

	<b>GUIA DE TRABALHOS DE ENGENHARIA DEFLETORES EM SACO SOLO-CIMENTO</b>	
<b>CAPÍTULO ÚNICO</b>	<b>Pel E Cmb</b>	<b>DATA DE EMISSÃO:</b> 05/04/2012 <b>ATUALIZAÇÃO:</b> 05/04/2012 <b>REVISÃO:</b> 19/10/2015

### 1. DEFINIÇÃO DE DEFLETORES EM SACO SOLO-CIMENTO

É uma barreira disposta nas margens do rio, transversalmente ao fluxo, com um ângulo de 22° em relação às linhas de corrente, visando desviar o fluxo de alta energia, garantindo velocidades pequenas no talude, auxiliando assim na proteção das margens, e uma maior velocidade no centro do rio, o que contribui para a navegabilidade no mesmo. São constituídos de um núcleo de terra, confeccionados durante o corte do talude, envolvidos com sacos de aniagem compostos de uma mistura de solo e cimento, numa proporção de 1:5, e curado durante 7 dias após a confecção, para que a mistura adquira resistência. Estes sacos são utilizados também no preenchimento das trincheiras, que percorrem todo o início do talude e são situadas a 1,00 m do rio, funcionando como a primeira contenção do talude, complementando os trabalhos de contenção.

### 2. MISSÃO DO OF ENG

Executar o gerenciamento técnico e operacional dos Trabalhos das Equipes de Defletores em Saco Solo-Cimento no Canteiro de Trabalho.

### 3. LEGISLAÇÃO BÁSICA

- a. Lei Nº 9.605, de 12 Fev 98 - Lei de Crimes Ambientais (disponível em <http://www.presidencia.gov.br/legislacao/>);
- b. Portaria Nº 001-DEC, de 26 de setembro de 2011 – Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50-20);
- c. Lei Nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 - Segurança e Medicina do Trabalho;
- d. Normas Reguladoras(NR) vigentes de Segurança e Medicina do Trabalho aprovadas pela Portaria Nº 3.214, de 08 de junho de 1978;
- e. Obras de Cooperação – Planejamento – Publicação da DOC-2011;
- f. Normas da ABNT;
- g. Instruções Normativas da DOC Nr 01, 02, 03 e 04 / 2010;

### 4. SITES ÚTEIS

- a. ABNT: [www.abnt.org.br/](http://www.abnt.org.br/) Normas da ABNT;
- b. CODEVASF: [www.codevasf.gov.br/](http://www.codevasf.gov.br/)

### 5. FILMES

- Anexo

## 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FASES DA ATIVIDADE

### a. Locação dos defletores

A equipe de topografia realiza a identificação dos locais exatos dos defletores – obedecendo as coordenadas do projeto para os núcleos dos defletores. Este trabalho é realizado antes do início dos trabalhos e conferido, durante e depois da construção dos defletores.



### b. Supressão vegetal

É a retirada da vegetação presente na área de trabalho, com o emprego de trator de esteira, escavadeira e caminhão caçamba. Espécies vegetais com diâmetro maior que 15 cm só são derrubadas se estiverem em áreas erodidas e condenadas.



### **c. Construção do núcleo do defletor**

É feito durante o corte do talude e o seu acabamento final pode ser realizado pelo trator de esteira ou pela escavadeira com auxílio de 2 serventes, mantendo a compactação natural do solo.



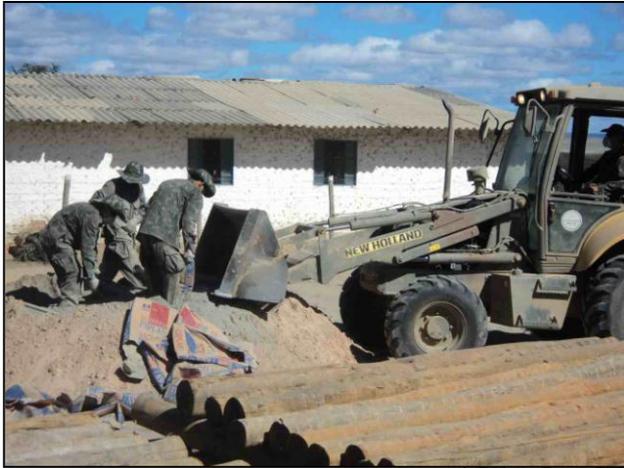
### **d. Construção da trincheira**

A trincheira possui 1,20 m de largura por 2,00 m de profundidade e quando totalmente concluída, após ser preenchido com sacos de solo cimento até o nível do terreno, proporciona mais resistência ao defletor e ao talude. Para a escavação da trincheira é normalmente empregado uma escavadeira hidráulica.



