

**EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E  
ÁGUA EM MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS EM MUNICÍPIOS NA ÁREA DE  
ATUAÇÃO DA 2ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF, NO  
ESTADO DA BAHIA.**

**PROJETO BÁSICO**

Bom Jesus da Lapa - BA

Outubro - 2021

## Sumário

## Sumário

1. Justificativa.....	3
2. OBJETIVO GERAL.....	3
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
4. CARACTERIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA.....	5
4.1 Caracterização das microbacias.....	5
4.2 Intervenções técnicas a serem realizadas.....	5
4.3 Especificações técnicas dos serviços a serem realizados.....	5
4.4 Demarcação e Cercamento das APPs.....	6
4.4.1 Execução de bacias de captação de enxurradas (barraginhas).....	7
4.4.2 Adequação ambiental de estradas de terra.....	9
4.4.3 Terraceamento.....	9
4.4.4 Descompactação do solo por subsolagem mecanizada.....	12
4.4.5 Construção de paliçadas.....	13
4.4.6 Instalação de placas de sinalização e educação ambiental.....	15
4.4.7 Atividades de Capacitação e Educação Ambiental.....	16
4.4.8 Elaboração de projeto.....	17
4.4.9 Aplicação de concreto ao solo.....	17
Memória de Cálculo.....	20



## 1. Justificativa

O projeto que será apresentado se justifica em virtude da crescente necessidade de implementação de obras e serviços que visem a conservação do solo e da água, através de práticas que controlam a erosão do solo também é possível obter melhorias na qualidade e quantidade de água disponível, desta forma a implementação de tecnologias para conservação do solo e da água contribuem para a sustentabilidade e sobrevivência das próximas gerações.

Em especial na perspectiva do semiárido, essas tecnologias são fundamentais no processo de desenvolvimento e promoção de melhorias na qualidade de vida da população baiana. O controle do processo erosivo ajuda a manter propriedades rurais produtivas, além de recuperar aquelas em processo de degradação. Práticas como terraceamento e construção de barraginhas contribuem para a retenção da água na propriedade, melhorando sua disponibilidade ao longo do ano.

Sobretudo no contexto de crescente aumento populacional e demanda por recursos naturais, é de suma importância preservar os bens naturais que já estão em utilização, bem como implementar modelos de uso sustentáveis a longo prazo, assim é possível contornar situações desfavoráveis que podem provocar o colapso de atividades produtivas e, por conseguinte, de toda a sociedade, nos casos mais graves. Portanto, a implementação de tecnologias que visem a conservação de solo e água em locais estratégicos, objetos da presente licitação, faz-se fundamental para preservar o meio ambiente, prover segurança alimentar e melhorar a qualidade de vida da população, em especial no meio rural.

## 2. OBJETIVO GERAL

Executar serviços e ações de conservação de solo e água voltados à recuperação e conservação de microbacias hidrográficas em municípios na área de atuação da 2ª Superintendência Regional da CODEVASF, no Estado da Bahia

## 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Executar intervenções técnicas nas áreas de preservação permanente (APPs), áreas de recarga vinculadas, áreas suscetíveis ou em processo de erosão e nascentes de microbacias nos municípios listados abaixo, tendo como base o cumprimento da Lei nº12.651/2012–Novo Código Florestal Brasileiro;

LOTE 01 - Barra, Bom Jesus da Lapa, Boquira, Botuporã, Brejolândia, Canápolis, Carinhanha, Caturama, Cocos, Coribe, Correntina, Dom Basílio, Érico Cardoso, Feira da Mata, Ibipitanga, Ibotirama, Igaporã, Jaborandi, Jussiapé, Livramento de Nossa Senhora, Macaúbas, Matina, Morpará, Muquém do São Francisco, Oliveira dos Brejinhos, Paramirim, Paratinga, Riacho de Santana, Rio de Contas, Rio do Pires, Santa Maria da Vitória, Santana, São Félix do Coribe, Serra do Ramalho, Serra Dourada, Sítio do Mato, Tanque Novo.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

2ª Superintendência Regional

LOTE 02 - Angical, Baianópolis, Barreiras, Buritirama, Catolândia, Cotegipe, Cristópolis, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães, Mansidão, Riachão das Neves, Santa Rita de Cássia, São Desidério, Tabocas do Brejo Velho, Wanderley.

LOTE 03 – Abaíra, América Dourada, Andaraí, Barra do Mendes, Barro Alto, Boninal, Bonito, Brotas de Macaúbas, Cafarnaum, Canarana, Central, Gentio do Ouro, Ibipeba, Ibitiara, Ibititá, Ipupiara, Iraquara, Irecê, Itaguaçu da Bahia, João Dourado, Jussara, Lapão, Lençóis, Morro do Chapéu, Mucugê, Mulungu do Morro, Novo Horizonte, Palmeiras, Piatã, Presidente Dutra, São Gabriel, Seabra, Souto Soares, Uibaí, Xique-Xique.

LOTE 04 – Aracatu, Barra da Estiva, Brumado, Caculé, Caetité, Candiba, Condeúba, Cordeiros, Contendas do Sincorá, Guajeru, Guanambi, Guaratinga, Ibiassucê, Ibicoara, Iramaia, Itororó, Ituaçu, Iuiu, Jacaraci, Lafaiete Coutinho, Lagoa Real, Licínio de Almeida, Maetinga, Malhada, Malhada de Pedras, Maracás, Mortugaba, Palmas de Monte Alto, Pindaí, Piripá, Planaltino, Presidente Jânio Quadros, Rio do Antônio, Sebastião Larajeiras, Tanhaçu, Urandi.

