**PROJETO PEROBAS – PRODUTOR DE ÁGUA**

**TERMO DE REFERÊNCIA**

**Obras e Serviços**

* LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DAS CERCAS
* LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS
* LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DOS TERRAÇOS
* ****
1. **OBJETIVO**

Revitalização da Bacia Hidrográfica do Córrego Perobas - Município de Doresópolis/MG

**1.1. DETALHAMENTO DO OBJETIVO**

* + 1. A proteção da cobertura vegetal das Nascentes, APP’s, Reservas Legais e Florestais, será realizada através da construção de cercas de arame no “entorno” dessas áreas, o que deverá proteger e melhorar a qualidade ambiental do recurso hídrico da bacia, evitar a presença de animais domésticos nas áreas protegidas entre outros impactos negativos.
		2. A produção/fornecimento, plantio e manutenção das mudas de espécies nativas nas áreas cercadas e selecionadas pelo conselho da UGP tem por objetivo promover a recuperação da cobertura vegetal de Nascentes, APP’s, Reservas Legal e Florestal.
		3. A demarcação e construção das barraginhas têm por objetivo promover a conservação do solo e da água e mitigar o avanço dos processos erosivos no solo da bacia, fazendo com que a água não venha a transportar sedimentos para o leito dos córregos e nascentes, tem como principal função a recuperação de áreas degradadas pelas enxurradas; visa também a proteção e a perenização de mananciais com água de boa qualidade e a conservação das estradas rurais.
		4. A demarcação de curva de nível e construção de terraços sobre as niveladas visa promover a conservação do solo e da água, mitigar o avanço dos processos erosivos no solo da bacia e melhorar a qualidade ambiental da Bacia.
		5. A elaboração dos Projetos Individuais das Propriedades – PIP’s, deverá possibilitar a habilitação, seleção e contratação dos serviços ambientais e posteriormente o Pagamento por Serviço Ambiental - PSA bem como indicar as ações de monitoramento, preservação e revitalização a serem executadas na bacia, além da mobilização de produtores rurais e parceiros, promoção de educação ambiental e divulgação do projeto.

Os PIP’s deverão ser selecionados mediante processo de Chamamento Público cujos critérios priorizarão aqueles que, tendo como indicadores diretos a redução da erosão e a melhoria da infiltração de água, aportam maiores benefícios ambientais, ou seja, que alteram, de modo significativo, a qualidade da água da sub-bacia ou promovam a redução da erosão e a melhoria da infiltração de água.

A sinalização do projeto será realizada por meio de instalação de placa indicativa em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no manual de sinalização de obras do governo federal e CAIXA.

**2. JUSTIFICATIVA**

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco tem grande importância para o país, não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas também pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região.

Nos últimos anos o Rio São Francisco vem sofrendo com a degradação ambiental, resultante dos processos de desmatamento, queimadas, atividades industriais, agrícolas, minerarias, lançamento inadequado de esgotamento sanitário, e disposição incorreta de resíduos, dentre outras intervenções que causam impactos sobre as águas, áreas de recarga e matas ciliares.

O mesmo ocorre com seus afluentes, quando observado as condições ambientais das sub-bacias hidrográficas do Rio São Francisco, na região do CBH-SF1, em especial na sub-bacia do Córrego Perobas, importante manancial de água para a cidade de Doresópolis/MG e propriedades rurais.

Este curso d’água é um afluente direto do rio São Francisco cuja bacia está localizada junto a sede do município de Doresópolis/MG, estendendo-se por uma área de 1.999 hectares, região do Alto São Francisco – SF1.

Apesar das águas desta bacia serem utilizadas como principal fonte para abastecimento público, a falta de consciência por parte de alguns moradores locais, proprietários de terra e autoridades, contribuíram significativamente com a degradação da qualidade ambiental da bacia do Córrego Perobas.

A utilização das terras para atividades agropecuárias sem o manejo adequado, associadas às atividades de desmatamento, abertura e manutenção inadequada de estradas rurais, disposição incorreta de resíduos e falta de conscientização das pessoas e da comunidade, são os principais fatores que desencadeiam os processos de degradação dos recursos hídricos, o que pode ser conferido na bacia do Córrego Perobas.