### **e. Mistura de solo e cimento**

É a mistura entre areia barrada e Cimento Portland CP I-32, realizado “in loco”, onde a homogeneização da mistura é feita empregando a retroescavadeira ou outro equipamento misturador de solos (Usina de Solos, Autobetoneira, etc) . O traço é de 1:5 e, durante a mistura, não se utiliza água.



### **f. Enchimento dos sacos de aniação**

O enchimento da mistura nos sacos é feito manualmente, com o emprego de um efetivo aproximado de 30 serventes, utilizando pás. O saco é cheio até 2/3 do seu volume útil a fim de facilitar o seu manuseio. Ressalta-se que poderá ser utilizado equipamentos especiais para o enchimento de sacos.



### **g. Assentamento dos sacos – Defletor**

Os sacos são assentados e compactados manualmente um a um em torno do núcleo do defletor, onde a cada três camadas, são fixados com grampos de aço CA-60 – 8,00 mm (adquiridos prontos ou confeccionados no canteiro de trabalho), com o emprego de marreta.



### **h. Assentamento dos sacos – Trincheira**

São assentados os sacos com solo cimento até o nível do terreno nas trincheiras. O assentamento é realizado manualmente e os sacos são compactados um a um.



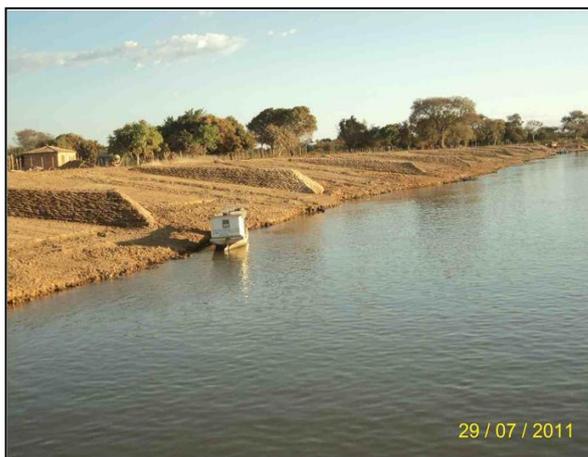
### **i. Cura do defletor**

Após a conclusão do defletor é realizada a cura, que consiste em molhar os sacos de solo cimento durante uma semana. A execução deste trabalho necessita de 01(uma) Moto Bomba e 02 (dois) serventes.



### **j. Defletor concluído**

Os resultados da obra são nitidamente observados. Não há mais erosão das margens e os taludes estão estabilizados. Atualmente, estão sendo realizados estudos sobre os resultados da obra no fluxo do rio.



## **7. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DOS DEFLETORES EM SACO SOLO-CIMENTO DE UM P TRAB**

- a.** Ordem de Serviço do Órgão Concedente;
- b.** Projeto Executivo;
- c.** Especificações Técnicas;
- d.** Ordem de Serviço da Sec Tec / OM, regulando as Etapas / Fases de execução dos serviços, Cronograma, Metas e Força de Trabalho;
- e.** Componente Ambiental do Projeto contendo: Licenças Ambientais, Autorização de Supressão Vegetal (ASV), Condicionantes de Responsabilidades da OM, Contrato da Firma Supervisora Ambiental (SFC), Definição do Técnico Ambientalista da OM, etc.;
- f.** Cartilha de Normas de Segurança do Trabalho / EPI;
- g.** Livro Diário de Obras;
- h.** Cartilha da NGA do Destacamento.