LOTE 05 -Aiquara, Alcobaça, Almadia, Anagé, Apuarema, Arataca, Aurelino Leal, Barra do Choça, Barra do Rocha, Barro Preto, Belmonte, Belo Campo, Boa Nova, Bom Jesus da Serra, Buerarema, Caatiba, Caetanos, Camacan, Canavieiras, Cândido Sales, Caraíbas, Caravelas, Coaraci, Dário Meira, Encruzilhada, Eunápolis, Firmino Alves, Floresta Azul, Gongogi, Guaratinga, Ibicaraí, Ibicuí, Ibirapitanga, Ibirapuã, Ibirataia, Iguaí, Ilhéus, Ipiaú, Itabela, Itabuna, Itacaré, Itagi, Itagimirim, Itagibá, Itapebi, Itaju do Colônia, Itajuípe, Itamaraju, Itamari, Itambém, Itanhém, Itapé, Itapetinga, Itapitanga, Itarantim, Itororó, Jequié, Jitaúna, Jucuruçu, Jussari, Lajedão, Macarani, Maiquinique, Manoel Vitorino, Maraú, Mascote, Medeiros Neto, Mirante, Mucuri, Nova Canaã, Nova Ibiá, Nova Viçosa, Pau Brasil, Planalto, Poções, Porto Seguro, Potiraguá, Prado, Ribeirão do Largo, Santa Cruz da Vitória, Santa Luzia, São José da Vitória, Santa Cruz Cabralia, Teixeira de Freitas, Tremendal, Ubaitaba, Ubatã, Una, Uruçuca, Vereda, Vitória da Conquista.

- b) Promover o uso adequado do solo em áreas de recarga adjacentes às nascentes;
- c) Implantar e disseminar boas práticas de conservação de água e solo no âmbito do desenvolvimento das atividades econômico-produtivas nas comunidades que integram as microbacias;
- d) Promover o uso sustentável dos recursos hídricos integrantes das microbacias.



## **4. CARACTERIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA**

### **4.1 Caracterização das microbacias**

Uma microbacia hidrográfica é uma área de captação de água da precipitação, a qual, por diferença de nível, converge para um único ponto de saída chamado de exultório. O interior de uma microbacia é composto por uma rede de drenagem e possui como limites os divisores de água. No contexto de conservação, são consideradas unidades básicas de manejo da água e do solo, bem como dos demais recursos naturais. Embora façam distinção entre bacias hidrográficas, sub-bacias e microbacias com base no tamanho de cada uma, não existem consenso quanto ao limite de tamanho de cada uma, tampouco legislação que estabeleça o enquadramento em uma das respectivas classes.

### **4.2 Intervenções técnicas a serem realizadas**

As intervenções necessárias ao atingimento dos objetivos do projeto serão:

1. Demarcação e cercamento de área de preservação permanente;
2. Execução de bacias de captação de enxurradas;
3. Adequação ambiental de estradas de terra;
4. Terraceamento em solo agrícola;
5. Descompactação de solo agrícola por subsolagem;
6. Construção de paliçadas;
7. Instalação de placas para sinalização e educação ambiental nas proximidades das APPs e adjacências;
8. Realização de capacitação e atividades de educação ambiental;
9. Elaboração de projeto técnico.
10. Aplicação de concreto ao solo

### **4.3 Especificações técnicas dos serviços a serem realizados**

Os quantitativos e respectivos preços para os serviços e ações de conservação de solo e água estão apresentados nas Planilhas Orçamentárias. É imprescindível o acompanhamento técnico de um profissional de nível superior com experiência em recuperação de áreas degradadas, podendo ser engenheiro agrônomo ou agrícola ou outro profissional similar, desde que tenha atribuição profissional compatível com o objeto.



#### 4.4 Demarcação e Cercamento das APPs

A demarcação e cercamento das APPs tem a função de isolar a área, evitando o pastejo da vegetação e pisoteio pelo gado, favorecendo o processo de regeneração das áreas e proteção dos olhos d'água, da contaminação causada por esses.

A cerca terá 5 fios de arame farpado de aço zincado duplo(características definidas pela NBR6317:2020)bem esticados, afixados com grampos de fixação de aço zincado com 7/8" x 9 BWG, em todas as estacas ou mourões. Deverá ser realizada com mourões de suporte (8 a 11 cm de diâmetro) e mourões esticadores (16 a 19 cm de diâmetro) de eucalipto tratado, com conservantes de madeira (conforme definido pela NBR 9480:2009), medindo 2,2 m de comprimento mínimo, espaçadas a cada 6 m, enterrados a uma profundidade de 0,6m da superfície do solo, intercalados com balancins de arame zincado espaçados em 2 m. A ponta da estaca ou mourão deverá ficar a 1,60 m acima da superfície do solo.

Os mourões esticadores tem a função de dar suporte ao estiramento dos fios de arame farpado, sendo localizados tanto nas mudanças de alinhamento da cerca, como quando for atingida uma distancia máxima de 50 metros entre eles.

Os espaçamentos dos arames em relação à superfície do solo estão definidos na tabela 01 abaixo:

**Tabela 01:** distanciamento dos fios de arame em relação à superfície do solo.

Fios de Arame	Distância em relação à superfície do solo
1º	0,30 m
2º	0,60 m
3º	0,90 m
4º	1,20 m
5º	1,50 m

Antes de ser iniciada a instalação das cercas, deverá ser realizada a limpeza da vegetação numa faixa de 1 m de largura ao longo da linha de implantação, não sendo permitida a remoção de material vegetal com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou superior a 8 cm, conforme estabelecido no decreto estadual 15.180/2014. A cerca ficará localizada no centro dessa faixa.

