

**INSTRUÇÃO TÉCNICA
DE
SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA**

**EXECUÇÃO DE
PROTEÇÃO VEGETAL**



**C B T U
IT - 146 / CBTU**

REV. 02

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO VEGETAL	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		1/7	IT – 146/ CBTU

ÍNDICE	PÁG.
1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO.....	02
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	02
3. MATERIAIS.....	02
4. EQUIPAMENTOS.....	04
5. EXECUÇÃO.....	04
6. CONTROLE.....	06
7. MEDIÇÃO.....	06
8. PAGAMENTO.....	07



REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	06/05/86	ELABORAÇÃO					
1	22/09/86	REVISÃO					
2	18/03/09	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO VEGETAL	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		2/7	IT – 146/ CBTU

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Estabelecer os procedimentos e rotinas para a execução de revestimento vegetal nos empreendimentos a cargo da CBTU.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 A proteção vegetal consiste na utilização de espécies vegetais diversas com o fim de preservar áreas expostas (talude, áreas de empréstimos, descidas d'água, valetas etc.), dando-lhes condições de resistência à erosão e assegurando, por outro lado, sua integração na paisagem natural.

2.2 Os processos a serem empregados no revestimento vegetal de taludes e áreas onde se pretenda obter efeitos paisagísticos e de proteção anti-erosiva, poderão ser os seguintes:

2.2.1 Plantio por leivas ou placas: processo manual que tem sua aplicação em casos de terrenos muito friáveis, não consolidados e quando houver facilidade de aquisição das leivas nas proximidades da obra.

2.2.2 Plantio de mudas : processo manual empregado nos casos de terrenos planos ou de pouca declividade, de aplicação restrita em face do custo e morosidade de execução.

2.2.3 Plantio por hidrossemeadura : processo mecânico que poderá ser aplicado em qualquer tipo de terreno, desde que convenientemente preparado. Consiste na aplicação de uma mistura de sementes, corretivos, adubos, material de enchimento, substâncias adesivas e água, lançada nas áreas a serem protegidas.

2.3 O projeto ou a Fiscalização indicará o processo de plantio a ser empregado para cada local.

2.4 Qualquer que seja o processo de plantio adotado, a escolha das espécies mais adequadas será efetuada com base na adaptabilidade das mesmas às condições ecológicas locais, sendo dada preferência às espécies nativas da região ou aquelas que tenham revelado condições de aclimação plena ao complexo solo-clima-vegetação ocorrente no local.

3. MATERIAIS

3.1 Plantio por Leivas ou Placas

3.1.1 As placas de grama deverão ter dimensões uniformes, com formatos retangulares ou quadrados que permitam a sua fácil acomodação conjunta sobre as superfícies a serem revestidas.

3.1.2 Estas placas deverão ter dimensões de no mínimo 0,30m de lado, cortadas com camada de terra vegetal de aproximadamente 0,10m de espessura, devendo ser adubadas e irrigadas adequadamente até a pega total.

3.1.3 Deverão ser isentas de vegetação parasitária ou concorrente das espécies de que são constituídas assim como, de pedras e materiais estranhos.

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	06/05/86	ELABORAÇÃO					
1	22/09/86	REVISÃO					
2	18/03/09	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO VEGETAL	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		3/7	IT – 146/ CBTU

3.1.4 Considera-se como tipo padrão, a grama Batatais, podendo, quando autorizado pela Fiscalização, ser adotado o emprego de outro tipo de grama mais adequada à região.

3.2 Plantio por Mudas

3.2.1 As mudas deverão apresentar ótimo desenvolvimento e aspecto fito-sanitário perfeito a fim de garantir o pigmento.

3.2.2 A sua produção deverá ser em áreas apropriadas e próximas dos pontos de trabalho.

3.2.3 De um modo geral, no plantio por mudas, associam-se convenientemente, leguminosas e gramíneas, intercaladas em proporção recomendada pela prática agrônômica e dotadas de características agro-botânicas que assegurem sua proliferação conjunta em equilíbrio de desenvolvimento.

3.3 Plantio por Hidrossemeadura (sementes)

3.3.1 Deverão ser utilizadas sementes de gramíneas e leguminosas, sempre consorciadas, perfeitamente adaptadas à região e que apresentem como características principais forte enraizamento e excelente desenvolvimento de suas partes aéreas.

3.3.2 Para as sementes haverá necessidade de apresentação de certificado garantindo a pureza e poder germinativo, cujos percentuais nunca poderão ser inferiores a 92%.

3.3.3 As sementes das leguminosas serão inoculadas com bactérias do gênero **Rhizobium**.

3.3.4 As espécies a serem empregadas dependem da região em que se localiza a obra e dos solos ocorrentes.

O projeto fornecerá indicação sobre este aspecto mas cabe à Executante, sob a orientação da Fiscalização, definir, em última instância, as espécies a serem empregadas, a forma de consorciação e especialmente o percentual de sementes de cada espécie a ser empregada.