## **8. MEDIDAS PRELIMINARES**

- a.** Reconhecer o Terreno;
- b.** Tomar conhecimento dos documentos necessários à execução dos DEFLETORES EM SACO DE SOLO CIMENTO ( citados no item anterior) e cobrar dos graduados, que procedam de igual modo no que tange as suas atividades como chefes de equipes;
- c.** Estudar o regime de chuvas da região;
- d.** Dirimir as dúvidas com o Cmt Dst, Of Eng Resp Obra, Técnico de Segurança Trabalho, com o Técnico Ambientalista da OM e com a Seção Técnica (SFC);
- e.** Verificar e dimensionar os recursos (Força de Trabalho e material), para cumprir a missão de acordo com as metas e prazos estabelecidos;
- f.** Solicitar, com oportunidade, os meios complementares ao Cmt Dst (SFC);
- g.** Verificar, com pelo menos uma semana de antecedência (S-1), se o estoque de material para confecção dos defletores é compatível com a meta a ser alcançada durante a semana S. Se não, comunicar com oportunidade ao Cmt Dst (preferencialmente tomar conhecimento da rotina logística do Dst de forma manter-se sempre adiantado com relação ao fornecimento de insumos);
- h.** Levantar as necessidades de EPI para o pessoal, distribuindo mediante “Termo de Responsabilidade”;
- i.** Informar-se do correto preenchimento do Livro Diário de Obras;
- j.** Reunir-se com toda a sua equipe, realizar simulação dos trabalhos a serem executados, ouvir sugestões do pessoal experiente, emitir as suas orientações técnicas referentes ao trabalho, respeitando a NGA do Destacamento e normas de segurança;
- k.** Reunir-se com empresas terceirizadas (SFC);
- l.** Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos das empresas terceirizadas (SFC).

## **9. SEQUÊNCIA A SER OBSERVADA PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE**

- a.** Reunir a equipe de trabalho, realizar o Check-List, transmitir as últimas instruções aos Chefes das Equipes e estabelecer as metas e prazos;
- b.** Mobilizar e instalar a equipe no trecho;
- c.** Sinalizar o canteiro de obras e adotar as medidas de segurança cabíveis;

- d. Definir linhas de ação com as empresas terceirizadas (SFC);
- e. Coordenar com Of Engº Resp Obra, o emprego das equipes de topografia na locação inicial e lançamento de cotas de corte para confecção do núcleo do defletor.
- f. Coordenar os serviços de escavação, carga e transporte para confecção dos núcleos dos defletores e vala das trincheiras;
- g. Coordenar a confecção da mistura de solo e cimento;
- h. Coordenar a confecção dos grampos de aço para fixação dos sacos;
- i. Iniciar enchimento e posterior assentamento dos sacos solo cimento nos defletores e nas trincheiras;
- j. Coordenar o processo de umedecimento e auxílio da cura dos sacos de solo e cimento após o término da construção do defletor.

## **10. MEDIDAS COMPLEMENTARES**

- a. Participar da reunião diária de “pôr-do-sol”, informando os resultados alcançados, as dificuldades encontradas, o planejamento para o dia seguinte e as necessidades para o cumprimento das metas dos dias seguintes (antever a situação, agindo com proatividade de forma a não faltar insumos e equipamentos para o cumprimento da missão);
- b. Conferir os registros do pessoal de apropriação e anotações no Livro Diário de Obras dos serviços executados, pendências, etc.;
- c. Repassar os registros revisados para a apropriação;
- d. Reunir-se com os Oficiais Fiscais de Contratos e representantes das empresas terceirizadas para avaliar a produção diária (SFC);
- e. Fiscalizar e monitorar os abastecimentos / manutenção dos Eqp / Vtr;
- f. Providenciar a manutenção/limpeza dos Eqp/Vtr e ferramental empregados;
- g. Registrar as Lições Aprendidas.

## **11. CUIDADOS TÉCNICOS ESPECIAIS A SEREM OBSERVADOS**

- a. Não deverá ser realizado nenhum trabalho diferente daquele especificado no Projeto Executivo sem antes consultar o Of Eng Resp Obra;
- b. As especificações técnicas e o projeto executivo deverão ser consultados constantemente, pois as dimensões dos defletores e das trincheiras variam em cada trecho;
- c. Na execução do núcleo do defletor, a cota deverá ficar acima da cota de projeto, pois se for necessário algum ajuste no acabamento, este ocorrerá com serviços de corte, nunca aterro, preservando assim a compactação natural;
- d. Deverão ser adiantados os serviços de construção de núcleos de defletores e vala de trincheiras, possibilitando uma frente de serviço, sem interrupções, para a equipe de enchimento e assentamento de sacos;
- e. Os equipamentos e viaturas deverão ser empregados corretamente. O não cumprimento desta norma IMPACTA, dentre outros, na produtividade das Equipes.

## **12. NOTAS**

- a. A equipe de topografia deverá identificar os locais exatos dos defletores – seguindo as coordenadas do projeto para os núcleos dos defletores;
- b. A mistura de solo e cimento deverá ser efetuada em atendimento a proporção de 1:5 em volume;
- c. Deverá ser preenchido cerca de 2/3 do volume do saco;

d. Os sacos de solo cimento deverão ser transportados e gradualmente depositados no local de construção do defletor e das trincheiras, e compactados manualmente.

