



PASSAGEM MOLHADA

PROJETO TÉCNICO

Município: QUIJINGUE

Localidade: MACETÉ

0

CNPJ: 0

Solicitação nº 0

Francisco Gilvam Jardim/Gislane Mendes

engº s civil - CREA BA - 12085-d / 0514793473

Salvador Bahia - SEETEMBRO 2023

Os rios no semiárido nordestino, em sua grande maioria, são intermitentes, conduzindo água em pouco tempo durante o ano. Apesar disto, naqueles pontos onde são cortados por estradas, podem dificultar o tráfego e até mesmo impedi-lo por períodos bem maiores. Para solucionar o problema a CAR vem utilizando o expediente das passagens molhadas, que se traduzem como obras de valores inferiores às pontes e atendem à fluidez do tráfego pouco tempo depois das chuvas e cheias dos rios, podendo mesmo em alguns casos constituírem-se em pequenas reservas hídricas para dessedentação animal, se para este fim também forem projetadas, sem grandes impactos ambientais já que a reservação contem-se dentro dos limites das calhas dos rios ou riachos onde implantadas.

OBJETIVOS

A importância fundamental destes projetos é a de propiciar a fluidez do tráfego, permitindo que as populações e suas produções agrícolas ou não, possam transitar sem impedimentos nos municípios, ajudando no dinamismo econômico das comunidades rurais e do próprio município onde implantados.

Especificamente, objetiva a fluidez no tráfego humano, animal e da produção e, quando projetadas atendendo a certos requisitos, para pequena reserva hídrica para dessedentação animal.

ESPECIFICAÇÕES PARA A GESTÃO

As passagens molhadas por serem obras de infraestrutura, têm o poder municipal como responsável pela conservação, manutenção e cuidados. Visitas de inspeção ao empreendimento, se fazem necessárias ao final de cada período chuvoso, reparando, quando necessário as avarias e danos que por ventura apareçam, de modo a garantir a finalidade e segurança de uso, e sua durabilidade.

O semi-árido Nordestino é por demais conhecido pela escassez de chuvas. Entretanto no período chuvoso as estradas, principalmente as vicinais(municipais) , sobretudo quando atravessam rios e/ou riachos, ficam intrafegáveis naqueles trechos. animal.

Desta forma as passagens molhadas modelo CAR surgem como opção na solução de problemas trafegabilidade no interior dos municípios, sobretudo na travessia de rios e/ou riachos.

Para o presente projeto o empreendimento apresenta os seguintes parâmetros dimensionais, os quais permitem mensurar os possíveis impactos ambientais que se apresentam como mínimos e facilmente visualizados neste tipo de ação:

ÁREA DE INTERVENÇÃO (m²)	271,62
COMPRIMENTO DA PASSAGEM MOLHADA (m)	45,67
LARGURA DA PASSAGEM MOLHADA	4,00
ÁREA DA BACIA DE DISSIPAÇÃO (m²)	88,94
ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL (m²)	0,00

Como se pode observar não há área de supressão vegetal. Normalmente implantada em área coincidindo com a estrada existente, pavimentando-se o trecho correspondente ao leito do riacho atravessado pela estrada e construindo-se estrutura de proteção contra erosões a jusante da passagem molhada(bacia de dissipação).

Do ponto de vista hídrico/hidrológico, o projeto procura atender à vazão para um tempo de retorno de 150 anos.

Do ponto de vista construtivo, a obra é erguida através de metodologia simples utilizando-se apenas de equipamentos mecânicos, com duração curta o suficiente para não causar qualquer tipo de prejuízo à população humana e animal, evitando também qualquer tipo de degradação ambiental .

ESPECIFICAÇÕES PARA CONSTRUÇÃO

A passagem molhada aqui projetada tem como objetivo primordial garantir a tráfegabilidade de forma contínua ao longo do tempo. Para que cumpra seu objetivo necessário se faz que sejam obedecidos o projeto executivo e as especificações técnicas aqui dispostos.

