



PROJETO BÁSICO

**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA
LOCALIDADE DE SITIO BARRA, NO MUNICÍPIO
DE MILHÃ-CE.**

Cláudio Jota Barros
PROJETOS E ASESORIA

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4
2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO	4
3.0. FICHA TECNICA	5
3.1 CARACTERÍSTICAS DA OBRA	5
3.2 DADOS DA OBRA	5
4.0. Informações básicas	5
4.1 OBJETO DO ESTUDO	5
4.2 FINALIDADE DO ESTUDO	5
4.3 CONCEITO TÉCNICO	6
5.0. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS	6
6.0. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	6
7.0. ESTUDOS GEOTÉCNICOS	6
8.0. REGIME PLUVIOMÉTRICO	6
9.0. ESTUDOS DOS REGIMES MÉDIOS	6
10.0 CÁLCULO DA VAZÃO DE PICO DA CHEIA DE PROJETO	7
11.0 DIMENSIONAMENTO DA PASSAGEM MOLHADA	7
12.0 MEMORIA DE CÁLCULO – DIMENSIONAMENTO	9
13.0 ORÇAMENTO	12
14.0 MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS	13
15.0 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	14
16.0. COMPOSIÇÃO DE BDI	15
16.0. ENCARGOS SOCIAIS	16
17.0. GEOLOGIA	17
18.0. RELATORIO FOTOGRAFICO	18
19.0 ESPECIFICAÇÕES TECNICAS	19
19.1 - GENERALIDADES:	19

19.2 - PROJETO, ESPECIFICAÇÕES E NORMAS	19
19.3 - DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES	19
19.4 - RESPONSABILIDADE E GARANTIA	19
19.5 - LICENÇAS	19
19.6 - FISCALIZAÇÃO	20
19.7 - MATERIAIS, MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS	21
19.8 - RECEBIMENTO DAS OBRAS	21
19.9 - DESMATAMENTO E LIMPEZA	21
19.10 - REMOÇÃO DE TERRA VEGETAL	22
19.11 - BOTA-FORA DE MATERIAIS	23
19.12 - ESCAVAÇÕES	23
19.13 - ATERROS E REATERROS	25
19.14 - LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO	25
19.15 - COMPACTAÇÃO	25
19.16 - AREIAS	27
19.17 - ENROCAMENTOS E TRANSIÇÃO GRAÚDA	27
19.18 - EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONCRETO	27
19.19 - ESCAVAÇÃO E PREPARO DA FUNDAÇÃO	28
19.20 - COMPOSIÇÃO	28
19.21 - CIMENTO	29
19.22 - ÁGUA	29
19.23 - AGREGADO MIÚDO	29
19.24 - AGREGADOS GRAÚDOS	30
19.25 - ADITIVOS	30
19.26 - FORMAS E ARMAÇÕES	31
19.27 - CONCRETAGEM	31
19.28 - LIMPEZA FINAL DA OBRA:	31
19.29 ALVENARIA DE PEDRA	31
19.30 PAVIMENTO	32
19.31 BALIZADORES	32
20.0 PEÇAS GRAFICAS	33

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo referente ao Projeto Básico para Construção de Passagem Molhada no Sítio Barra, no Município de MILHÃ-CE.

A elaboração deste projeto teve a seguinte ordem na execução dos estudos básicos, compreendendo:

- Justificativa do projeto
- Ficha Técnica
- Estudo Socioeconômico
- Estudos Topográficos
- Estudo Geotécnico
- Estudos Hidrológicos
- Estudo de Cheias
- Dimensionamento da Passagem Molhada
- Análise de estabilidade
- Memória de cálculo – dimensionamento
- Memória de Cálculo – orçamento
- Orçamento
- Cronograma
- Composição do BDI
- Especificações Técnicas

2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Atualmente a Sítio Barra está com sua continuidade comprometida pelo o leito do Riacho sem denominação, no período invernos, com o aumento da vazão do riacho, impede a passagem de veículos e pessoas, logo para solucionarmos essa situação, projetamos a construção de uma passagem molhada nesse trecho.

