais usados na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em qualquer outro lugar onde possam causar prejuízos ambientais;
- f) A área afetada pelas operações de construção e execução deve ser recuperada, mediante a limpeza do canteiro de obras devendo também ser efetuada a recomposição ambiental.

7. CONTROLE E ACEITAÇÃO

7.1 Gabião

Os gabiões são normalmente fornecidos em fardos, que devem pesar no máximo 1.000kg, convenientemente amarrados para permitir e assegurar o seu manuseio e transportes normais.

Cada fardo deve ser adequadamente identificado com o nº correspondente e mais:

- a) Tipo;
- b) Dimensões dos gabiões;
- c) Dimensão da malha;
- d) Diâmetro do fio da malha;
- e) Presença ou não de diafragma, no caso da caixa;
- f) Revestimento, ou, do fio com PVC.

7.2 Inspeção

A inspeção deve abranger os seguintes itens:

- a) Inspeção visual do lote, no que se refere ao aspecto da rede dos gabiões, visando verificar defeitos grosseiros;
- b) Medição da malha
- c) Medição do diâmetro dos fios da malha e da borda
- d) Medição das dimensões das peças.

7.3 Amostragem

Uma peça a cada lote de 10 fardos ou fração deve ser retirado como amostra pelo Executante no local da obra.

As malhas escolhidas para medições devem estar afastadas das bordas de uma distância mínima de três vezes D.

8. ACEITAÇÃO

O material deve ser considerado aceito quando atender aos requisitos desta especificação.

Quando a amostra não satisfizer algum requisito, retiram-se outras três amostras do mesmo lote e efetua-se nova inspeção do requisito não atendido; se houver atendimento para as três amostras, o lote deve ser aceito.

9. MEDIÇÃO

Os gabiões tipo caixa, tipo manta e os gabiões cilíndricos devem ser medidos por metro cúbico de

serviço executado.

10. PAGAMENTO

O pagamento deve ser feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todos as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.