



Ministério do Desenvolvimento Regional

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Revitalização da Bacia Hidrográfica – 1ª/GRR

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – PRÁTICAS MECÂNICAS

Bacias de captação de enxurrada

Para a construção deverá ser utilizada Pá Carregadeira. Antes da escavação propriamente dita, deverá ser executada a limpeza da área onde será implantada a bacia de captação de enxurrada. Respeitadas as especificações mínimas, a escavação, não necessariamente deverá criar um reservatório circular, uma vez que a maioria das intervenções previstas estão incrustadas em processos erosivos.

O material resultante da escavação deverá ser empregado para a formação do aterro do talude da bacia de captação de enxurrada. Recomenda-se que os taludes internos a serem formados deverão possuir uma inclinação mínima necessária que possibilite a trabalhabilidade do equipamento de escavação. As dimensões do empreendimento, a inviabilidade técnica e econômica de se conhecer as características técnicas do solo local, e a experiência já comprovada com as inúmeras bacias de captação de enxurrada já construídas, constituem-se nos fatores que justificam este procedimento de escavação, bem como, a forma de definição dos taludes. Assim, quando do início das escavações, para a implantação das primeiras bacias de captação de enxurrada, recomenda-se que a fiscalização em conjunto com a contratada, execute uma bacia de captação de enxurrada de ambas as dimensões, a qual servirá de modelo para as demais quando das suas implantações, objetivando assim, a definição dos critérios e parâmetros construtivos, tendo em vista as características macroscópicas do solo e as condições de trabalho do equipamento de escavação, a saber: como proceder a compactação tanto dos taludes internos como da crista da bacia de captação de enxurrada utilizando-se os pneus do equipamento de escavação, definir inclinação do talude interno e o dimensionamento da largura da crista da bacia de captação de enxurrada e sua compactação.

A compactação ou “selamento” do talude interno deverá ser executada de forma radial, através de passadas dos pneus do equipamento de escavação. O equipamento deverá movimentar-se repetidamente, “indo em direção à crista e voltando em direção ao centro da bacia de captação de enxurrada, “subindo e descendo” no talude quantas vezes forem necessárias para se alcançar o objetivo. A compactação ou “selamento” da crista também será executada com as passadas dos pneus do equipamento de escavação.

Na crista deverá ser deixado um “cordão” de solo na parte mais externa da mesma com altura mínima de 30 cm, conforme figura 1 e 2. Esse “cordão” tem como objetivo evitar que a água pluvial acumulada sobre a crista escoe pelo talude à jusante, evitando assim erosão no mesmo, que pelas características construtivas da estrutura apresenta baixo índice de compactação.

Para os casos em que a bacia de captação de enxurrada não for executada encaixada em grotas, a contratada deverá implantar estruturas auxiliares, tipo “sulco” ou lombadas, para captar e direcionar a enxurrada/drenagens próximas para as bacias, principalmente para as construídas nas margens das estradas, interrompendo assim o fluxo e direcionando a água pluvial para a bacia. As dimensões dessas estruturas são variáveis para cada situação específica, devendo, pois, serem decididas no campo. Lembrando que na composição de custos já está previsto um acréscimo de tempo para execução de tal etapa.

Nos casos onde a altura especificada para as bacias de captação de enxurrada não puder ser alcançada devido à ocorrência de rocha no solo, a circunferência deverá ser aumentada de modo a garantir o mesmo volume de acumulação de água.

Figura 1. Demonstrando (setas) a execução do “cordão” de solo na parte de “fora” da crista da bacia de captação de enxurrada, com objetivo de escoamento de água no talude à jusante.



Fonte: Fábio Andrade Padilha, 2020.

- **Bacias de captação de enxurrada de seis metros de raio**

As bacias de captação de enxurrada de seis metros de raio são alocadas em processos erosivos e/ou grotas com menor escoamento de água, em locais com possibilidade de acesso e operação das máquinas, onde se pretende além da retenção de água, a estabilização do processo erosivo.