Durante o processo de cadastramento e caracterização das áreas a serem revitalizadas na bacia, foram identificadas áreas de pastagens degradadas, acarretando no assoreamento de nascentes e cursos d’água.

Verificou-se ainda que a falta de proteção (cercas e vegetação nativa) em torno das APP’s, possibilita o acesso do gado às áreas e o consequente pisoteio e deposição de urina e fezes, o que contribui significativamente com a diminuição da qualidade e quantidade das águas, colocando o curso d’água e os moradores em vulnerabilidade ambiental. O que pode ser observado através de análises d’água realizadas pelo projeto.

Constatou-se também que a abertura de estradas rurais bem como a manutenção inadequada, somados a falta do emprego de técnicas de conservação de solo e água, vem contribuindo com o avanço dos processos erosivos e com o assoreamento das nascentes.

Segundo informações de moradores e produtores rurais da bacia, o regime das águas do Córrego Perobas tem sofrido variações negativas com o passar dos anos, relatando sobre a existência de várias nascentes perenes que se tornaram intermitentes, temporárias ou secas, e perderam a qualidade de suas águas, devido às mudanças climáticas e a degradação ambiental que afeta a bacia, o município de Doresópilis/MG e toda região do Alto São Francisco-SF1.

Com isso o Projeto Perobas – Produtor de Água surgiu da necessidade de unir esforços de entidades do poder público e da sociedade civil com vistas a melhorar as condições ambientais do principal manancial de água que abastece a sede do município de Doresópolis, o Córrego Perobas, bem como as demais bacias municipais.

Pretende-se com o projeto promover ações de conservação de solo e água, recuperação e proteção de áreas de preservação permanente e reservas florestais e estimular os produtores rurais através do Pagamento pelos Serviços Ambientais – PSA no âmbito do Programa Produtor de Água.

Face ao exposto, este projeto se justifica na necessidade de investimentos, em ações de preservação e revitalização na sub bacia do Córrego Perobas/Alto São Francisco – SF1, com foco na realização de atividades de cercamento e reflorestamento de nascentes; construção de terraços; barraginhas; readquação de estradas rurais; revitalização da estação de tratamento de esgotos, mobilização e educação ambiental e implantação do PSA no âmbito do Programa Produtor de Água.

1. **RESULTADOS ESPERADOS**

Os principais resultados esperados com o projeto são:

3.1. Redução dos processos erosivos;

3.2. Não assoreamento dos córregos e nascentes;

3.3. Melhoria na qualidade da água potável;

* 1. . Redução nos custos de tratamento da água;

3.5. Melhoria no abastecimento de água potável ao longo dos anos;

* 1. . Conservação das estradas vicinais;
	2. . Elevação do nível do lençol freático;
	3. . Controle de erosões e voçorocas;

3.10. Proteção e recuperação de Reservas Florestais;

3.11. Proteção da vegetação ciliar;

3.12. Preservação do Meio Ambiente;

3.13. Adoções de práticas sustentáveis;

3.14. Promoção do Programa Produtor de Água;

3.15. Divulgação do Projeto

**3.1. RESULTADOS ESPECÍFICOS**

3.1.1. Demarcação e implantação/construção de cerca de arame liso em áreas de recarga hídrica, reservas florestais e nascentes;

3.1.2. Produção/fornecimento, plantio e manutenção de mudas de espécies nativas nas áreas cercadas, e selecionadas pelo conselho da UGP visando acelerar o processo de recomposição da vegetação;

3.1.3. Locação e construção de barragens de contenção de água pluvial (barraginhas) às margens das estradas rurais para maior controle das águas pluviais e favorecimento da infiltração;

3.1.4. Demarcação de curva de nível e construção de terraços sobre as niveladas, visando promover a conservação do solo e da água, mitigar o avanço dos processos erosivos no solo da bacia;

3.1.5. Elaboração de Projetos Individuais das Propriedades – PIP’s nas propriedades selecionadas pelo projeto, o que deverá possibilitar a habilitação, seleção e contratação dos serviços ambientais e posterior Pagamento por Serviço Ambiental – PSA bem como indicar as ações de monitoramento, preservação e revitalização a serem executadas na bacia.