3.4 Matéria Orgânica

Para qualquer tipo de plantio deverá ser utilizado de preferência o resíduo vegetal proveniente da limpeza da faixa, podendo ser utilizado ainda o esterco de curral, ou ainda quaisquer resíduos orgânicos desde que bem curtidos, a fim de não prejudicarem o desenvolvimento do vegetal.

3.5 Material Protetor ou de Cobertura

3.5.1 Estes materiais destinam-se a proteger as sementes contra os excessos de raios solares e aumentar o poder de retenção da umidade.

Para formação de cobertura morta serão empregados papelões triturados, jornais triturados, detritos vegetais, cascas de cereais, cujos quantitativos nunca serão inferiores a 300 kg/ha.

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	06/05/86	ELABORAÇÃO					
1	22/09/86	REVISÃO					
2	18/03/09	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO VEGETAL	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		4/7	IT – 146/ CBTU

3.6 Fertilizantes e Corretivos

Deverá ser apresentado pela Executante o certificado de procedência, com todas as informações de origem, formulação química, pureza e compatibilidade dos fertilizantes e corretivos.

3.7 Defensivos Agrícolas

Será exigido da Executante, produtos de comprovado efeito, sempre de baixa toxidez e boa compatibilidade no combate e controle às pragas e doenças, inclusive sob o aspecto preventivo.

3.8 Análise do Solo

3.8.1 Será exigido da Executante a realização de análise do solo, a fim de estabelecer os quantitativos mínimos de macro e microelementos a serem adicionados bem como a determinação do PH do solo para conhecer a necessidade ou não de efetuar-se a correção.

3.8.2 No caso de solo com PH ácido será utilizado como meio regulador de acidez o calcário dolomítico e a cal hidratada, bem finos, em quantidades a serem determinadas pela análise do solo.

4. EQUIPAMENTOS

4.1 Além das ferramentas agrícolas como, pás, enxadas, enxadões, gadanhos etc, recomenda-se os seguintes equipamentos :

- pulverizador
- polvilhadeira
- equipamento de irrigação
- caminhão basculante
- caminhão de carroceria fixa
- conjunto moto-bomba
- rolo pequeno para adensamento de materiais
- hidrossemeadeira, com sistema de agitação interna por pás com movimento circulatório em torno de um eixo e turbilhonamento por retorno.

5. EXECUÇÃO

5.1 Plantio por Leivas ou Placas

Antes da colocação das placas de grama, alguns cuidados deverão ser observados, quais sejam : o preparo do solo e correção dos pontos erodidos, regularização de toda a área, incorporação de adubação química e espalhamento da matéria orgânica, tratamento do solo contra pragas e doenças, adição de calcário dolomítico ou cal hidratada, caso necessário.

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	06/05/86	ELABORAÇÃO					
1	22/09/86	REVISÃO					
2	18/03/09	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO VEGETAL	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		5/7	IT – 146/ CBTU

5.1.2 As placas deverão ter dimensões uniformes, quer sejam extraídas por processo manual ou mecânico, e também serem colocadas de tal forma que fiquem perfeitamente ajustadas umas às outras. Não será permitido deixar espaços entre as mesmas, exigindo-se a cobertura com uma camada de terra para preenchimento dos vazios.

5.1.3 Toda área plantada deverá ser devidamente compactada com soquete de madeira ou ferro, de tal maneira que fiquem perfeitamente aderentes ao solo.

Utilizando-se ainda para a fixação das placas sobre planos inclinados, varas de bambu e estacas de madeira e, eventualmente, telas de arame ou nylon.

5.1.4 A irrigação será feita com equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não se admitindo adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços.

5.2 Plantio por Mudas

5.2.1 Antes do plantio das mudas, deverão ser observados os mesmos cuidados descritos no item 5.1.1 desta Instrução.

5.2.2 As mudas devem ser plantadas com espaçamentos máximo de 0,10m intercalando-se gramíneas e leguminosas segundo as indicações do projeto e da Fiscalização.

5.3 Plantio por Hidrossemeadura

5.3.1 Utilização de Sementes

Nos trabalhos de hidrossemeadura serão utilizadas espécies tais como **Hiparrheni Rufa**, **Brachiaria de Cumbes**, **Melinis Minutiflora**, **Cynodon Dactylon**, como material obrigatório misturados, aplicando-se no mínimo, a um só momento, duas espécies, pois além de se completarem em desenvolvimento radicular e aéreo, são espécies perenes. As sementes de gramíneas obrigatórias devem ser aplicadas a base de 50 kg/ha, aproximadamente.

