



SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMIÇÃO	mar/2006	FOLHA	1 de 9

TÍTULO

**GABIÕES**

ÓRGÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA

PALAVRAS-CHAVE

Gabiões. Muros de Arrimo.

APROVAÇÃO

PROCESSO

PR 010974/18/DE/2006

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	DISCRIMINAÇÃO



CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMIÇÃO	mar/2006	FOLHA	2 de 9

## ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	DEFINIÇÃO.....	3
3	MATERIAIS.....	3
4	EQUIPAMENTOS.....	3
5	EXECUÇÃO.....	4
6	CONTROLE.....	5
6.1	Material.....	5
6.2	Execução.....	6
7	ACEITAÇÃO.....	6
7.1	Material.....	6
7.2	Execução.....	6
8	CONTROLE AMBIENTAL.....	6
9	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	7



CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMIÇÃO	mar/2006	FOLHA	3 de 9

## 1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de muro de arrimo de gabiões, em obras rodoviárias sob a jurisdição do Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo – DER/SP.

## 2 DEFINIÇÃO

Trata-se de muros de arrimo tipo gravidade de estruturas flexíveis, drenantes, constituídos por caixas formadas por telas metálicas em malha hexagonal, devidamente preenchidas por pedras de mão ou britadas com dimensões mínimas superiores a abertura das telas.

Estas caixas, em forma de prismas retangulares, com variação de dimensão igual a 0,5 m, devem ser montadas nos locais designados para as referidas confecções, através de superposições sucessivas de elementos de menor largura sobre aquelas de maior largura, constituindo a estrutura do muro projetado. As caixas devem ser adequadamente solidarizadas através de tirantes metálicos de forma a promover as devidas amarrações.

## 3 MATERIAIS

A executante deve prever a utilização dos seguintes materiais:

- gabiões: tipo caixa, colchão e saco, confeccionados com redes metálicas, com dupla torção e malhas de forma hexagonal, produzidas com arame de fio de aço treilado a frio, recozido zincado e eventualmente protegido com PVC, para obras em locais com presença de águas agressivas;
- arame: deve ser de aço doce recozido com diâmetro de 2,4 mm, exceto para as bordas que deve ser de 3 mm. Deve ter tensão de ruptura média de 38 a 48 kg/mm<sup>2</sup> e ser revestido com liga zinco-5% alumínio (Zn 5 Al MM) com a quantidade mínima de 244 g/m<sup>2</sup>;
- pedra de mão: deve ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos exigidos para a pedra britada. Recomenda-se a utilização de material resistente e de elevado peso específico, excluindo-se aqueles que se decomponham.
- geotexteis posicionados junto à face de montante do gabião, diretamente em contato com o solo do maciço, utilizado como filtro para eventuais surgências de água;
- concreto magro com fck ≥ 10 MPa, para servir como base de apoio e regularização.
- tubos em PVC perfurados, para servir como drenos de infiltrações ocorrentes no maciço ou como rebaixamento do nível d'água local.

## 4 EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pelo DER/SP.

O equipamento básico para execução de gabião compreende as seguintes unidades:

- ferramentas manuais: pá, picareta, enxada e carrinho de mão, alicates e marreta de 1 kg;



CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMISSÃO	mar/2006	FOLHA	4 de 9

- equipamentos mecânicos: pá carregadeira complementada por dispositivos de retroescavação, sapos mecânicos, guindastes e caminhão basculante.

## 5 EXECUÇÃO

A executante deve proceder à locação da obra sob supervisão direta da fiscalização, conforme elementos previstos em projeto.

Após a locação da obra, a executante deve executar os serviços básicos de limpeza e regularização da base dos gabiões. A regularização da base deve ser constituída, de maneira geral, por lastro de concreto magro com  $f_{ck} \geq 10$  MPa, e espessura mínima de 10 cm.

As escavações e aterros devem atender as conformações, dimensões, cotas e espessuras constantes no projeto. Os aterros ou reaterros previstos para a constituição do maciço devem ser executados em atendimentos às especificações constantes no item Terraplenagem do DER/SP.

Recomenda-se a utilização de camada de concreto magro para assentamento dos gabiões, objetivando a uniformidade do suporte bem como a regularização do terreno de apoio.