1. **ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Demarcação e implantação/construção de cerca de arame liso; produção, plantio e manutenção de mudas de espécies nativas; locação e construção de barragens de contenção de agua pluvial (barraginhas) às margens das estradas rurais; demarcação de curva de nível e construção de terraços; elaboração de Projetos Individuais das Propriedades – PIP’s.

**4.1. LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DAS CERCAS - CERCAMENTO**

A locação e construção das cercas serão realizadas no entorno de reservas florestais e APP’s e deverá proteger e melhorar a qualidade ambiental do recurso hídrico da bacia, evitando a presença de animais domésticos nas áreas selecionadas pelo projeto.

A metodologia utilizada para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente deverá ser baseada nos projetos Individuais das Propriedades – PIP’s, Contratos Firmados com os Produtores Rurais e orientações da Unidade de Gestão do Projeto Perobas – Produtor de Água.

A cerca deverá ser instalada/construída com 05 fios de arame em toda a extensão, os postes deverão ser dispostos com espaçamento de 03 metros e os esticadores com 30 metros de espaçamento, ou a distância necessária quando em curva ou na presença de aguadas, porteiras, extremidades, entre outros, além da colocação de no mínimo uma tronqueira em cada divisa e onde necessário.

Postes e esticadores deverão ser tratados conforme normas técnicas e depois de instalados deverão ter altura padrão de 1,50 metros. Também serão instalados os bobs esticadores para arame liso galvanizado ovalado 15/17, postes de eucalipto tratado 2,20 m de altura e diâmetro de 8 a 10 cm, esticadores de eucalipto tratado 2,50 m de altura e diâmetro de 14 a 16 cm.

A figura 01 abaixo projeta como serão feitas as cercas de arame liso:



**Figura 01**:Projeção da cerca de arame liso.

**4.3. LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS**

A construção das barragens de contenção (barraginhas) deverá ser realizada às margens das estradas que dão acesso às propriedades rurais localizadas na UGP do Projeto, município de Doresópolis/MG.

As barragens deverão ser construídas respeitando as condições físicas do terreno. Algumas poderão ficar afastadas da via de rolagem, conforme julgado necessário e para não comprometê-las, e as outras ficarão à beira da via de rolagem em decorrência das características físicas do terreno, que impossibilitam a construção das barragens afastadas da via de rolagem, tais como: pedras, morros, paredões, etc.

As barragens de contenção deverão ter a forma arredondada com base de 04 metros e crista de 7,5 metros e profundidade de 1,5 metros. A terra retirada na construção das barragens será usada nas bordas, de forma a aumentar a área de contenção de água da barragem. A terra será compactada pela máquina que estará executando a obra, ou com o uso de outro equipamento, se necessário.

Em um dos lados da barragem haverá um ladrão/vertedouro direcionado para a curva de nível mais próxima, para que no caso de intensas chuvas, não ocorra o rompimento da barragem, conforme especificação técnica descrita na figura 03 abaixo:



**Figura 03**: Projeção da barraginha.

**4.3.1.** **LOCAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS BARRAGINHAS**

Quanto maior a declividade do terreno, maior será o número de barragens ao longo do trecho, e consequentemente quanto menor a declividade menor o numero de barragens. Embora a declividade não contribua para o aumento do volume da água pluvial, determina variações na velocidade da água, por essa razão o espaçamento entre as barragens deve ser menor, consequentemente diminuindo a capacidade erosiva da água e contribuindo para a otimização do sistema.

As barragens de captação de água pluvial são recomendadas para áreas com até 20% de declividade, acima dessa porcentagem torna-se caro a construção da mesma, podendo até comprometer o sistema.

**4.3.2. CÁLCULO DE ESPAÇAMENTO ENTRE AS BARRAGINHAS**

O sistema de barraginha será dimensionado considerando-se bacias em série ao longo da área a ser implantada. A recomendação do cálculo de espaçamento entre barragens deve considerar a declividade do terreno e a resistência do solo à erosão hídrica (erodibilidade). O volume de precipitação da região num período de retorno em 10 anos. O espaçamento entre as barragens deve ser determinado empregando a fórmula para o espaçamento entre terraços proposta por Bertoni (1959), conforme a equação 1:

EH = 0,4518 \* K \* D-0,42

**Equação 1:** Espaçamento entre barraginhas.

Onde:

EH = espaçamento entre barragens, em m;

K = fator de resistência do solo a erosão, adimensional;

D = declividade, em %.