#### 4.4.1 Execução de bacias de captação de enxurradas (barraginhas)

As bacias de captação de água de enxurradas ou barraginhas, são bacias ou tanques implantados/escavados mecanicamente no terreno. As barraginhas devem ser executada com pá carregadeira ou outro equipamento, em formato circular, alocadas em pontos estratégicos interceptando o fluxo da água na área de drenagem ou áreas de recarga com o objetivo de reduzir a velocidade de escoamento propiciando sua infiltração no solo e ,por conseguinte, promoção da sedimentação dos sólidos suspensos nas águas pluviais. A quantidade, tamanho e disposição das barraginhas devem considerar o máximo escoamento superficial que pode ocorrer na área de drenagem a ser conservada, além da capacidade de infiltração de água no solo do local de escoamento que irá receber o barraginha, a fim de permitir a captação, o armazenamento e posterior infiltração da água advinda do escoamento superficial. Deverá ser evitada a execução em grotas com mais de 3m de profundidade. As barraginhas serão executadas individualmente ou associadas com terraços, na extremidade destes, ou também com estradas de terra, como parte da adequação ambiental.



(1)



(2)

**Figuras 1 e 2.**Exemplo de barraginha executada pela Codevasf em período de estiagem (1) e logo após as primeiras chuvas (2).

As barraginhas terão formato mais próximo do circular e diâmetro variável entre 6 m a 15 m (preferencialmente com diâmetro interno de 9 m ou 12 m), variando em função do número de barraginhas a serem implantadas, do volume de água a ser captado em cada uma delas, e da velocidade de infiltração de água no solo, com profundidade de 1,5 m. A barraginha localizada em solo arenoso e profundo possui maior velocidade de infiltração. Porém, aquela executada em várzea ou em solo com textura mais argilosa, terá velocidade de infiltração menor; neste caso, o seu tamanho deve ser maior. Não é recomendada a execução de barraginhas com diâmetro maior do que 15 m, nesta situação, excepcionalmente, pode ser executada uma sequência de barraginhas menores, com água passando de uma para outra. A linha de maior dimensão da barraginha deve ficar posicionada no sentido perpendicular ao declive do terreno.





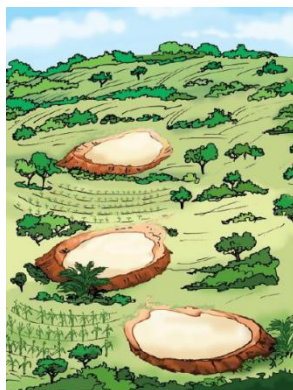
Durante o processo de construção, a retirada de terra deve ser do centro para a extremidade da barraginha, mantendo as laterais inclinadas (taludes), desta forma evita-se a instabilidade e eventual desmoronamento terra nas bordas da bacia. Nos terrenos de maior declive, o arraste de terra é feito no sentido da sua caída. As cristas dos taludes deverão ser niveladas e compactadas à medida que o material oriundo da escavação for depositado, proporcionando um acabamento plano e compactado, evitando que o material escavado retorne para o interior da bacia no caso de chuvas muito fortes.

Cada barraginha será constituída de um canal de condução de enxurradas e/ou um murundu de até 6 m de comprimento. O canal que conduzirá a enxurrada para a barraginha deve possuir uma diferença de nível em torno de 0,5 m entre o seu início e fim (Ponto de conexão com a barraginha). Caso a enxurrada atrevesse o leito da estrada, deve-se utilizar murundus como diques tipo “quebra-molas”, com altura de aproximadamente 20 cm. A barraginha deverá ter um extravasor (ladrão) para o caso de não comportar o volume total de água. Este extravasor deverá ter uma pequena diferença de cota em relação à entrada de água, com o objetivo de evitar o retorno da água acumulada. O escoamento deve ser direcionado para outra bacia, para a estrada ou outro local que não tenha fragilidade à erosão.

De acordo com orientações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2009), embora seja permitida a adoção de pequenos sangradouros nas barraginhas, o ideal é que as mesmas fiquem cheias e não cheguem a sangrar.

Existem algumas restrições que devem ser observadas na escolha do local para a implantação das barraginhas, não se deve construir barraginhas em cursos d’água perenes, em áreas de preservação permanente (APPs), interior de voçorocas e grotas em “V” como barrancos profundos (BARROS et al., 2013). As bacias de infiltração devem estar localizadas em áreas sujeitas a enxurradas ou escoamentos prejudiciais de água (EMBRAPA, 2007). É preferível que as barraginhas sejam implantadas no interior de propriedades rurais em carreadores, ao longo ou no final dos sistemas de terraceamento e às margens de estradas de terra, por terem esses locais maior tendência ao processo erosivo causado pelo escoamento superficial (EMBRAPA, 2005a).





(3)



(4)

**Figuras 3 e 4.** Ilustrações que demonstram o esquema de funcionamento do sistema de barraginhas (EMBRAPA, 2009).

#### 4.4.2 Adequação ambiental de estradas de terra

O serviço de readequação de estradas de terra consiste na regularização de superfície de terra para que as enxurradas que passem pelas mesmas sejam recolhidas em suas laterais e levadas, controladamente, para escoadouros naturais ou artificiais, bacias de captação ou outro tipo de sistema de retenção localizado no terreno que margeia a estrada ou em suas adjacências, evitando erosão.

