



PASSAGEM MOLHADA

PROJETO TÉCNICO

MUNICÍPIO: MIRANTE

LOCALIDADE: CIPÓ

0



COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL

PLANILHA DE DADOS

Obra		PASSAGEM MOLHADA
Município		MIRANTE
Localidade		CIPÓ
Entidade solicitante		
CNPJ		
Representante		
Endereço/Tel		
Número da solicitação		
Coordenadas UTM		S 8424237.73
Geográficas UTM L		24L 304487.96
Dist. da sede do município(km)		
Nome do riacho		
Proprietário do terreno		
Número de famílias		
Técnico responsável		
Profissão		
CREA		
Data de elaboração do projeto		
DADOS DO PROJETO		
Comprimento do riacho(km)		1,85
Área da BHD (km ²)		6,00
Precipitação média anual (mm)		750,00
Diâmetro do bueiro(m)		1,00
Número de bueiros		3,00
Profundidade média da fundação (m)		2,00
Altura prevista (Lâmina +folga) vertente (m)		1,00
Altura da Passagem Molhada no Trecho Reto (m)		1,50
Largura da Passagem Molhada (m)		4,00
Serviços topográficos (ha)		1,00
Serviços de sondagem(m)		
FATORES DE CORRÇÕES (BHD)		
CV		1,00
CA		1,00
CL		1,00
FATORES DE CORRÇÕES (SANGRADOURO)		
C _{form}		1,00
C _{dren}		1,00
C _{rel}		1,00
C _{degr}		1,00
C _{clim}		1,00
TIPOS DE SOLOS DA BHD(%)		

	15	6,75
	37	0,00
	25	6,25
	15	4,50
$L_{600(mm)}$	25	0,00
	70	0,00
	5	0,00
	90	0,00
	10	0,00
	5	0,00
L_{600}	17,50	

**Solos
da BHD**

Cambisol	45%
Bruno N.C	0%
Litólico	25%
Podsol	30%
Vertisol	0%
Planosol	0%
Regosol	0%
Afloramento	0%
Latosol	0%
Aluviões	0%
Σ	100%

INTRODUÇÃO

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, 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.

INTRODUÇÃO

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, 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.

ASPECTOS AMBIENTAIS

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 (m ²)	161,54
COMPRIMENTO DA PASSAGEM MOLHADA (m)	27,90
LARGURA DA PASSAGEM MOLHADA	4,00
ÁREA DA BACIA DE DISSIPACÃO (m ²)	49,94
ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL (m ²)	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 trafegabilidade 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 sapo 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 sapo 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 escação 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).

ESTUDO HIDROLÓGICO

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

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

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

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

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:

$$V_{esc} = 172243 \text{ metros cúbicos}$$

$$25,38m^3/s$$

PARÂMETROS TÉCNICOS DE PROJETO:

Município: MIRANTE

Localidade:

CIPÓ

Nome do Rio/Riacho	0,00
<i>RAA</i>	
Precipitação pluviométrica - P(mm)	750,00
Bacia Hidrográfica de Drenagem - S_{BHD} (km²)	6,00
Superfície de Contribuição - S_c (Km²)	1,65
Volume Escoado - V_{esc} (m³)	172.243,47
Vazão de Pico - Qx (m³/seg)	25,38
Bueiro	
Diâmetro(m)	1,00
Número de Bueiros	3,00
Vazão por bueiro (m³/s)	2,81
Vazão total dos bueiros (m³/s)	8,43
Vazão sobre o trecho inclinado(m³/s)	7,14
Largura Passagem Molhada (m)	
Largura Passagem Molhada (m)	4,00
Altura altura de queda Passagem Molhada Trecho Reto(m)	1,95
Altura livre vertente(m)	1,00
Comprimento do Trecho reto - L_{s(m)}	7,90
Comprimento em planta da rampa em cada lado(m)	10,00
Comprimento total da passagem molhada(m)	27,90
Vazão sobre o trecho horizontal da passagem molhada (m³s)	9,81

Cálculo Bacia de Dissipação

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

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

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

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

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

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

$L(m) =$	7,90	Comprimento Trecho Reto
$Qp(m^3/s) =$	9,81	Vazão sobre a Passagem Molhada
$qp(m^3/s/m) =$	1,24	Por unidade de largura do sangradouro
$P(m) =$	1,95	Altura da passagem molhada no trecho reto
$H_{o1}(m) =$	0,90	Altura livre vertente
$C =$	1,45	
$C \text{ do Lago}(k_1) =$	0,40	
$Vv(km/h) =$	40,00	

1ª aproximação fazendo $H_o = h_o$

$q(m^3/s/m) =$	1,24
$Va(m/s) =$	0,44
$ha(m) =$	0,01
$H_{0max}(m) =$	0,91
$V_1 =$	6,74

2ª

$d1 =$	0,18
$V1 =$	6,53
$d_1(m) =$	0,19
$NF =$	4,91
$d_2(m) =$	1,23
$d_c(m) =$	0,54

Cálculo da estabilidade

$\gamma_{ap} =$	2,30	t/m ³
$\gamma_a =$	1,00	t/m ³
$MR =$	27,60	tm
$MT =$	1,58	tm
$\text{Empuxo} =$	2,48	t
$FR =$	6,90	t
$FSTomb =$	17,47	>2,00
$FSArrasto =$	2,78	>1,50

Bacia de Dissipação

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

$$L_s(m) = 2,06$$

Travessa(dente)

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

$$s(m) = 0,08$$

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

$$D = 0,02$$

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

$$L_d = 2,92$$

$$0,25L_d = 0,73$$

Comprimento total da bacia =	2,79
-------------------------------------	-------------