**4.3.3. CÁLCULO DO VOLUME DE ÁGUA PLUVIAL CAPTADO NOS TRECHOS DAS ESTRADAS A SER RETIDO PELA BARRAGEM**

O volume da enxurrada a ser retido pela barragem deve ser calculado pela equação 2:

VT = EH \* L \* I

**Equação 2:** Cálculo volume de água pluvial captado nos trechos das estradas a ser retido pela barragem.

Onde:

EH = espaçamento entre barragens, em m;

L = largura da estrada, em m;

I = intensidade da chuva em 24 h, em m.

**4.3.4. CÁLCULO DO VOLUME DA BARRAGEM DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL**

O volume corresponde a barragens de formatos circulares é definido pela equação 3:

VB = π \* P2 (R – (P/3)

Equação 3: Cálculo do volume da barragem de captação de água pluvial.

Onde:

P = profundidade da barragem, em m;

R = raio da barragem, em m;

O volume total (VT) é igual ao volume da barragem (VB).

**VT=VB**

**4.3.5. CÁLCULO DA PROFUNDIDADE E DO RAIO DA BARRAGINHA**

A profundidade e o raio da barragem devem ser determinados pelas equações 4 e 5, respectivamente:

Deduções:

Sen (45°) = 0,707

Cos (45°) = 0,707

Relação R/P = 0,707/(1-0,707) = 2,41 Maior Inclinação do talude = 100% Talude = 1/1

P = (VB/6,52)1/3

**Equação 4:** Cálculo da profundidade e raio da barraginha.

Onde:

P= profundidade, em m;

VB = volume, em m3;

R = 2,41 \* P

Onde:

R = raio, em m;

P = profundidade, em m;

Deverá ser considerado para locação das barraginhas, as áreas com início ou propícias à erosão, diagnosticadas durante os trabalhos de campo e pelos técnicos do programa e parceiros.

OBS 1: Fica a cargo da CONTRATADA – a equipe técnica, os cálculos de áreas de drenagens e dimensionamento das barragens de contenção de água pluvial bem como a locação das mesmas na bacia de acordo com a necessidade do local. A marcação topográfica da curvas de nível, como também o acompanhamento técnico durante a execução dos trabalhos.

OBS 2: Transporte, alimentação, uso de equipamentos de proteção individual, alojamento, para os operadores de máquinas é de inteira responsabilidade da contratada.

**4.4.1 LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DOS TERRÇOS**

**CONSTRUÇÃO DE TERRAÇOS**

**TERRACEAMENTO:**

Terraço é um conjunto formado pela combinação de um canal (valeta), com um camalhão (monte de terra ou dique), construídos a intervalos dimensionados, no sentido transversal ao declive. É uma estrutura mecânica, suja construção envolve a movimentação de terra, através de cortes e aterros. Permite a contenção de enxurradas, forçando a absorção da água da chuva pelo solo, ou a drenagem lenta e segura do excesso de água.

O princípio de funcionamento do terraço baseia-se no parcelamento do declive, isto é, dividir uma rampa comprida (mais sujeita a erosão) em várias rampas menores, mais curtas (menos sujeitas a erosão). Cada terraço protege a faixa que está logo abaixo dele ao receber as águas da faixa que está acima. A função do terraço, portanto, é reduzir a concentração e a velocidade da enxurrada, dando à água maior tempo para infiltração e limitando a sua capacidade de causar erosão. O terraço pode reduzir a perda de solo em até 70-80%, e a de água em até 100%.

O terraceamento está diretamente ligado aos seguintes fatores: tipo de solo, declividade do terreno e quantidade de chuvas. O tipo de solo em função de sua permeabilidade determinará o tipo de terraço a ser construído. A eficiência dos terraços diminui e as dificuldades de construção e manutenção aumentam à medida que aumenta o declive.