Será realizado com auxílio de motoniveladora, a eliminação de bancos de areia e buracos, bem como a execução de canaletas laterais de aproximadamente 0,50 m de largura e 0,16 m de profundidade, para conduzir as águas das chuvas.

No dimensionamento do sistema de drenagem será adotado como referência para o dimensionamento do projeto 100 mm (Equivalente a uma lâmina d'água de 0,1 m) para intensidade de chuva e uma estrada com 5 m de largura.

Dentre as intervenções que serão associadas a adequação de estradas, cita-se: encabeçamento de terraço com desnível; execução de lombada (murundu); e execução de bacias de captação de águas de chuvas (barraginhas). Cada canal condutor que conecta a canaleta de drenagem das estradas a barraginha deverá possuir um desnível de 1 a 3% ao longo de seu percurso, de modo a facilitar o escoamento da água.

#### 4.4.3 Terraceamento

O serviço de terraceamento consiste na construção de terraços feitos em nível ou em gradiente, no sentido transversal à declividade do terreno. O termo terraço se refere a uma estrutura constituída de um canal e um camalhão construídos em intervalos dimensionados, objetivando redução da energia cinética da água e controle de erosão superficial do solo cultivado com redução das perdas de solo e água, reduzindo a formação de sulcos e grotas.



Os terraços devem ser executados preferencialmente com trator de pneus com arado de discos acoplado, em áreas com declividade de até 18%, tendo o propósito de disciplinar o volume de escoamento superficial das águas das chuvas. Tem a finalidade de reter e infiltrar a água da chuva, nos terraços em nível, ou escoá-la lentamente para áreas adjacentes, nos terraços em desnível ou com gradiente.

O dimensionamento dos terraços consiste em determinar o espaçamento entre eles que deve ser criteriosamente calculado a partir de métodos notadamente comprovados, levando em consideração os fatores declividade do terreno e permeabilidade do solo. Na escolha das áreas, deve-se levar em consideração que nem todos os solos e declives podem ser terraceados com êxito. Nos solos pedregosos ou muito rasos, com subsolo adensado, é muito dispendioso e difícil manter um sistema de terraceamento. Como sugestão de dimensionamento dos terraços, poderão ser seguidas as recomendações técnicas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2016).

O uso de terraceamento é recomendado para declives superiores a 3% até o limite de 18%, comprimentos de rampa maiores que 100 metros e topografia regular. Será realizado em áreas cultivadas preferencialmente com pastagens.

A demarcação dos terraços deverá ser feita por equipe de topografia, utilizando-se equipamentos adequados e marcando-se os pontos com ripa de madeira não aparelhada. O terraço deve ser construído de acordo com linhas que podem ser locadas em nível ou com gradiente, demarcadas no terreno por meio de estacas, geralmente com espaçamento de 20 metros. Deve-se iniciar a locação pelas partes mais elevadas da área, sendo necessária a identificação do ponto mais alto para a locação do primeiro terraço componente do sistema. (Figuras 6 e 7)

O espaçamento entre os terraços deverá obedecer às recomendações contidas na tabela 2, conforme metodologia validada pela EMBRAPA (2016).



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

2ª Superintendência Regional

**Tabela 2:** Espaçamento recomendado para execução de terraços, de acordo com a declividade do terreno e a textura do solo (EMBRAPA, 2016).

SOLO DE TEXTURA ARENOSA		SOLO DE TEXTURA ARGILOSA	
DECLIVIDADE (%)	ESPAÇAMENTO HORIZONTAL	DECLIVIDADE (%)	ESPAÇAMENTO HORIZONTAL
1	37,75 m	1	43,10 m
2	28,20 m	2	32,20 m
3	23,20 m	3	27,20 m
4	21,10 m	4	24,10 m
5	19,20 m	5	21,95 m
6	17,80 m	6	20,30 m
7	16,65 m	7	19,05 m
8	15,75 m	8	18,00 m
9	15,00 m	9	17,15 m
10	14,35 m	10	16,40 m
12	13,30 m	12	15,20 m
14	12,45 m	14	14,20 m
16	11,80 m	16	13,45 m
18	11,20 m	18	12,80 m
20	10,70 m	20	12,25 m

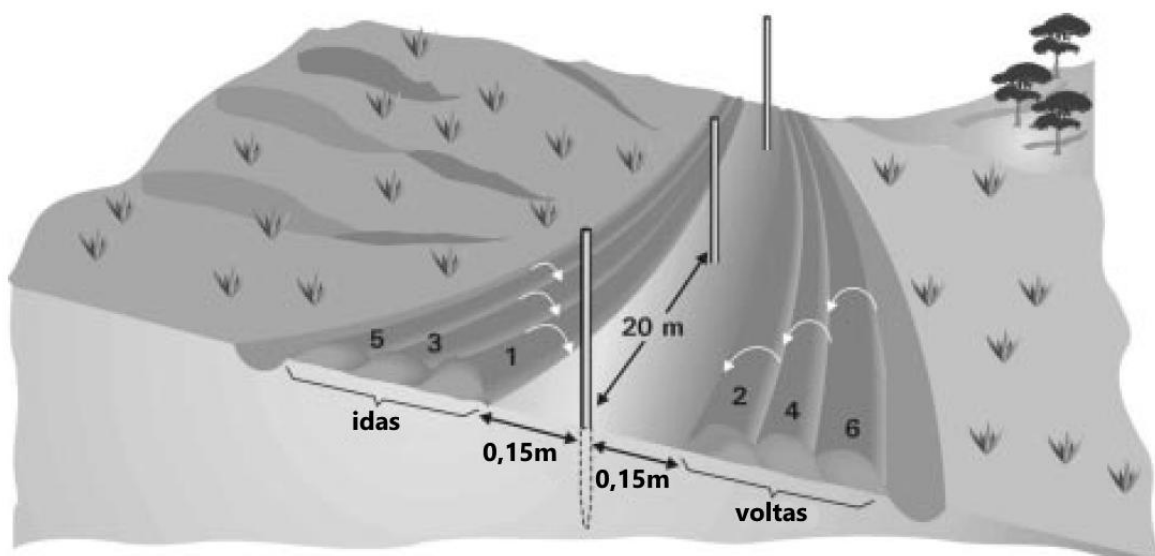


Figura 5: Ilustração da construção de terraço de base média, demonstrando o posicionamento das estacas e a primeira série do esquema de passadas do trator para levantamento do camalhão.