Profundidade – as profundidades das bacias de captação de enxurrada serão de no mínimo 1,5 metros com raio mínimo de 6 metros, medidos do seu centro até a base do vertedouro. Todas as medidas, profundidade e raio, serão tomadas partindo da base vertedouro (ponto mais profundo do mesmo) à parte mais profunda da estrutura, ou seja, a profundidade média será considerada da base do vertedor à cota mais profunda (fundo) da bacia de captação de enxurrada.

Vertedouro – O vertedouro deverá ter no mínimo 2,20 metros de largura (L) por 0,50 metros de profundidade (P) em relação à crista da estrutura, devendo seu posicionamento ser definido no campo de forma a evitar danos ao talude externo da bacia de captação de enxurrada, bem como, para que o excesso de água vertente tenha um caminho o mais natural possível e de preferência coincidente com o leito da drenagem. O vertedouro deverá sempre ser construído em terreno natural, nunca no aterro executado para confecção da bacia de captação de enxurrada.

- **Bacias de captação de enxurrada de doze metros de raio**

As bacias de captação de enxurrada de doze metros de raio são alocadas em processos erosivos e/ou grotas com maior escoamento de água, em locais com possibilidade de acesso e operação das máquinas, onde se pretende além da retenção de água, a estabilização do processo erosivo.

Profundidade – as profundidades das bacias de captação de enxurrada serão de no mínimo 2,0 metros com raio mínimo de 12 metros, medidos do seu centro até a base do vertedouro. Todas as medidas, profundidade e raio, serão tomadas partindo da base vertedouro (ponto mais profundo do mesmo) à parte mais profunda da estrutura, ou seja, a profundidade média será considerada da base do vertedor à cota mais profunda (fundo) da bacia de captação de enxurrada.

Vertedouro – O vertedouro deverá ter no mínimo 2,20 metros de largura (L) por 0,70 metros de profundidade (P) em relação à crista da estrutura, devendo seu posicionamento ser definido no campo de forma a evitar danos ao talude externo da bacia de captação de enxurrada, bem como, para que o excesso de água vertente tenha um caminho o mais natural possível e de preferência

coincidente com o leito da drenagem. O vertedouro deverá sempre ser construído em terreno natural, nunca no aterro executado para confecção da bacia de captação de enxurrada.

Figura 2. Projeto típico bacia de contenção de enxurrada de 6,0 metros de raio.