Essa pretensa obra será construída no leito do Riacho sem denominação, com localização UTM E 482067 / N 9369566. O corpo da obra terá 46,64m de extensão (nivelados), rampas com 10,00m de comprimento cada lado, totalizando 66,64 m de extensão, pista de rolamento com 5,0m de largura, pista feita em concreto armado com 0,15m de espessura, assentado sobre lastro de alvenaria de pedra de 30cm. Essa passagem molhada terá 1,61m de altura máxima.

As fundações serão em alvenaria de pedra confinadas em um leito de material rochoso alterado e espesso, conforme sondagens. O núcleo vazio entre as paredes e o terreno natural será preenchido com material arenoso-argiloso



devidamente compactado, para dar suporte aos pavimentos de pedra argamassada e concreto, conforme descrição acima exarada. A compactação em locais de acesso reduzido será realizada com compactador tipo sapo.

3.0. FICHA TECNICA

3.1 CARACTERÍSTICAS DA OBRA

Obra.....Passagem Molhada
Local..... Sítio Barra
Município.....MILHÃ
Estado..... CE
Riacho barrado..... Riacho sem
denominação
Bacia hidrográfica..... 47,41 km²
Localização (UTM)..... UTM E 482067 / N 9369566

3.2 DADOS DA OBRA

Tipo..... Concreto armado
Altura máxima..... 1,00m
Extensão pelo coroamento..... 46,64m (Trecho nivelado)
Rampas..... 20,00m (10,00+10,00)
Largura do coroamento..... 5,00m
Cota do coroamento..... 145,354m
Descarga máxima secular..... 92,35m³/s
Galeria tubular em concreto armado..... 6 x 0,80m
Comprimento total.....66,64m

4.0. Informações básicas

4.1 OBJETO DO ESTUDO

Execução de passagem molhada no Sítio Barra, locado no leito do Riacho sem denominação.

4.2 FINALIDADE DO ESTUDO

Complementar informação técnica do projeto da passagem molhada no Sítio Barra.

4.3 CONCEITO TÉCNICO

Passagem molhada é determinação popular dada às pequenas barragens de alvenaria ou concreto construídas nas travessias dos riachos ou rios.

Sob o ponto de vista da engenharia hidráulica, a passagem molhada é uma barragem vertedora, sem o objetivo primeiro, que caracteriza uma barragem convencional, ou seja, acumular água. Para efeito de aprovação de projetos financeiros, os órgãos oficiais, SRH e DNOCS, as classificam como obras hidráulicas, exigindo as mesmas informações técnicas destas, inclusive.

5.0. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos realizados para a implantação da obra visaram a obtenção de plantas baixas e planialtimétrico em escalas compatíveis com os estudos que se desenvolveram. As seções longitudinais e transversais da área de abrangência do maciço foram niveladas de 5,00 em 5,00m. As estacas e/ou unidades de medidas longitudinais estão determinadas de 20,00 em 20,00m.

6.0. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos objetivaram fornecer informações relativas aos recursos hídricos de superfície, necessárias ao desenvolvimento do projeto, principalmente com vistas ao dimensionamento da passagem molhada.

A bacia hidrográfica da referida passagem molhada abrange uma área de 125,79km², formada de Planícies fluviais e depressão sertaneja submetida a processos de sedimentação.

7.0. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

No leito do rio revelou a existência de solo rochoso.

8.0. REGIME PLUVIOMÉTRICO

A precipitação média anual calculada na bacia, média normal, é de 799,80 mm-(FONTE IPECE 2013).