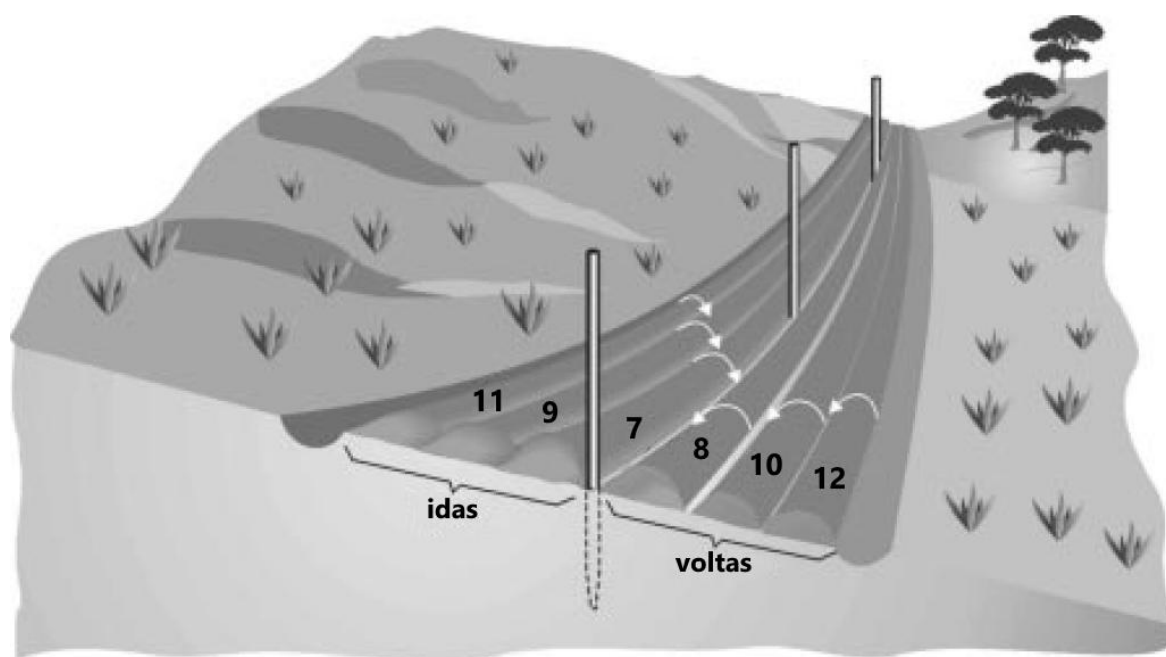


Figura 6: Ilustração da construção de terraço de base média, demonstrando o posicionamento das estacas e a segunda série do esquema de passadas do trator para levantamento do camalhão.

#### 4.4.4 Descompactação do solo por subsolagem mecanizada

O serviço de subsolagem mecanizada do solo objetiva a descompactação do perfil do solo em áreas cultivadas ou passíveis de regeneração vegetal, onde o solo esteja extremamente compactado. Deverá ser executado preferencialmente com trator de pneus, utilizando o subsolador como implemento.



O serviço de subsolagem deverá ser feito com o solo relativamente seco, no sentido transversal ao declive, a uma profundidade de 40 cm e distância entre as hastes do subsolador de 48 cm.

#### **4.4.5 Construção de paliçadas**

A erosão em sulco constitui-se em um dos estágios mais avançados de degradação do solo, ela origina-se com a concentração de água em alguns pontos no terreno, que começam a criar incisões no solo que tendem a evoluir para ravinas e, no estágio mais avançado, originam voçorocas. As paliçadas são estruturas construídas com madeira ao longo de encostas ou interior de sulcos e voçorocas, sendo comumente empregado bambu ou eucalipto na sua construção, também é possível utilizar outras madeiras abundantes na região. Esta técnica visa reduzir a velocidade da água e reter os sedimentos por ela transportados.

A construção de cada lance com paliçadas será feita utilizando madeira de eucalipto tratado, com conservantes de madeira (conforme definido pela NBR 9480:2009), cada unidade contara com 4 mourões que servirão de escora, os quais devem ter 2,5 m de comprimento mínimo, diâmetro mínimo de 11 cm e serão enterrados a uma profundidade de 1,0 m da superfície do solo, de modo que fiquem 1,5 no máximo da superfície. A distância entre um mourão de apoio e outro será de 1,5 m, eles serão colocados em pares deixando uma diferença de 10 cm entre os componentes dos pares. Para efeitos de dimensionamento considera-se uma paliçada com comprimento lateral de 3,0 m. Os mourões de eucalipto que ficarão na horizontal serão empilhadas até formarem uma barricada de 1,4 m de altura em relação ao solo, cada um deve possuir 3 m de comprimento e diâmetro mínimo de 10 cm, perfazendo um total de 10 por unidade montada. A paliçada será implantadas nos pontos do sulco ou encosta mais firmes e estáveis, a fim de que consigam suportar a força da enxurrada. A fixação das estacas na horizontal será feita com a abertura de canaletas verticais nas laterais do canal, sulco ou linha de drenagem onde será implantada, cada estaca componente da horizontal deverá ser amarrado com arame de aço inoxidável (conforme definido pela NBR 5887:2020) às estacas de escora e entre si, de forma que fiquem bem unidas. Entre as paredes e as estacas que ficarão em cada ponta da paliçada deverá existir uma distância de 0,75 m, conforme ilustrado na figura 7.