- As espécies gramíneas **Lolium Perene** e **Fetusca Rubra** serão utilizadas entre outras como material acessório, isto é, constituindo espécies que não apresentem excelente desenvolvimento por não estarem em seu meio ótimo, mas que por apresentarem germinação muito rápida (3 dias), darão condições de retenção de toda a mistura lançada nas áreas degradadas e através desta retenção permitirá a germinação das outras espécies, o que ocorrerá no prazo mínimo de 7 dias. O consumo médio será de 10 kg/ha, aproximadamente.
- A execução do plantio das espécies leguminosas consorciadas às gramíneas, será feita tendo em vista o tamanho das sementes, podendo ser utilizada, uma ou mais espécies numa taxa média total de aplicação de 10 kg/ha, aproximadamente.

As espécies cujas sementes se apresentarem com tamanho reduzido, poderão ser introduzidas concomitantemente às gramíneas, ao passo que as que

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	06/05/86	ELABORAÇÃO					
1	22/09/86	REVISÃO					
2	18/03/09	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO VEGETAL	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		6/7	IT – 146/ CBTU

apresentarem maiores dimensões deverão ser plantadas anteriormente à aplicação da hidrossemeadura, para que não se crie problemas de entupimento das bombas da hidrossemeadeira.

5.3.2 Preparo da área

O preparo da área consiste na melhoria de suas condições, através de trabalhos de regularização de erosões nas superfícies; da abertura de sulcos na profundidade de cerca de 10cm dispostos segundo curvas de níveis espaçadas de 20cm, para posterior aplicação de corretivos de solos, matérias orgânicas, aglutinante nitrogenado, plantio de leguminosas de tamanho grande e por fim a hidrossemeadura propriamente dita.

São condições para facilitar a germinação e o desenvolvimento das gramíneas e leguminosas.

5.3.3 Testes de Adaptabilidade

Antes da escolha definitiva das espécies a serem utilizadas deverão ser realizados testes de campo que permitam uma avaliação do grau de adaptabilidade destas espécies às condições ecológicas da região, quaisquer que sejam as espécies selecionadas.

6. CONTROLE

6.1 O controle deverá ser feito por elemento, de preferência especializado (Engenheiro Agrônomo e/ou Técnico Agrícola), que acompanhará todas as fases de desenvolvimento das atividades, desde o preparo das áreas até a completa recuperação das mesmas e ainda o controle qualitativo e quantitativo dos produtos utilizados.

6.2 Aceitação

- Nenhuma área de revestimento vegetal implantado será aceita pela Fiscalização se apresentar falhas de implantação, ou incidência de ervas daninhas.
- A área será aceita quando, vencido o prazo de consolidação, de pelo menos quarenta e cinco dias após o plantio, forem satisfeitas as seguintes exigências:
 - a área que tiver recebido todos os tratamentos especificados;
 - a área tiver 95% de sua superfície coberta pela vegetação especificada, em perfeito estado de vigor e sanidade.

7. MEDIÇÃO

7.1 Os serviços serão medidos pela área, em metros quadrados, medida segundo a inclinação do terreno e efetivamente tratada e aceita pela Fiscalização.

7.2 Nos casos de deslizamentos da grama que ocorram antes da aceitação dos serviços, os reparos e replantios correrão por conta da Executante.

REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	06/05/86	ELABORAÇÃO					
1	22/09/86	REVISÃO					
2	18/03/09	REVISÃO					

DIRETORIA TÉCNICA	EXECUÇÃO DE PROTEÇÃO VEGETAL	FL.	CBTU
DENGE – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL		7/7	IT – 146/ CBTU

7.3 A medição será feita em duas etapas :

7.3.1 Após o término do plantio.

7.3.2 Quarenta e cinco dias após o plantio ou quando da aceitação do revestimento implantado, pela Fiscalização.

8. PAGAMENTO

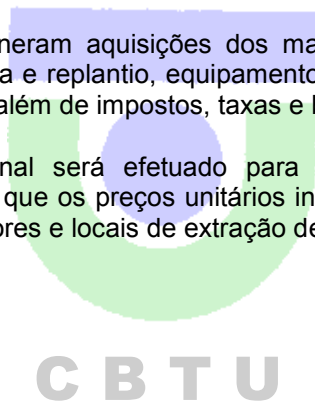
8.1 O pagamento será efetuado aos preços unitários contratuais, aplicados às quantidades medidas segundo o item 7, em parcelas da seguinte forma :

8.1.1 60% do preço unitário contratual logo que atendido o item 7.3.1.

8.1.2 40% do preço unitário contratual logo que atendido o item 7.3.2.

8.2 Os preços unitários remuneram aquisições dos materiais, fixação da grama, transportes, irrigação, adubo, herbicida e replantio, equipamentos, mão-de-obra, encargos sociais e todos os serviços necessários além de impostos, taxas e benefícios da Executante.

8.3 Nenhum pagamento adicional será efetuado para remuneração de transportes de qualquer natureza, entendendo-se que os preços unitários incluem os encargos relativos a transportes desde os centros produtores e locais de extração de materiais até o local de aplicação.



REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU	REV.	DATA	MOTIVO/REFERÊNCIA	APROV. CBTU
0	06/05/86	ELABORAÇÃO					
1	22/09/86	REVISÃO					
2	18/03/09	REVISÃO					