9.0. ESTUDOS DOS REGIMES MÉDIOS

Na passagem molhada com uma bacia hidrográfica de 47,41km², será aplicada a metodologia de Molle e Cadier (1992) para a determinação do volume afluente médio anual. O método do Engenheiro Francisco Aguiar (1934) embora largamente utilizado em cálculos de afluências de bacias de pequeno porte, tem-

se mostrado mais eficazes para bacias hidrográficas superiores a 500 km² (Molle e Cadier – 1992).

O estudo de cheias de projeto tem como objetivo calcular as vazões de pico na bacia da passagem molhada desde a sua nascente até o exutório para um período de retorno de 200 anos.

A metodologia empregada foi a de Aguiar, utilizada para pequenas bacias hidrográficas.

O cálculo da vazão máxima admissível na crista compreende o cálculo da vazão de pico da cheia de projeto (Q_x);

10.0 CÁLCULO DA VAZÃO DE PICO DA CHEIA DE PROJETO

Tendo em vista que a precipitação média anual é superior a 500,00mm, será adotado o método de Aguiar (1940) para o cálculo da vazão de pico afluente a título de balizamento haja vista a obra consistir de uma passagem molhada de natureza rodoviária. Neste enfoque, a vazão máxima secular é dada pela fórmula abaixo, ou seja,

$$Q = \frac{1.150 * S}{\sqrt{LC(120 + KLC)}} \quad \text{onde,}$$

K,C = Coeficientes que dependem do tipo de bacia (quase plana, terreno argiloso- tipo-6) – K=0,40 e C=1,15

L=Linha de Fundo = 17,92km

S = Área da Bacia Hidrográfica = 47,41km²

Q=92,35m³/s

Ver Memoria de cálculo-cálculos hidrológicos em anexo

11.0 DIMENSIONAMENTO DA PASSAGEM MOLHADA

O dimensionamento da lâmina máxima de descarga da passagem molhada, foi realizado com base na descarga calculada no capítulo dos Estudos Hidrológicos. A vazão de cálculo adotada é a resultante do pico de cheia afluente para um período de retorno de 100 anos a 200 anos.

Muito embora a passagem molhada acarrete, de certa forma, um obstáculo no leito do Riacho Pau Branco, a mesma tem baixa eficiência hidráulica não havendo necessidade de estocagem do volume de deflúvio anual, e, portanto, os cálculos efetuados objetivaram a estimativa da altura da carga hidráulica a montante da passagem molhada, bem como a altura crítica da água sobre a passagem molhada, cujos efeitos não produzem tensões de arraste que poderiam comprometer a estabilidade da obra.

- Vazão máxima secular = $Q_1 = 92,35\text{m}^3/\text{s}$
- Lâmina Máxima de água $H = 1,00\text{m}$

Ver Memoria de cálculo-cálculos hidrológicos em anexo

O Cálculo da extensão da plataforma da passagem molhada, considerando a obra como sendo uma barragem vertedoura tipo “soleira espessa”, foi dimensionada através da equação:

$$L = \frac{Q_s}{C_d \times H^{3/2}}$$

C_d = coeficiente de descarga = 1,77

H = lâmina máxima(m) = 1,0m

- Q_s = descarga máxima secular = $92,35\text{m}^3/\text{s}$, menos a contribuição das galerias ($9,72\text{m}^3/\text{s}$) = $82,63\text{m}^3/\text{s}$.

$L = 46,69\text{m}$ – Adotamos 46,64 m, para adaptar a forma do terreno.

Ver Memoria de cálculo - cálculos hidrológicos em anexo

Largura do Coroamento e Rampas

A largura da plataforma e rampas da passagem molhada deve ser determinada em função de tipo de rodovia a que atende. Geralmente, as rodovias são estradas vicinais que são classificadas de acordo com o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT. O referido documento estabelece uma largura mínima de 3,60m. Tendo em vista a necessidade de colocação de balizadores nas extremidades da plataforma, recomenda-se adotar largura mínima total de 4,00m e comprimento mínimo de 10m. As rampas devem possuir abertura e



