

TÍTULO

DRENAGEM – ENROCAMENTO

PALAVRAS-CHAVE

Drenagem. Especificação Técnica. Enrocamento.


DIRETORIA INTERESSADA

Diretoria de Obras Rodoviárias

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA


Departamento Nacional de Estradas de rodagem. ET – DE – H00/011. Enrocamento. Especificação Técnica. 6 páginas

SERVIÇOS RELACIONADOS

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	CÓDIGO ES-DRE 005/2019	
	Drenagem – Enrocamento	EMISSÃO JUL/2019	FOLHA 2 de 7

SUMÁRIO

1 – DEFINIÇÃO.....	3
2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	3
3 – MATERIAIS.....	3
3.1 – Pedra Marroada.....	3
3.2 – Argamassa.....	3
4 – EXECUÇÃO.....	4
5 – CONTROLE/ ACEITAÇÃO.....	4
5.1 – Materiais.....	4
5.2 – Execução.....	5
5.3 – Geométrico e Acabamento.....	5
5.4 – Serviços.....	5
7 – MANEJO AMBIENTAL.....	6
8 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	7

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	CÓDIGO ES-DRE 005/2019	
	Drenagem – Enrocamento	EMIÇÃO JUL/2019	FOLHA 3 de 7

1 – DEFINIÇÃO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de enrocamentos em dispositivos de drenagem de obras rodoviárias sob a jurisdição da GOINFRA.

O enrocamento é um dispositivo amortecedor formado por estrutura executada em pedra, destinado à proteção de taludes e canais contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água.

O enrocamento pode ser de pedra arrumada ou lançada, rejuntadas ou não com argamassa.

É utilizado na fundação de galerias e bueiros, ou ainda, caso especificado em projeto, no adensamento dos materiais de fundação, para que venham a apresentar as condições exigidas para fundação de galerias ou canais de concreto.

2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Para aplicação desta Especificação Técnica são indispensáveis os seguintes documentos:

- a) Departamento Nacional de Estradas de rodagem. **ET – DE- H00/011**. Enrocamento. Especificação Técnica. 6 páginas.
- b) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR NM 137/1997**. Argamassa para amassamento e cura de argamassa e concreto de cimento Portland. 15 páginas.
- c) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 7211/2009**. Agregados para concreto - Especificação. 9 páginas.


3 – MATERIAIS

3.1 Pedra Marroada

A pedra marroada utilizada nos enrocamentos deve ser dura, proveniente de rocha sã, com diâmetro e granulometria adequados para o serviço. Não se admite o uso de material em estado de decomposição ou proveniente de capa de pedreira.

3.2 Argamassa

O rejuntamento do enrocamento deve ser feito de acordo com o estabelecido em projeto específico, e na falta de indicação deve ser feito com concreto com agregado máximo constituído de brita 1 ou argamassa de cimento e areia no traço mínimo de 1:3 em massa, de acordo com a forma das pedras.

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	CÓDIGO ES-DRE 005/2019	
	Drenagem – Enrocamento	EMIÇÃO JUL/2019	FOLHA 4 de 7

4 – EXECUÇÃO

Após a locação da obra, a execução do enrocamento deve ser precedido, de limpeza do terreno e escavação, onde a geometria projetada requerer a sua regularização.

A base e os taludes devem ser regularizados de maneira que se obtenha uma superfície suficientemente plana para a implantação do enrocamento.

As escavações devem obedecer às especificações do projeto, de forma a se obter uma superfície com as características acima descritas.

Nas estruturas de pedra arrumada, as pedras devem ser colocadas manualmente, alternando-se os seus diâmetros, de modo que se obtenha o apoio das pedras maiores pelas menores, assegurando um conjunto estável, livre de grandes vazios ou engaiolamentos.

A arrumação das pedras deve ser executada de modo que as faces visíveis do enrocamento fiquem uniformes, sem depressões ou saliências maiores que a metade da maior dimensão das pedras utilizadas.

Nas estruturas de pedra arrumada argamassada, à medida que forem sendo concluídas as superfícies visíveis do enrocamento, as juntas nele existentes devem ser limpas, molhadas até a saturação e preenchidas até cerca de 5 cm de profundidade, com argamassa de traço 1:3. Salvo determinação em contrário, pequenas extensões de juntas, de cerca de 10 cm de comprimento, não devem ser preenchidas com argamassa, para que funcionem como barbacãs.