Em gabiões tipo caixa devem ser colocados gabaritos de sarrafos, na face do paramento externo da estrutura, que alinhados e aprumados devem condicionar a ocorrência de deformações precoces durante a fase de execução. Devem ser obedecidas as medidas indicadas no projeto, pois a posição dos sarrafos deve fornecer também a posição da colocação dos tirantes.

O comprimento dos gabaritos deve ser determinado em função do cronograma de execução da obra e, se forem móveis, devem ser removidos para frente, na mesma camada, ou para cima, para execução da camada superior, porém somente depois de fechadas as caixas.

Paralelamente à operação da colocação e alinhamento dos gabaritos, procede-se a amarração entre si, usualmente de 4 peças dos gabiões caixa. Recomenda-se colocar os gabaritos também ao longo do paramento interno da obra.

Os gabiões vazios devem ser assentados, sempre os amarrando entre si pelas quinas e, mantendo as tampas abertas, inicia-se a colocação das pedras. A amarração dos gabiões entre si deve se dar pelas quinas do paralelepípedo, costurando-se com um só arame que, seguindo a ordem das malhas, dá uma laçada simples e uma dupla, alternada.

As pedras devem ser arrumadas manualmente dentro dos gabiões, de modo que fique o menor número possível de vazios, resultando um peso específico médio de  $18 \text{ kN/m}^3$ . Coloca-se uma primeira camada de pedras arrumadas, correspondente a  $1/3$  da altura do gabião, para gabiões com altura de 1 m ou, para gabiões de altura de 0,5 m, esta altura facilmente determinada pela posição dos sarrafos dos gabaritos, colocando-se os tirantes, semesticá-los em demasia para não deformar a rede dos gabiões. É proibido o preenchimento das caixas por meio de lançamento com a concha dos equipamentos mencionados como pá carregadeira ou retroescavadeira

Estando os gabiões preenchidos, fecham-se as tampas, amarrando todas as quinas, com costura.



CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMISSÃO	mar/2006	FOLHA	5 de 9

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

Na face externa da estrutura em gabiões caixa, face a vista, devem ser usadas pedras cujo tamanho abranjam 3 malhas inteiras, não podendo usar pedras de tamanho menor que a malha dos gabiões.

Concluído o assentamento de uma primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e aprumados de acordo com o projeto. Deve-se proceder o levantamento da segunda camada de gabiões da mesma forma como já descrito para a primeira camada. Para isto, antes de amarrar os gabiões vazios da segunda camada aos da camada inferior, deve-se observar se as juntas ficaram a prumo.

Em certos casos, os projetos especificam gabiões com diafragmas internos. Estes devem ser colocados no sentido longitudinal da obra.

Em áreas abaixo do nível d'água devem ser utilizados os gabiões tipo saco cilíndrico. Estes são enchidos ao lado da obra, com pedra a granel com a mesma granulometria do tipo gabião tipo caixa, acima descrita. Não há necessidade de se arrumar cuidadosamente as pedras dos gabiões saco. Deve-se colocar as pedras de forma a evitar a ocorrência de vazios. 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 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 prejudiquem a malha dos gabiões.

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

Os serviços de reaterro e aterro, para a incorporação ao maciço ou talude a ser contido, devem ser iniciados após a conclusão parcial ou total dos muros.

## 6 CONTROLE

### 6.1 Material

As telas para condicionamento são normalmente fornecidas em fardos, devem pesar no máximo 1.000 kg, convenientemente amarrados para permitir o manuseio e transporte.

Cada fardo deve ser adequadamente identificado com o número correspondente, além de:

- 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.



CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMIÇÃO	mar/2006	FOLHA	6 de 9

A inspeção da telas 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;
- e) galvanização.

A executante deve proceder a amostragem retirando uma peça a cada lote de 10 (dez) fardos.

As malhas escolhidas para medições devem estar afastadas das bordas de uma distância mínima de três vezes o tamanho da amostra.

## 6.2 Execução

O muro deve ser executado em atendimento às especificações e desenhos de projetos.

Devem ser controladas a localização e dimensões do muro

## 7 ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução, estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

### 7.1 Material

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

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

### 7.2 Execução

São aceitos os muros executados de acordo com o projeto ou com as alterações autorizadas pela fiscalização.