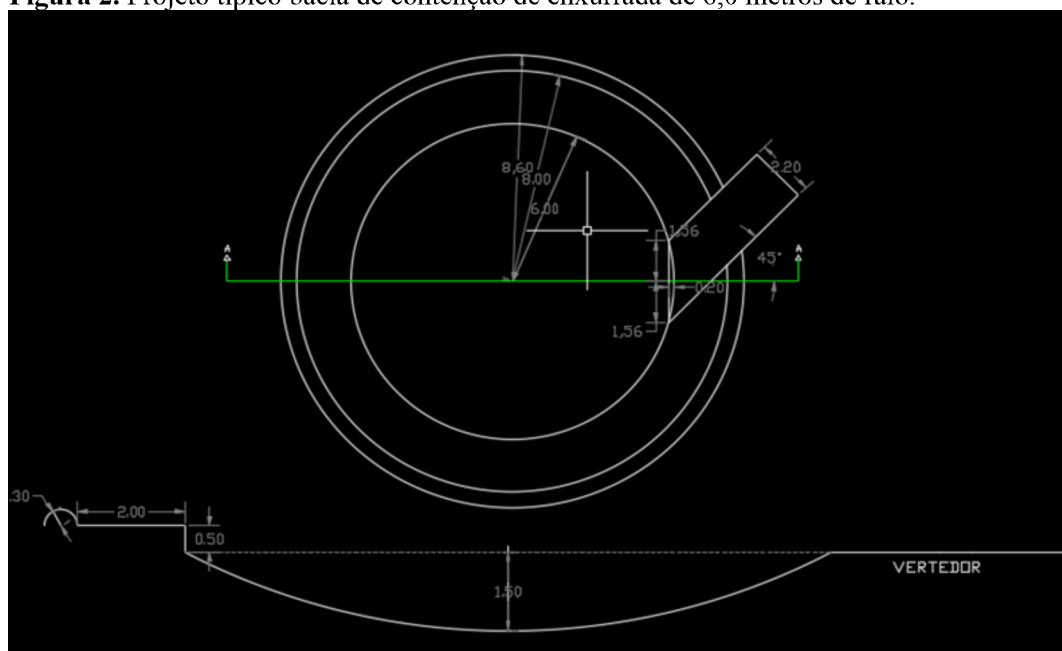
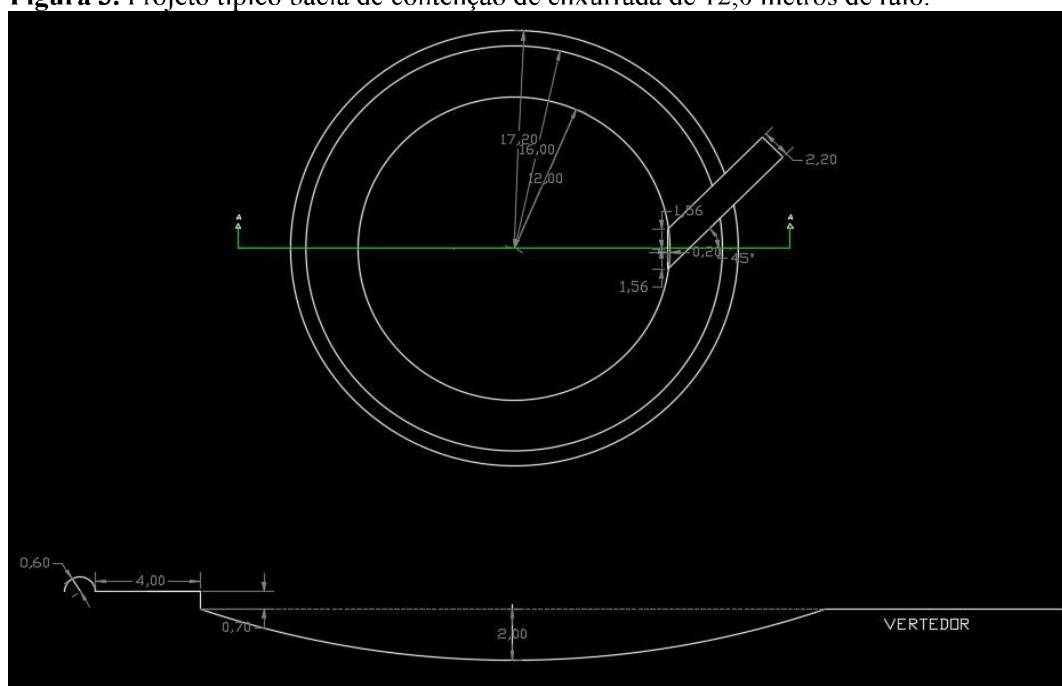


Figura 3. Projeto típico bacia de contenção de enxurrada de 12,0 metros de raio.



Terraceamento em nível

Os terraços serão construtivamente do tipo “NICHOLS” e quanto à função “em Nível”. Terão como funções principais interceptar as enxurradas e contribuir para que a água proveniente do escoamento superficial infiltre.

Especificações Técnicas:

Os terraços foram alocados em áreas de pastagem com processos erosivos em fase inicial e cuja declividade possui indicação técnica para a implantação desse tipo de intervenção.

Os terraços serão construtivamente do tipo “MANGUM” e quanto à função “em Nível”.

Terão como funções principais interceptar as enxurradas e contribuir para que a água proveniente do escoamento superficial infiltre, figura 12 e 13.

Figura 4. Visão de terraço gabião quanto a função em nível.



Fonte: Bráulio Jordão, 2007.

Base do terraço – Variável de 3,0 m a 6,0 m, devendo essa dimensão ser definida quando do início de implantação do terraço, baseado na cultura implantada ou a implantar na área a ser terraceada.