**Figura 4:** partes componentes de um terraço.

**Classificação dos Terraços**

Os terraços podem ser classificados quanto a função que exercem.

**Terraços em nível (de retenção, absorção ou de infiltração):**

É construído em nível (sobre uma curva de nível marcada no terreno) e tem suas extremidades fechadas. Sua função é armazenar o excedente de enxurrada por ele interceptado, para que infiltre lentamente no perfil do solo. É recomendado para terrenos com boa permeabilidade no perfil do solo e regiões de precipitações baixas e até 12% de declividade.

**Vantagens:** armazenam água no solo; não necessitam de locais para escoamento de água;

**Desvantagens:** maior risco de rompimento; exigência de limpezas mais frequentes;

**Terraços com gradiente, em desnível, com declividade ou escoamento:**

Apresenta declive suave, constante (uniforme) ou variável (progressivo), com uma ou duas extremidades abertas. Função, acumular o excedente de água e conduzi-la para fora da área protegida, até um canal escoadouro, sem que haja erosão no leito do canal. É recomendado para terrenos de permeabilidade baixa (lenta) ou moderada, para regiões de precipitações elevadas e declividade de até 20%.

**Vantagens:** menor risco de rompimento;

**Desvantagens:** desvio da água caída sobre a gleba; necessidade de locais apropriados para escoamento da água; maior dificuldade de locação.

A decisão de quando se utilizar terraço em nível ou com gradiente irá depender da permeabilidade do solo e do subsolo, da intensidade das chuvas e da necessidade de se conservar/aumentar a umidade do solo. Com estas práticas, além de controle da erosão, consegue-se manter os lençóis subterrâneos, reduzindo os problemas de falta de água.

|  |  |
| --- | --- |
| **Comprimento do terraço (m)** | **Grupos de solos** |
| **Nitossolos Vermelhos** | **Arenosos** | **Argilosos** |
| 0 - 100 | 0,00 | 0,05 | 0,10 |
| 100 - 200 | 0,05 | 0,12 | 0,20 |
| 200 - 300 | 0,10 | 0,20 | 0,30 |
| 300 - 400 | 0,15 | 0,26 | 0,40 |
| 400 - 500 | 0,20 | 0,35 | 0,50 |
| 500 - 600 | 0,25 | 0,42 | 0,60 |
| 600 - 700 | 0,30 | 0,50 | -- |
| 700 - 800 | 0,35 | -- | -- |

**Tabela 1:** Declividade dos terraços em função do tipo de solo

**Quanto à largura da base ou faixa de terra movimentada:**

A largura ou base, de um terraço corresponde à área de movimentação de terra, incluindo canal e camalhão.

**Terraço de base estreita:**

Largura da base de 2-3m. É recomendado para locais em que não seja possível construir terraços de base média ou larga. De 12-18% de declividade.



**Figura 5:** Partes componentes de um terraço.

**Terraço de base média:**

Largura da base de 3-6m de base; declividade de 8-12%. O canal deve ser cultivado, exige manutenção periódica, após cada safra, limpeza do canal, reconstrução do dique.



**Figura 6:** Partes componentes de um terraço.

**Terraço de base larga:**

Largura da base de 6-12m de base, para relevo suave ondulado a ondulado, declividade de te 12%, recomendado entre 6-8%. Possibilita a utilização de máquinas no plantio, é construído em nível, alto custo de implantação.



**Figura 7:** Partes componentes de um terraço.

**Processo de construção de um terraço:**

Podem ser classificados em Nichol’s e tipo Magnum.

**Tipo Nichol’s ou canal:**



**Figura 8:** Partes componentes de um terraço.

A terra é cortada e tombada sempre de cima para baixo, formando um canal relativamente profundo e de forma mais ou menos triangular. Deve-se utilizar o arado reversível para sua construção. A principal desvantagem deste tipo de terraço é que a faixa em que é construído o canal não pode ser aproveitado para o cultivo. É indicado para declives inferiores a 18%.

**Tipo Magnum ou camalhão:**



**Figura 9:** Partes componentes de um terraço.

Corta-se a terra, dos dois lados, tombando-a para o centro, de modo a formar um camalhão entre dois canais. Apresenta canal mais largo e raso e uma maior capacidade de armazenamento que o tipo Nichol’s. A capacidade de armazenamento é determinada predominantemente pelo camalhão, pois a profundidade do corte corresponde a profundidade normal da aração. Declividade de 8 ou 12%.