A localização e as dimensões do muro não podem diferir em mais de 10% (por cento) em relação ao projeto.

## 8 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução do muro de contenção em gabião.



CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMISSÃO	mar/2006	FOLHA	7 de 9

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais

- a) os agregados somente são aceitos após a apresentação de licença para a exploração da pedreira, sendo vetadas jazidas em área de preservação ambiental;
- b) a exploração de jazidas deve ser planejada de forma a minimizar danos ao meio ambiente, possibilitando a recuperação do mesmo após a conclusão da obra;
- c) deve ser vedado o lançamento do refugo aos materiais usados na faixa de domínio, em áreas anexa ao leito dos rios e córregos ou outros lugares onde venham causar prejuízos ambientais
- d) quando a pedra for adquirida de terceiros, deve-se exigir a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira, junto ao órgão competente.

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos:

- a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;
- d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- f) deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d'água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d'água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d'água próximos a rodovia;
- g) não pode ser efetuado o lançamento de refugo de materiais utilizados nas áreas lindieras, no leito dos rios e córregos e em qualquer outro lugar que possam causar prejuízos ambientais;
- h) as áreas afetadas pela execução das obras devem ser recuperadas mediante a limpeza adequada do local do canteiro de obras e a efetiva recomposição ambiental;
- i) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

## 9 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os gabiões tipo caixa, tipo colchão devem ser medidos por metro cúbico de serviço executado e aceito pela fiscalização.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

Os gabiões tipo colchão devem ser medidos por metro quadrado de serviço executado de acordo com o projeto com o projeto e aceito pela fiscalização.

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 todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessidades à completa execução dos serviços.

DESIGNAÇÃO	UNIDADE
25.11.04 – Estrutura de gabião tipo caixa largura 50 cm, tela galvanizada	m <sup>3</sup>
25.11.05.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 17 cm tela galvanizada	m <sup>2</sup>
25.11.06.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 23 cm tela galvanizada	m <sup>2</sup>
25.11.07.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 30 cm tela galvanizada	m <sup>2</sup>
25.11.08.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 17 cm, tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
25.11.09.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 23 cm tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
25.11.10.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 30 cm tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
25.11.11 – Estrutura de gabião tipo saco – tela galvanizada	m <sup>3</sup>
24.09.04 – Estrutura de gabião tipo caixa largura 50 cm, tela galvanizada	m <sup>3</sup>
24.09.04.01 – Estrutura de gabião tipo caixa altura de 50 cm, revestido de PVC	m <sup>3</sup>
24.09.04.02 – Estrutura de gabião tipo caixa revestimento de PVC, altura de 1,00m	m <sup>3</sup>
24.09.04.03 – Estrutura de gabião tipo caixa galvanizado, altura de 1,00m	m <sup>3</sup>
24.09.05.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 17 cm, tela galvanizada	m <sup>2</sup>
24.09.06.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 23 cm, tela galvanizada	m <sup>2</sup>



CÓDIGO	ET-DE-G00/018	REV.	A
EMIÇÃO	mar/2006	FOLHA	9 de 9

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

24.09.07.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 30 cm, tela galvanizada	m <sup>2</sup>
24.09.08.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 17 cm, tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
24.09.09.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 23 cm, tela rev. em PVC	m <sup>2</sup>
24.09.10.01 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 30 cm; tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
24.09.11 – Estrutura de gabião tipo saco, tela galvanizada	m <sup>3</sup>
24.09.12 – Estrutura de gabião tipo saco, tela galvanizada revestida de PVC	m <sup>3</sup>
37.04.53 – Estrutura de gabião tipo caixa largura 50 cm, tela galvanizada	m <sup>3</sup>
37.04.54 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 17 cm, tela galvanizada	m <sup>2</sup>
37.04.55 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 23 cm, tela galvanizada	m <sup>2</sup>
37.04.56 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 30 cm, tela galvanizada	m <sup>2</sup>
37.04.57 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 17 cm, tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
37.04.58 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 23 cm, tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
37.04.59 – Estrutura de gabião tipo colchão espessura 30 cm, tela revestida em PVC	m <sup>2</sup>
37.04.60 – Estrutura de gabião tipo saco, tela galvanizada	m <sup>3</sup>