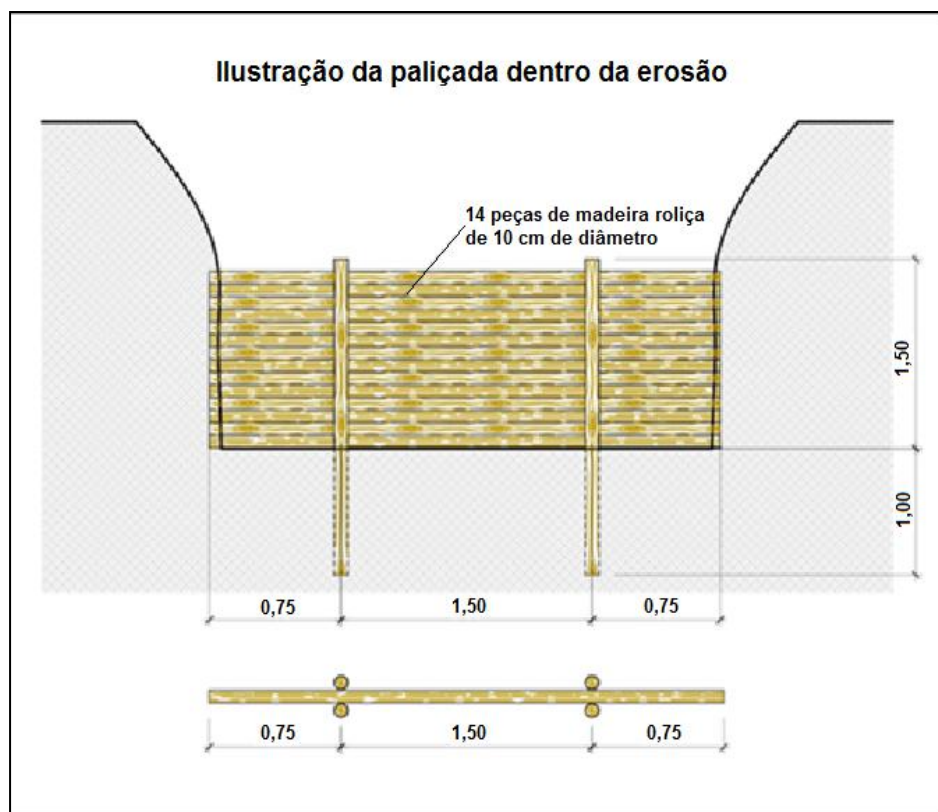


Figura 7: Desenho esquemático da paliçada.

Terminada a instalação da paliçada, será colocado após ela, considerando o sentido do terreno do ponto mais alto para o mais baixo, sacos de ráfia cheios de terra, sendo depositados um em cima do outro formando duas camadas de sacos. A implantação dos sacos após a paliçada evita que a água faça buracos após ela, os quais poderiam comprometer toda a estrutura.





Figura 8: Paliçada construída com bambu. Fonte: EMBRAPA, disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/2238004/palicada-de-bambu>

#### **4.4.6 Instalação de placas de sinalização e educação ambiental**

O fornecimento e instalação de placa de sinalização e educação ambiental visa identificar a área e promover informações educativas para contribuir com o processo de conservação de solo e água.

Cada placa deverá ser confeccionadas em chapa galvanizada, devendo ter as seguintes dimensões: de 1,50m (um metro e meio) de largura por 2,00m (dois metros) de comprimento, serão também colocadas mini-placas de 0,3 x 0,5 m, as quais serão afixadas ao longo do cercamento. Conterão, ainda, as logomarca da Codevasf/Governo Federal e uma mensagem de viés informativo ou educativo ao centro, conforme modelo apresentado na figura 9.

O tamanho, tipo de fonte e logomarcas da placa deverão respeitar as orientações contidas no mais recente Manual de uso da marca do Governo Federal –Obras.

As placas deverão ser afixadas niveladas e apumadas em locais visíveis, preferencialmente próximo as nascentes, nas vias de acesso, a uma altura de no mínimo 1,50 m da superfície do solo (distância da placa ao chão). A madeira utilizada para fixação da placa deverá passar por tratamento, conforme definido pela NBR 9480:2009, para prevenir sua deterioração, ampliando assim o seu tempo de vida útil.