**Quanto a forma do perfil do terreno:**

**Terraço comum:**

É o tipo mais usado, é a combinação de um terraço com um camalhão construído em nível ou com gradiente, cuja função é interceptar a enxurrada, forçando sua absorção pelo solo ou a retirada do excesso de água de maneira mais lenta, sem provocar erosão. Declividade máxima de até 20%. Deve ser combinado com práticas vegetativas e sistemas de manejo que proporcionem proteção superficial, amenizando o impacto das gotas da chuva.



**Figura 10:** Partes componentes de um terraço.

**Tipo patamar:**

É construído através da movimentação de terra com cortes e aterros, que resultam em patamares em forma de escada. A plataforma do patamar deve apresentar pequena inclinação em direção ao seu interior e um pequeno dique, a fim de evitar o escoamento da água de um terraço para outro, p que poderia provocar erosão no talude. No patamar deve ser plantada a cultura e o talude dever ser coberto com vegetação rasteira (como grama por exemplo). Para solos permeáveis este terraço não é indicado é indicado para declividades acima de 20% e para culturas de alto valor econômico como a uva, pois este tipo de terraço possui um alto custo de construção. Controla a erosão e facilita as operações agrícolas.



**Figura 11:** Partes componentes de um terraço.

**Tipo banqueiras individuais ou patamar descontínuo:**

É indicado quando o terreno possui obstáculos como pedras ou afloramento de rochas ou existe deficiência de máquinas ou implementos para construção dos terraços do tipo patamar. São bancos construídos individualmente para cada planta, onde a movimentação de terra se dá apenas no local onde se vai cultivar. São indicados para culturas perenes como: café, árvores frutíferas, etc.

São construídas em áreas com declividade bastante acentuadas, sendo impossível o uso de máquinas. Retira-se toda a camada superior mais fértil que é amontoada ao lado dá área onde vai ser construída a banqueta. Em seguida faz-se um corte no barranco e aproveita-se a terra retirada no corte para fazer o aterro. Vegeta-se com gramas a parte de aterro para melhor estabilidade e finalmente espalha-se a terra raspada da superfície, a fim de conservar a fertilidade da banqueta.



**Figura 12:** Partes componentes de um terraço.

**Tipo murundum:**

Este tipo de terraço não é recomendado, pois não segue o dimensionamento adequado, raspa-se o horizonte A (superficial do solo) e vai amontoando para formar o camalhão de proporções avantajadas, podendo chegar a 2m de altura por 4m de largura. Normalmente é um tipo de terraço praticado para cultivo de cana-de-açúcar, mais não é indicado. Custo de construção elevado; retira a camada mais fértil do solo; apresenta erosão acentuada e está sujeito a rompimento.



**Figura 13:** Partes componentes de um terraço.

**Tipo embutido:**

É mais difundido em áreas de cana-de-açúcar e sua forma assemelha-se à dos murunduns. É construído de modo que o canal tenha forma triangular, ficando o talude que separa o canal do camalhão praticamente na vertical. Apresenta pequena área inutilizada para o plantio



**Figura 14:** Partes componentes de um terraço.

**LEVANTAMENTO PRELIMINARES PARA CONSTRUÇÃO DE TERRAÇOS:**

 Devem-se realizar amostragens de solos para determinação da textura, da permeabilidade e da presença de camadas no solo, de acordo com os seguintes passos:

* Utilize um trado ou mesmo enxadão para retirada das amostras de solo. Enviar para laboratório para fazer análise física.
* Devem-se analisar barrancos na beira da estrada que expõem o solo até a profundidade de 3-4m. Observe espetando uma faca na parede do barranco, se existem camadas mais duras.
* Meça a declividade do terreno;
* Obtenha informações sobre a quantidade de chuva que normalmente ocorre na região;
* Determine a cultura que será explorada na área terraceada.

**ESPAÇAMENTO ENTRE TERRENOS:**

 Distância entre um terraço e outro. Espaçamento vertical e horizontal.