### 13. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA O CUMPRIMENTO DA MISSÃO

a. Os trabalhos necessários para construção dos defletores são todos interdependentes, faz-se necessário o planejamento minucioso de todas as etapas, pois a falha em determinado serviço pode comprometer a produção prevista;

b. Os equipamentos deverão estar sempre com a manutenção preventiva em dia, já que a confecção dos núcleos dos defletores e a abertura das valas das trincheiras dependem diretamente dos equipamentos;

c. A confecção de um cronograma de entrega de insumos bem planejado se faz necessário, pois a tríade de insumos – sacos de aniagem, cimento e areia – é de fundamental importância para continuidade dos trabalhos, a falta de algum desses insumos afeta toda a produção da equipe;

d. A qualidade dos serviços deverá ser objeto de especial atenção, pois a sua finalidade é atenuar os efeitos do fluxo do rio nas margens – algo muito complexo visto que depende de fenômenos naturais – então se a qualidade dos serviços não for a melhor possível, poderá resultar em retrabalhos no futuro;

e. É necessário o controle do traço da mistura, a fim de controlar os custos, o estoque de cimento com relação ao de areia e a qualidade dos serviços;

f. É necessário o controle do volume de mistura colocado no saco de aniagem, a fim de evitar que durante da obra ocorra um descompasso entre o estoque de saco e o estoque de mistura;

g. O cronograma da obra deverá ser seguido de forma rigorosa. O planejamento dos trabalhos é realizado considerando-se o regime de cheias do rio. O não cumprimento do cronograma, além de atrasar a obra poderá implicar em retrabalhos para recompor os serviços inacabados que foram afetados pela cheia.

### 14. PESSOAL QUE DEVE SER CONSULTADO PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

- a. Oficial Eng<sup>o</sup> Responsável pela Obra;
- b. Chefes de Equipes (Topografia, Manutenção de Eqp / Vtr, Apropriação etc.);
- c. Técnico Ambientalista da OM, etc.

### 15. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES

#### a. Confecção do Núcleo do Defletor e da Vala da Trincheira

– Os núcleos dos defletores e as valas das trincheiras são confeccionados pela equipe de escavação, carga e transporte da conformação dos taludes cuja constituição segue abaixo:

- a) Eqp / Vtr: 02 ES e 04 CB; e
- b) Pessoal: 02 Op ES e 04 Mot CB.

\* Obs.: A constituição desta equipe pode variar em função do DMT, do prazo de execução e da capacidade dos equipamentos.

#### b. Mistura de Solo-Cimento

– O processo de confecção da mistura de solo cimento é um processo em

constante evolução, pois o projeto de confecção de defletores de solo e cimento é um Projeto Piloto ainda no Brasil e o refino e melhoria dos métodos construtivos estão em constante evolução a cada novo trecho realizado. Atualmente, a equipe que executa o processo de mistura de solo cimento é constituída por:

- a) Eqp / Vtr: 01 RE; e
- b) Pessoal: 01 Op RE e 02 Serventes.

**c. Enchimento e assentamento dos Sacos Solo-Cimento**

– A constituição desta equipe varia em função do prazo de execução, da vazão de mistura fornecida e da quantidade de defletores em confecção simultaneamente. Em virtude da experiência adquirida nos trechos anteriores, uma equipe capaz de confeccionar um defletor por semana é constituída por:

- Pessoal: 01 Ch Campo e 30 Serventes.

\* Obs.: Estes serventes fazem o trabalho de enchimento, assentamento e colocação dos grampos de aço para fixação dos sacos, com o emprego de marreta – estes grampos são confeccionados por 02 armadores no próprio canteiro de obras.

**d. Cura do Defletor**

– Após a conclusão do defletor, faz-se necessária a umidificação dos sacos, visto que a mistura é seca. A cura da mistura consiste em molhar o defletor durante uma semana. A execução deste trabalho necessita de:

- a) Eqp / Vtr: 01 Moto Bomba; e
- b) Pessoal: 02 Serventes.

**16. GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

- a. C 20 – 1 Glossários de Termos e Expressões para Uso no Exército (3ª Edição / 2005);
- b. C 21 – 30 Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas (4ª Edição / 2002); e
- c. MD 33 – M – 02 Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas (3ª Edição / 2008).