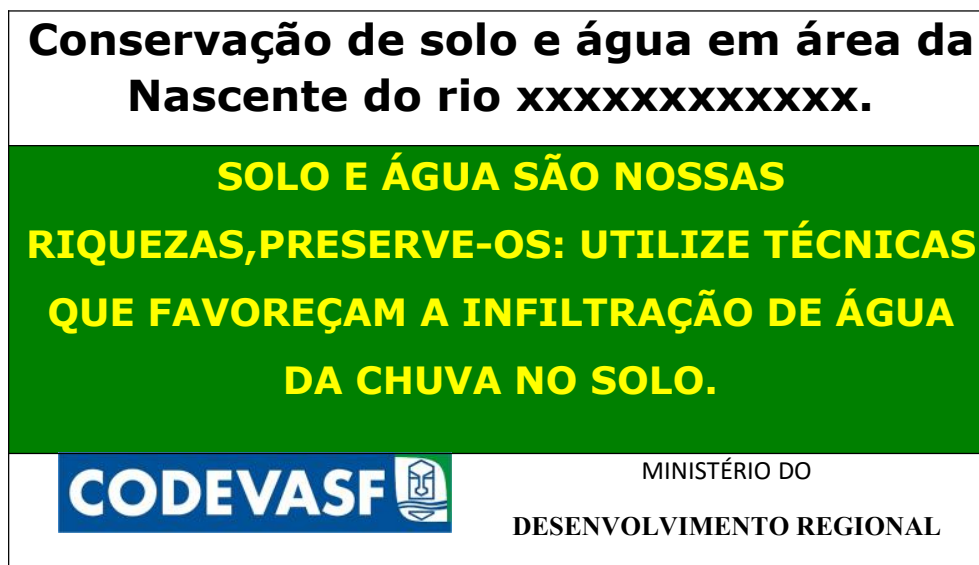


Figura 9: Modelo de placa de sinalização e educação ambiental.

#### 4.4.7 Atividades de Capacitação e Educação Ambiental

As atividades de capacitação e educação ambiental consistirão na realização de palestras, oficinas e dias de campo que objetivam instruir os proprietários de imóveis e moradores das comunidades onde serão realizadas as intervenções, sobre a importância da recuperação e manutenção contínua de práticas que proporcionam a proteção das nascentes, APPs e áreas de recarga hídrica das microbacias hidrográficas. Deverão ser realizadas em paralelo a execução das intervenções técnicas, onde os interessados poderão vivenciar a execução e entender os objetivos e mecanismos de funcionamento das mesmas. Serão distribuídos materiais didáticos, como cartilhas e/ou folhetos informativos, que abordem os temas do projeto que estará sendo executado.

Os seguintes temas deverão ser trabalhados na capacitação e educação ambiental:

- a) Técnicas de recuperação e conservação de nascentes e demais corpos hídricos;
- b) Práticas conservacionistas de manejo de solo e água, com ênfase em manejo de áreas de pastagens: construção e manutenção;
- c) Noções básicas de planejamento, manejo e gestão de microbacias hidrográficas;
- d) Uso de atividades alternativas de geração de trabalho e renda com sustentabilidade;
- e) Prevenção e controle de fogo na agricultura;
- f) Referência à Lei nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal Brasileiro.

Os materiais didáticos deverão abordar o tema: “Práticas conservacionistas de manejo de solo e água, com ênfase em manejo de áreas de pastagens: construção e manutenção.”



Os proprietários das áreas a serem beneficiadas com os serviços de conservação de solo e água deverão assinar um termo de adesão voluntária, ou similar que autoriza as intervenções.

Deverão ser gerados relatórios que descrevam todas as atividades realizadas, incluindo registros fotográficos e de vídeo, termos de adesão voluntária (ou similar), além de listas de presenças dos participantes.

A equipe técnica deverá ser composta por pelos menos os seguintes profissionais: 01 profissional de nível superior com experiência em coordenação de atividades de transmissão do conhecimento; 01 profissional de nível superior com experiência em execução de atividades educativas de transmissão do conhecimento, podendo ser engenheiro agrônomo ou agrícola ou similar que tenha atribuição profissional compatível com ações de conservação de solo em áreas agrícolas; e 01 profissional de nível médio com experiência em execução de atividades educativas de transmissão do conhecimento, podendo ser técnico em agropecuária ou meio ambiente.

Os trabalhos da equipe de capacitação e educação ambiental contarão com o suporte de 01 veículo tipo pick up 4x4 com cabine dupla (novo ou com no máximo 2 anos de uso), combustível, equipamentos de informática (notebook, projeto multimídia e câmera fotográfica digital) e material didático (folhetos A5 colorido 4 páginas), conforme planilha de composição orçamentária.

#### **4.4.8 Elaboração de projeto**

O projeto técnico de conservação de solo e água a ser elaborado para a área degradada, previamente à realização das intervenções técnicas, deverá conter o mapa de localização, a quantificação dessas intervenções e a identificação dos imóveis objetos de intervenção e de seus respectivos proprietários. O mapa de localização deverá apresentar a hidrografia local, incluindo a identificação e caracterização da microbacia onde será realizada a ação.

Deverá ser elaborado por profissional de nível superior com experiência em recuperação de áreas degradadas, podendo ser engenheiro agrônomo ou agrícola ou outro profissional similar que tenha atribuição profissional compatível com o tema do projeto.

#### **4.4.9 Aplicação de concreto ao solo**

A unidade mínima de concreto contratada é composta por 3,5 m<sup>3</sup> de concreto armado FCK = 30 Mpa e 1,05 m<sup>3</sup> de concreto magro para lastro com traço 1: 4,5: 4,5 (cimento: areia: brita), poderá ser usada na construção de passagens molhadas ou em outras aplicações em que se fizer necessário o uso de concreto.



## **5. Critérios de medição**

### **5.1 Cercas**

O serviço de construção de cerca terá como unidade base para efeitos de medição e pagamento o metro linear construído com cerca. Executado conforme as especificações técnicas do projeto básico.

### **5.2 Bacias de infiltração (Barraginhas)**

Para efeitos de medição e pagamento será considerado cada unidade de barraginha efetivamente construída, em conformidade com as especificações técnicas descritas no projeto básico.