**Espaçamento vertical (EV):**

Diferença de nível entre eles, quanto metros desce de um terraço até outro ou distância entre dois planos horizontais que passam por eles.

**EV= (2+D%/X).0,305**

EV= espaçamento vertical em metro; D%= declividade em percentagem; X= fator resultante da interação: solo, declividade, cobertura vegetal e tipo de terraço.

**Espaçamento horizontal (EH):**

Linha reta ou quantos metros separam os terraços, distância entre dois planos verticais que passam por dois terraços.



**Tabela 2:** Espaçamentos entre terraços vertical (EV) e horizontal (EH) de base larga em culturas anuais e de base estreita (cordões de contorno) em culturas perener (RUFINOO,1994). Recomendação IAPAR.

**FATORES QUE AFETAM O ESPAÇAMENTO ENTRE TERRAÇOS:**

O espaçamento entre dois terraços deve ser tal que a enxurrada que escorre entre eles não alcance a velocidade erosiva. Quanto maior a distância entre terraços, menor o custo de construção por unidade de área. Os principais fatores que afetam a distância entre terraços são: clima, solo, declividade, tipo de cultura e tipo de terraço. Onde a intensidade da chuva e a frequência são elevadas, recomenda-se reduzir a distância entre os terraços.

A declividade afeta: o uso de máquinas; a velocidade da enxurrada; a infiltração de água no solo; a disponibilidade de água no solo; a energia da enxurrada.

**COMPRIMENTO DOS TERRAÇOS:**

**Em Nível:**

Teoricamente não tem limite de comprimento, mas por medida de segurança, recomenda-se construir “travesseiros”, que são pequenos diques ou barreiras de terra batida dentro do canal, distanciados de 100-200m, para evitar que no caso de rompimento toda a água acumulada nele vá a atingir o terraço de baixo.

**Com Gradiente:**

Os terraços em desnível devem apresentar uma pequena inclinação para um lado ou para os dois lados, para isso é necessário construir escoadouros ou barraginhas nas extremidades do terraço ou um escoadouro central. O caimento do terraço pode ser para um dos lados ou para os dois lados, para dentro ou para fora da área. O comprimento recomendado é de 500-600m. Os terraços em gradiente necessitam de um local onde se possa jogar com segurança a água escoada por eles.

**CONSTRUÇÃO DOS TERRAÇOS:**

Na construção dos terraços são necessárias a escavação e desagregação da terra e a acumulação desta para formação do terraço. Os terraços podem ser construídos por meio de arados de aivecas ou de discos, lâminas terraceadoras, arados gradeadores, arados taipadores e motoniveladoras. Os terraceadores são mais indicados para construção de terraços de base larga em terrenos com declividade menor que 10%.

A altura do terraço a ser construído depende de alguns aspectos: tipo de equipamento utilizado, habilidade do operador, tipo e condições do solo, tempo de sua construção, cobertura vegetal, regime pluviométrico, etc.

**MANUTENÇÃO DOS TERRAÇOS:**

 As medidas a serem adotas podem ser classificadas em preventivas e corretivas.

**PREVENTIVAS:**

1. Adotar espaçamento entre terraços e técnicas de manejo que resultem em adequado controle da erosão e diminuição do assoreamento dos canais;
2. Efetuar o plantio em sulcos em nível ou com pequeno gradiente;
3. Utilizar faixas de retenção acima dos canais dos terraços, a fim de reduzir a velocidade de escoamento superficial e consequentemente, a capacidade de transporte de sedimentos;
4. Usar arado reversível, que movimenta a terra no sentido do aclive, para compensar o movimento descendente de terra provocado pela erosão e pelos implementos agrícolas;
5. Cultivar também sobre os camalhões com plantas que assegurem alta percentagem de cobertura do solo;
6. Utilizar terraços com gradiente em solos que apresentam horizonte com gradiente textural, como os Argissolos;
7. Executar as operações de preparo, plantio e cultivo do solo paralelamente aos terraços;
8. Evitar que as maquinas transitem sobre a crista dos camalhões.