Altura – A altura mínima dos terraços deverá ser de 0,70 m, devendo também ser definida quando do início de sua implantação.

Espaçamentos entre terraços – Deverão ser definidos quando da implantação dos mesmos, uma vez que o espaçamento entre terraços está condicionado à declividade do terreno e as características físicas do solo. A locação dos terraços deverá ser feita pela empresa contratada para a sua implantação e deverá seguir a fórmula de Bentley (EMBRAPA, 1980) a qual tem como principais fundamentos a declividade do terreno e as características físicas do solo, conforme a seguir:

$$EV = (2 + D/X) \cdot 0,305$$

EV = espaçamento vertical entre terraços;

D = declive do terreno em %;

X = Fator que depende do tipo de solo e sua resistência à erosão. (Ver tabela a seguir):

Resistência à erosão hídrica*	Terraço em Nível	FATOR “X”
	Alta	4,5
	Média	5,0
	Baixa	5,5

*O fator “X” considerado para a Grota do Paiol foi 4,5.

EH= espaçamento horizontal entre terraços

$$EH = (100.EV)/D$$

A contratada poderá utilizar ainda o quadro 1, para locação dos terraços em campo.

Quadro 1. Espaçamentos para culturas perenes e anuais sem gradiente (nivelados)

Quadro 1: Espaços para culturas perenes e anuais sem gradiente (involados)						
	Textura arenosa		Textura média		Textura argilosa	
Declividade (%)	< 15% de argila		15% a 35% de argila		> 35% de argila	
	metros					
	E.H	E.V.	E.H	E.V.	E.H	E.V.
1	73	0,73	76	0,76	81	0,81
2	43	0,85	46	0,92	51	1,02
3	33	0,98	36	1,07	41	1,22
4	28	1,10	31	1,22	36	1,42
5	24	1,22	27	1,37	33	1,63
6	22	1,34	26	1,53	31	1,83
7	21	1,46	24	1,68	29	2,03
8	20	1,59	23	1,83	28	2,24
9	19	1,71	22	1,98	27	2,44
10	18	1,83	21	2,14	26	2,64

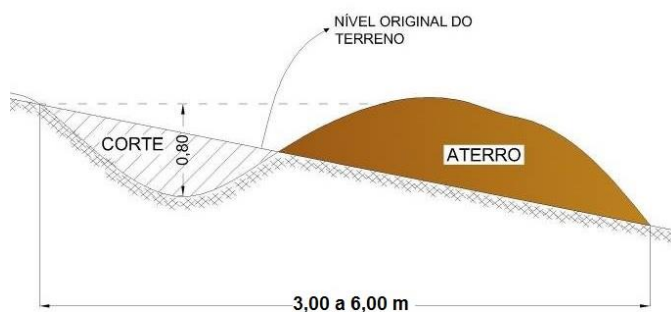
Fonte: EMBRAPA, 2012 adaptado de Resck, 1981

OBS.: Por questões de segurança o primeiro terraço (entende-se por primeiro terraço, aquele cordão de terraço mais alto dentro da vertente do terreno a serem implantados os terraços) deverá ser locado com a metade do espaçamento calculado.

Características construtivas - A construção dos terraços deve obrigatoriamente iniciar de cima para baixo, ou seja, do local mais alto para o local mais baixo, afim de evitar problemas de estouro de terraços. A construção dos terraços deverá ser feita utilizando-se preferencialmente uma grade terraceadora, para tanto a empresa contratada deverá dimensionar o equipamento com base nas características técnicas do empreendimento, podendo ainda serem executados com motoniveladora. Deverá ser construído no sentido transversal à declividade e em nível. Consiste numa estrutura mecânica resultante da movimentação de terra, através de cortes e aterros, sem compactação, tendo

como resultado a formação do conjunto: canal ou valeta e “camalhão” ou dique/monte de terra. Deve-se tomar cuidado com os taludes evitando que os mesmos se tornem íngremes, figura 13.

Figura 5. Esquema típico construção de terraço terraço em nível.



Fonte: Bráulio Jordão, 2020.