- 1** - Posicionar o eixo da passagem conforme o projeto.
- 2** - Proceder a limpeza da área apenas o extritamente necessário à implantação da passagem molhada.
- 3** - Executar as escavações de acordo com o projeto executivo . Encontrando dificuldades ou algo que mereça atenção técnica, comunicar imediatamente à fiscalização que deverá se pronunciar e junto com o projetista encaminharem a solução. A fiscalização deverá também se pronunciar com respeito à finalização das escavações, autorizando o seu preenchimento.
- 4** - A passagem molhada será executada em alvenaria de pedras (pedra argamassada) (argamassa traço 1:3), com bueiros (quantidade e diâmetros definidos no projeto), aterro compactado (com solo areno argilos(CS) ou argilo arenoso(SC), isentos de pedras e raízes, umedecido e compactado (com sopo pneumático/placavibratória, em camadas de 10cm), concreto simples (espessura indicada no projeto, 20MPa), e balizadores dimensões e espaçamento indicados no projeto). A bacia de dissipação será executada com manta geotextil, brita de bica corrida, pedras de mão arrumadas e compactadas com trator , blocos de concreto e tela galvanizada (malha de 2" e fio 12)).
- 5**- Da execução: O início do preenchimento deverá ser feito após conferência de dimensões e cotas, e aquiescência da fiscalização.
- 6**- Da alvenaria de pedras (pedra argamassada) (argamassa traço 1ci:3a) - a pedra deverá ser granítica, com arestas vivas, a areia lavada isenta de raízes, matéria orgânica e pó, água potável, cimento cp-32.
- 7**- Do aterro: executado com solos (argilo-arenoso ou areno-argiloso), isento de pedras e raízes, em camadas de 10cm, material umedecido e compactado com sopo pneumático/placa vibratória e onde possível, rolo compactador.
- 8**- Do concreto: concreto simples C-20 MPa, produzido em betoneira, lançado manualmente com baldes e vibrado com placa vibratória, lançado sobre a alvenaria de pedra, na espessura definida em projeto, com juntas a cada 4m.
- 9**- Balizas sinalizadoras: Executadas em concreto armado, revestidas com em tubo de pvc 100mm, devem ser afixadas engastadas 50cm na alvenaria de pedra, pintadas tinta reflexiva, 30cm vermelha, contadas a partir do nível da alvenaria e o restante na cor amarela. A quantidade , espaçamento e distribuição na passagem molhada devem obedecer ao projetado.

10 - Execução da bacia de dissipação: Após escavada na dimensão e cotas de projeto e regularizada, deve-se proceder a escavação manual para colocação dos blocos de concreto (com os ganchos para fixação da tela já afixados) nos quais a tela será presa; a seguir coloca-se a manta geotêxtil, espalhando-a em toda a extensão da bacia de dissipação. A seguir espalha-se manualmente a brita (de bica corrida) na espessura e área especificada no projeto, compactando-a manualmente com cepos. Depois da brita lançada e regularizada, lança-se a pedra de mão, que poderá ser espalhada mecanicamente, regularizada na espessura e área indicado no projeto, compactando-se mecanicamente a seguir. Concluído o trabalho com a pedra de mão, deve-se lançar a tela de aço galvanizado (malha 2", fio 12), prendendo-a nos blocos e na superfície em contato com a alvenaria de pedra (ganchos a cada 2m, em toda extensão da passagem molhada devem ser fixados na cota prevista para a tela, quando na execução da alvenaria de pedra).

O estudo hidrológico utilizado tem por base o método explicitado no MANUAL DO PEQUENO AÇUDE de autoria de François Molle e Eric Cadier, publicado pela SUDENE, ORSTOM, TAPI e a experiência adquirida pela CAR, na construção de aproximadamente 2000 pequenos açudes, ao longo de uma década.

Cálculo do Volume Médio Anual Escoado

O volume médio anual escoado na BHD é definido através da expressão

$$V_{esc}(m^3) = L(P)(mm) \cdot S(km^2) \cdot 1000$$

$$L(P) = (L_{600 \text{ corrigido}}) \cdot C \cdot e^{-\frac{P}{A}}$$

$$L_{600 \text{ corrigido}} = (L_{600 \text{ padrão}}) \cdot CV \cdot CA \cdot CL$$

Onde,

L_{600 padrão} é a lâmina escoada para uma pluviometria de 600mm

CV é coeficiente corretivo de cobertura vegetal;

CA é coeficiente corretivo de existência de açudes na bacia e

CL é coeficiente corretivo de zonas de retenção

C é coeficiente Climático

A é um coeficiente que leva em consideração o escoamento médio da bacia

P é a pluviometria média anual na bacia.

Cálculo da Vazão de Pico das Cheias – Qx

A vazão de pico é calculada utilizando as seguintes expressões:

$$Qx(m^3/s) = 25 \cdot (Sc)^{0,58} \cdot Fc, \text{ para } Sc > 5,0 \text{ km}^2$$

ou

$$Qx(m^3/s) = 17 \cdot (Sc)^{0,80} \cdot Fc, \text{ para } Sc < 5,0 \text{ km}^2$$

Onde,

Sc é a superfície de contribuição da cheia, que leva em consideração os tipos de solos da bacia.