**CORRETIVAS:**

São aquelas que visam restaurar as dimensões e a integridade dos terraços, consistindo na remoção dos sedimentos depositados no canal e na adição/reposição de terra no camalhão. A manutenção depende do tipo de solo, da espécie cultivada, do equipamento utilizado e das condições pluviométricas da área. É necessário que, antes do preparo do solo seja feita a manutenção dos terraços, ou seja, a elevação do camalhão e a limpeza do canal.

**PRINCIPAIS CAUSAS DO ROMPIMENTO DE TERRAÇOS:**

1. Manejo inadequado do solo;
2. Espaçamento excessivo entre terraços;
3. Dimensionamento incorreto da seção transversal;
4. Má locação dos terraços;
5. Defeitos na construção, que fazem com que haja seções em que a crista do camalhão se encontra em cota mais baixa;
6. Presença de galerias no terraço:
7. Buracos feitos por tatu, formigueiros, raízes podres, etc.;
8. Presença de extremidades abertas nos terraços;
9. Convergência para o terraço de águas vindas de fora da área terraceada, como estradas, carreadores e outras áreas vizinhas;
10. Movimento de máquinas e animais sobre o camalhão, provocando o seu rebaixamento;
11. Abertura de sulcos e covas no camalhão;
12. Falta de manutenção e limpeza do canal;
13. Ocorrência de chuvas de alta intensidade;
14. Construção de terraços em nível em solos de baixa permeabilidade;
15. Presença de nascentes na área compreendida entre terraços.

**TERRAÇO DE RETENÇÃO:**

Tem a função de reter o escoamento superficial, auxiliar no controle da erosão hídrica, favorecer a infiltração da água no solo e promover a recarga do lençol freático. Tem grande importância no controle do assoreamento dos cursos d’água, na redução do transporte de agroquímicos para a fora da área, na prevenção dos mananciais e na regularização de vazões. Os aspectos mais importantes na construção são a altura, a seção transversal e o acabamento das extremidades do terraço.

**Altura:**

Quanto maior a altura do terraço, maior será a retenção e o armazenamento de água.

**Seção Transversal:**

Está relacionada com a capacidade de armazenamento de um terraço, que deve ser dimensionada em função do volume de água que escoa sobre a superfície do solo. A forma da seção pode ser triangular ou trapezoide e deve ser definida no momento do projeto. A principal desvantagem está na dificuldade de realizar um bom acabamento da seção transversal.

**FECHAMENTO DAS EXTREMIDADES DO TERRAÇO:**

São fechadas por estruturas que se constituem de um prolongamento do camalhão no sentido do aclive do terreno, denominados “bigodes” ou “travesseiros”. A altura do terraço é limitada pela cota mais baixa da crista do camalhão, a cota do camalhão deve estar a aproximadamente 15cm acima da cota do bigode. Assim os bigodes asseguram a capacidade de armazenamento e ao mesmo tempo, funcionam como pontos de extravasamento do excesso de água proveniente do escoamento que ocorre quando a intensidade de precipitação for equivalente a um período de retorno maior do que aquele escolhido no momento de dimensionamento do terraço.

**8. DA FORMA E CONDIÇÃO DE ENTREGA E AFERIÇÃO DO OBJETO**

Entrega parcelada de acordo com a execução, de forma a possibilitar o recebimento provisório e definitivo. A UGP fará o recebimento provisório e definitivo de cada PIP para e, visando agilizar a análise por parte da UGP com a respectiva aceitação definitiva e provisória, a entrega dos projetos deverá ser realizada parcelada, à medida da execução.

O prazo máximo para execução será de 90 (noventa) dias após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Serviço.

**9. DO RECURSO, DO VALOR E DO PAGAMENTO**

Para custeio das despesas decorrente da contratação serão utilizados recursos de Contrato de Repasse ANA/Prefeitura de Doresópolis - Processo nº 1036023-61/2016 - SICONV 839763/2016 e recursos próprios do município consignados no Orçamento vigente do exercício em curso.

O valor a ser pago pelas obras e serviços não poderá ser superior aos valores das propostas aprovadas pela Caixa no Plano de Trabalho e serão efetuados de forma integral, após a execução, entrega e aceitação definitiva do objeto.

**Doresópolis/MG, 05 de dezembro de 2017**