PREFEITURA MUNICIPAL DE
MILHÃ
A FORÇA DO POVO



comprimento suficiente para permitir a passagem de dois veículos lado a lado. Assim, adotamos largura de 5,00m e comprimento de 10,00m

12.0 MEMORIA DE CÁLCULO – DIMENSIONAMENTO

<i>Tipo de bacia:</i>	5 ^ª
LIGEIRAMENTE ACIDENTADA COM DEPRESSÕES EVAPORATIVAS	
<i>Área da bacia hidrográfica:</i>	47,41 km ²
<i>Coeficiente de descarga:</i>	1,77
<i>Linha de fundo:</i>	18,37 km
<i>Lâmina máxima:</i>	1 m
<i>Descarga máxima secular:</i>	92,35 m ³ /s
UTILIZ. DE GALERIAS P/ MORTIFICAÇÃO DA DESC.MÁX.SECULAR	
<i>Quant de Galerias</i>	6,00 un
<i>Vazão de cada galeria</i>	1,62 m ³ /s
<i>Vazão Mortificada pelas galerias</i>	9,72 m ³ /s
<i>Vazão Transpõe a Passagem Molhada</i>	82,63 m ³ /s
<i>Comprimento necessário:</i>	46,64 m
Comprimento total Adotado:	66,64 m
Rampas = 2x 10 m	20,00 m
Comprimento parte plana da P Molhada:	46,64 m

PASSAGEM MOLHADA

ESTUDOS HIDROLÓGICOS

DESCARGA MÁXIMA SECULAR (Qs):

Utilizaremos a fórmula de Aguiar:

$$Q_s = \frac{1.150 \times A}{\sqrt{L \times C \times (120 + K \times L \times C)}}$$

Onde:

Cláudio José Gomes
PROJETOS E ASSESSORIA

L = linha de fundo = 18,37 km
 C = coeficiente em função do tipo da bacia = 1,15
 k = coeficiente em função do tipo da bacia = 0,40
 A = Área da bacia hidrográfica: 47,4 km²

Então:

$$Q_s = \frac{1150 \times 47,41}{\sqrt{18,37 \times 1,15 \times (120 + 0,4 \times 4 \times 5^{1,1})}}$$

Qs = 17,820 **92,35** **m³/s**

VAZÃO MORTIFICADA POR GALERIAS

Lado da galeria: **0,80** m
 Declividade Considerada: **0,015** m/m
 Vazão consumida por cada tubo **1,62** m³/s
 No. de Tubos Empregados: **6,00** u
 Vazão Mortificada: **9,72** m³/s

COMPRIMENTO DA PASSAGEM MOLHADA (L):

$$L = \frac{Q_s}{C_d \times H^{3/2}}$$

Onde:

Cd = coeficiente de descarga = **1,77**
H = lâmina máxima(m) = **1,00** m
Qs = descarga máxima secular **92,35** m³/s
 Vazão mortificada pelas manilhas = **9,72** m³/s
 Vazão transpõe a passagem molhada **82,63** m³/s

Logo:

$$L = \frac{82,633}{1,77 \times 1,00^{3/2}} = 46,69 \text{ m}$$

Adotaremos: **46,64** m Por conta da topografia do terreno

Dimensionamento Hidráulico das galerias

GALERIA TUBULAR

Trecho				área molhada (m ²)	perímetro molhado (m)	raio hidráulico (m)	velocidade no trecho (m/s)	vazão a seção plena (m ³ /s)
	declividade i (m/m)	Coefficiente de Manning (n)	Diâmetro (m)					
Galeria	0,0150	0,013	0,60	0,50	2,51	0,20	3,22	1,62

OBS:

- 1 - O valor do Coeficiente de Manning depende do tipo de revestimento das paredes do canal
- 2 - Não se admite velocidades maiores de 5,00 m/s, de forma a evitar erosão
- 3 - A velocidade mínima admitida é de 0,70 m/s.
- 4 - A seção proposta será válida quando a vazão a seção plena for superior a vazão de contribuição