Fc é um fator corretivo, que deve levar em consideração a forma, a drenagem, o relevo, o nível de degradação e a zona climática da bacia.

Para o presente projeto tem-se os seguintes valores para o volume escoado e a vazão de pico:

$$V_{esc} = 998134 \text{ metros cúbicos}$$

$$85,31 m^3/s$$

Objeto - PASSAGEM MOLHADA

Município.....	Quijingue
Localidade.....	Maceté
Nº da solicitação.....	0
Entidade solicitante.....	
CNPJ.....	0
Representante.....	0
Endereço/Tel do representante.....	0
Nome do rio.....	
Comprimento do rio.....	5,8 km
Coordenadas geográficas:	
UTM N (m).....	501505.17
UTM L (m).....	24L 8812447.93
Distância da sede do município.....	0,0 km
Proprietário do terreno.....	
Nº de famílias beneficiadas.....	0

PARÂMETROS TÉCNICOS DE PROJETO:

Município: QUIJINGUE

Localidade:

MACETÉ

Nome do Rio/Riacho	0,00
RAA	
Precipitação pluviométrica - P(mm)	750,00
Bacia Hidrográfica de Drenagem - S_{BHD} (km²)	14,30
Superfície de Contribuição - S_c (Km²)	8,30
Volume Escorado - V_{esc} (m³)	998.134,53
Vazão de Pico - Q_x (m³/seg)	85,31
Bueiro	
Diâmetro(m)	1,00
Número de Bueiros	8,00
Vazão por bueiro (m³/s)	3,21
Vazão total dos bueiros (m³/s)	25,68
Vazão sobre o trecho inclinado(m³/s)	21,88
Largura Passagem Molhada (m)	4,00
Altura altura de queda Passagem Molhada Trecho Reto(m)	2,70
Altura livre vertente(m)	1,50
Comprimento do Trecho reto - L_s(m)	15,67
Comprimento em planta da rampa em cada lado(m)	15,00
Comprimento total da passagem molhada(m)	45,67
Vazão sobre o trecho horizontal da passagem molhada (m³s)	37,75

Cálculo Bacia de Dissipação

$$Q = CLH_0^{3/2}$$

$$q = CH_0^{3/2}$$

$$V_a = q/(P+H_0)$$

$$ha = V_a^2 / 2g$$

$$NF = V/(gd)^{1/2}$$

$$V_1 = 0,9(2g(z+h_a-d_1))^{1/2}$$

$L(m) =$	15,67	Comprimento Trecho Reto
$Qp(m^3/s) =$	37,75	Vazão sobre a Passagem Molhada
$qp(m^3/s/m) =$	2,41	Por unidade de largura do sangradouro
$P(m) =$	2,70	Altura da passagem molhada no trecho reto
$H_{a1}(m) =$	1,41	Altura livre vertente
$C =$	1,45	
$C \text{ do Lago}(kl) =$	0,40	
$Vv(km/h) =$	40,00	

1ª aproximação fazendo $H_0 = h_0$

$q(m^3/s/m) =$	2,41
$Va(m/s) =$	0,59
$ha(m) =$	0,02
$H_{0max}(m) =$	1,43

$V_1 =$	8,10
$d1 =$	0,30

2ª

$V1 =$	7,80
$d_1(m) =$	0,31
$NF =$	4,55
$d_2(m) =$	1,85
$d_c(m) =$	0,84

Cálculo da estabilidade

$\gamma_{ap} =$	2,30 t/m ³
$\gamma_a =$	1,00 t/m ³
$MR =$	36,80 tm
$MT =$	4,15 tm
$\text{Empuxo} =$	4,82 t
$FR =$	9,20 t
$FSTomb =$	8,87 > 2,00
$FSArrasto =$	1,91 > 1,50

Bacia de Dissipação

$$L_s = 2 \cdot (h_{0max}) + 0,125 \cdot h_d$$

$$L_s(m) = 1,77$$

Travessa(dente)

$$s = 0,08 \cdot (h_{0max})^{0,5} \cdot (q^{0,33})$$

$$s(m) = 0,13$$

$$D = q^2 / (gh^3) \quad \text{número de queda}$$

$$D = 0,03$$

$$L_d = 4,3 \cdot h \cdot D^{0,27} \quad \text{comprimento da queda}$$

$$L_d = 4,50$$

$$0,25L_d = 1,13$$

Comprimento total da bacia =	2,90
-------------------------------------	-------------