### **5.3 Regularização de superfícies**

O serviço de regularização de superfícies, bem como a construção de canaletas, que compõe as atividades de regularização de estradas, será contabilizado por cada metro linear efetivamente regularizado, segundo as especificações técnicas descritas no projeto básico. Vale salientar que, para efeitos de cálculo, considerou-se como referência uma estrada com largura de 5 m.

### **5.4 Subsolagem**

O serviço de subsolagem terá como unidade de medida o hectare. Conforme profundidade e demais especificações técnicas descritas para o serviço neste projeto básico.

### **5.5 Paliçadas**

Será contabilizada cada unidade efetivamente construída, considera-se como unidade de paliçada o lance com 3m de comprimento, executado de acordo com as especificações técnicas descritas no projeto básico.

### **5.6 Atividades de capacitação técnica**

Será considerada como uma unidade de medida o mês em que as atividades descritas no projeto básico, no tópico atividades de capacitação técnica, forem desenvolvidas em conformidade com o cronograma e sequencia de atividades previstas.

### **5.7 Elaboração de projeto**

Será contabilizado como uma unidade o projeto de conservação do solo e água elaborado conforme as especificações técnicas descritas no projeto básico, contemplando todas as etapas descritas no tópico elaboração de projetos.

### **5.8 Aplicação de concreto no solo**

A unidade básica para medição e pagamento será o metro cúbico de concreto aplicado, seguindo as correspondentes especificações que constam no projeto básico.



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

2ª Superintendência Regional

# **Anexo I: Memória de Cálculo**



## Memória de Cálculo

### Barraginhas:

Será considerado o rendimento da pá carregadeira como sendo o mesmo de um trator de esteiras para escavação: 0,0176 h/m<sup>3</sup> (Sinapi);

Será considerado o tempo de 0,2h para construção do canal/murundu condutor;

Será considerado o tempo para nivelamento da crista e abertura do vertedouro como sendo 10% do tempo de escavação.

6m (diâm) x 1,5m => vol escavado = 32m<sup>3</sup> => tempo = 0,5632 + 0,2 + 0,0563 = 0,82 h (50 min)

9m (diâm) x 1,5m => vol escavado = 71m<sup>3</sup> => tempo = 1,2495 + 0,2 + 0,1249 = 1,6 h

12m (diâm) x 1,5m => vol escavado = 169m<sup>3</sup> => tempo = 2,2352 + 0,2 + 0,2235 = 2,66 h

15m x 1,5m => vol escavado = 265m<sup>3</sup> => tempo = 3,5024 + 0,2 + 0,3502 = 4h

### Adequação de estradas:

Será considerado largura média da estrada de 5m, totalizando 5000 m<sup>2</sup>/km de estrada;

Será considerado intensidade de chuva de 100mm.

Em 1 km de estrada => Volume de escoamento superficial = 5000m<sup>2</sup>x100l/m<sup>2</sup> = 500m<sup>3</sup>.

São necessárias 12 barraginhas de 6m de diâmetro (uma a cada 83m) ou 6 barraginhas de 9m de diâmetro (uma a cada 166m).

### Terraceamento:

Rendimento do trator para executar um km de terraço de base média:

Eficiência: 80%

Velocidade: 5 km/h

Nº de passadas: 12 (totalizando 12km)

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{distancia}}{\text{velocidade} \times \text{eficiência}} = \frac{12}{5 \times 0,8} = 3 \text{ h/km}$$

### Subsolagem:

Subsolador de 5 hastes

Profundidade de trabalho: 40 cm

Espaçamento entre as hastes: 48 cm



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

2ª Superintendência Regional

Largura útil: 240 cm

Potência exigida: 80 cv

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{distancia}}{\text{velocidade} \times \text{eficiência}} = \frac{4,2}{4,5 \times 0,8} = 1,2 \text{ h/ha}$$

Distância percorrida em 1 ha: 4,2 km

### **Paliçadas**

Considerou-se, para efeito de cálculos, 1 trabalhador no processo de construção da paliçada

Tempo estimado para escavação das laterais da encosta/sulco e das covas para fixação das estacas de apoio: 0,75 horas;

Tempo estimado para montagem e amarração das estacas de apoio e horizontais: 1,75 hora;

Tempo estimado para enchimento e deposição dos sacos: 0,66 horas;

Tempo de transporte dos materiais do depósito no campo até a área onde será construída: 0,34 horas;

Total de tempo estimado para confecção de um lance de paliçada com 3m de comprimento: 3,5 horas.

A distância estimada para o custo de transporte comercial dos mourões da madeireira até o depósito em campo foi de 20 Km e o peso por paliçada foi estimado em 94,2 Kg de madeira por lance de paliçada com 3m. Portanto em Ton x Km teremos:

$$0,942 \times 20 \Rightarrow 18,84$$

### **Área estimada para abrangência do módulo mínimo:**

16 ha de área degradada (400 m x 400 m) dentro de uma microbacia, abrangendo uma nascente.

Abrange: 15 linhas de terraço de 200 m (3 Km de terraço)

17 barraginhas com Ø 9 m

3 Km de estradas (18 barraginhas com Ø 9 m)

15 barraginhas com 12 m, dispostas em pontos estratégicos de escoamento superficial

10 unidades de paliçada (lance com 3m cada), dispostas em pontos estratégicos

0,12 Km de cercas de arame farpado com 5 fios



Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

**2ª Superintendência Regional**

5 ha de subsolagem para descompactação do solo

1 atividade de capacitação e educação ambiental

1 elaboração de projeto técnico.