A argamassa não empregada em 45 minutos após a preparação deve ser rejeitada.

Após a conclusão do rejuntamento, a superfície rejuntada deve ser mantida úmida durante três dias, para cura da argamassa.


5 – CONTROLE/ ACEITAÇÃO

5.1 Materiais

Para a pedra marroada, devem ser feitas as seguintes verificações:

- verificação do tipo de rocha, granulação e distribuição dos constituintes minerais;
- verificação da forma e da presença de materiais de desintegração;

O controle deve ser feito inclusive nas pedreiras e jazidas de origem dos materiais, os quais devem ser previamente aprovados pela fiscalização.

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	CÓDIGO ES-DRE 005/2019	
	Drenagem – Enrocamento	EMIÇÃO JUL/2019	FOLHA 5 de 7

Os materiais são aceitos desde que atendam ao discriminado no item 3. Os lotes de cimento para a produção de argamassa devem ser recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade.

A água para argamassa deve atender aos requisitos da NBR NM 137/1997.

A areia utilizada deve satisfazer as exigências contidas na NBR 7211/2009.

5.2 Execução

O controle da execução dos enrocamentos é feito visualmente, envolvendo a verificação do assentamento, dimensões, condições de preenchimento e estabilidade.

5.3 Geométrico e Acabamento

Devem ser verificadas as dimensões finais dos enrocamentos, por medidas a trena, durante e após a sua execução.


Deve ser feita a verificação da configuração geral dos dispositivos após a execução dos enrocamentos, no que se refere à sua geometria, declividade e homogeneidade, visualmente ou, a critério da fiscalização, através de medições topográficas e nivelamento geométrico.

No caso de aplicação em canais de escoamento, o controle do nivelamento do fundo e da largura da vala deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m.

5.4 Serviços

Os serviços executados são aceitos desde que sejam atendidas as seguintes condições:

- a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;
- b) a conformação final dos enrocamentos individualmente e dos dispositivos atendam aos requisitos de projeto;
- c) as dimensões transversais avaliadas dos dispositivos não forem divergentes das de projeto em mais do que 1% em pontos isolados;
- d) a seção transversal dos dispositivos apresentar-se satisfatória em termos de continuidade e declividade.

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	CÓDIGO ES-DRE 005/2019	
	Drenagem – Enrocamento	EMIÇÃO JUL/2019	FOLHA 6 de 7


No caso de não atendimento às alíneas a, b ou d, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pela fiscalização, quanto à sua conservação e funcionamento.

No caso do dispositivo não atender à condição descrita na alínea c, deve ser providenciada sua correção através de acomodação das pedras arrumadas, caso possível, ou refazendo-se o dispositivo, a critério da fiscalização.

6 – MANEJO AMBIENTAL

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

- a) o desmatamento e destocamento devem obedecer rigorosamente os limites estabelecidos no projeto, ou pela fiscalização, evitando acréscimos desnecessários; deve ser suficiente para garantir a insolação e as operações de construção e a visibilidade dos motoristas, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão;
- b) nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada, sempre que possível, para o futuro uso da recomposição vegetal dos taludes;
- c) não é permitida a queima do material removido;
- d) quando os agregados forem obtidos mediante exploração de ocorrências indicadas no projeto, o material pétreo para os enrocamentos somente será aceito após a apresentação da licença ambiental de exploração da pedreira;
- e) deve ser evitada a exploração de pedreiras em áreas de preservação ambiental;
- f) a exploração das pedreiras deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- g) quando o material pétreo for adquirido de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira junto aos órgãos competentes;
- h) todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades das obras;

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	CÓDIGO ES-DRE 005/2019	
	Drenagem – Enrocamento	EMIÇÃO JUL/2019	FOLHA 7 de 7

- i) o material excedente da execução dos enrocamentos deve ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;
- j) o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, pois acarretaria desmatamento desnecessário.
- k) a área afetada pelas operações de construção e execução deve ser recuperada mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo ainda ser efetuada sua recomposição ambiental;

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os Dispositivos de drenagem pluvial serão medidos e pagos de acordo com os PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE SERVIÇO DE DRENAGEM DA GOINFRA.