

## ESTUDOS



PREFEITURA DE  
**Mombuca**  
Terra de oportunidades



ESTUDOS			
OBRA:	R00_PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE MOMBAÇA/CE, CONTRATO DE REPASSE N° 959403/2024/MIDR/CAIXA	DATA : 01/07/2025	BDI : 20,31%
DESCRIÇÃO:	R00_EMISSÃO INICIAL	FONTE	VERSÃO
LOCAL:	LADEIRA DA ORFÃ, DISTRITO CATOLÉ, MOMBAÇA/CE	SEINFRA	028 SEM DESONERAÇÃO
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE UMARI/CE.	SICRO NOVO	2025/04
		SINAPI	2025/05 SEM DESONERAÇÃO
		Composições Próprias	PRÓPRIA
			HORA
			MES
			114,15%
			71,31%
			-
			-
			115,10%
			71,84%
			0,00%
			0,00%

## 1. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

Todos os levantamentos planialtimétricos utilizados neste projeto básico foram fornecidos pela PREFEITURA MUNICIPAL DE MOMBAÇA/CE.

Sendo assim todos os alinhamentos, larguras, elevações, distâncias e todos os dados necessários para os cálculos foram obtidos a partir de levantamentos fornecidos pelo contratante.

## 2. LEVANTAMENTO GEOTÉCNICO

Não foi necessário levantamento aprofundado na área de intervenção pois há tempos é utilizado na sede do município pavimentação em pedra de vias urbanas, todas as vias a receberem pavimentação estão próximas de outras vias já pavimentadas consolidadas, onde não há alteração da característica do solo nessa região.

O subleito apresenta boa capacidade de suporte.

## 3. DRENAGEM SUPERFICIAL

Para cálculo dos dispositivos de drenagem iniciou-se pela determinação da INTENSIDADE DA CHUVA, foi utilizada a equação determinada por BATISTA em (Geração de equações IDF dos municípios cearenses pelo método de desagregação por isozonas implementado em um programa computacional / Tatiane Lima Batista. – 2018).

$$i = \frac{20,984 * (Tr - 2,080)^{0,125}}{(t + 9,859)^{0,794}}$$

i = intensidade da chuva em (mm/min);

Tr = tempo de retorno (anos);

t = duração do evento (min).

Para o tempo de recorrência foi o utilizado de acordo com o preconizado no Manual de Hidrologia Básica do DNIT (2005).



**TR adotado = 5 anos.**

Para o tempo de concentração foi utilizada a expressão proposta pelo “Califórnia Highways and Public Roads”

$$T_c = 57 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

T<sub>c</sub> = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (Km);

H = diferença de nível (m).

Para as vazões de projeto foi utilizado o método racional por melhor ser condizente com os tamanhos das áreas de contribuição encontrados.

$$Q = \frac{c * i * A}{3,6}$$

Q = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s);

I = intensidade de precipitação (mm/h);

A = área da bacia (Km<sup>2</sup>);

Para o cálculo da altura d’água na sarjeta foi utilizada a fórmula de IZZARD baseada na fórmula de MANNING.

$$Q = 0,375 * y^{\frac{8}{3}} * Z * \frac{I^{1/2}}{n}$$

Q = vazão da sarjeta (m<sup>3</sup>/s);

Y = altura d’água na sarjeta (m);

Z = declividade transversal (m);

I = declividade longitudinal da sarjeta (m/m);

n = coeficiente de rugosidade de Manning.

Para o cálculo da velocidade

Para o cálculo da velocidade d’água na sarjeta foi utilizada a fórmula de IZZARD associada a equação da continuidade.

$$V = 0,958 * \frac{1}{Z^{\frac{1}{4}}} * \left( \frac{I^{\frac{1}{2}}}{n} \right)^{\frac{3}{4}} * Q^{1/4}$$



V = velocidade de escoamento (m/s);

O tempo de percurso foi calculado através da equação:

$$tp = \frac{d}{60v}$$

tp = tempo de percurso na sarjeta (min);

d = comprimento da sarjeta (m);

v = velocidade de escoamento (m/s).

#### 4. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Essencialmente o dimensionamento dos pavimentos em pedra se popularizou a partir de métodos estritamente práticos, algumas considerações podem serem feitas a partir de estudos como a Norma Rodoviária N° 71 do DER/SP onde fixa 23 cm como a espessura mínima total do pavimento (base de areia + revestimento de pedra).

Determina-se então pela equação de PELTIER:

$$E = \frac{100 + 150 \sqrt{P} \times \sqrt[10]{\frac{T}{T_o}}}{IS + 5}$$

E = Espessura total do pavimento, em cm;

P = Carga por roda, em tonelada;

IS = CBR do subleito, em percentagem;

T = Tráfego real por ano e por metro de largura, em toneladas;

To = tráfego de referência por ano e por metro de largura, em toneladas.

Segundo Elbio Pellenz – Paralelepípedos e Alvenaria Poliédrica, 1983 (MINEROPAR) o valor mínimo indicado na Norma Rodoviária N° 71 do DER/SP aplicado na fórmula de PELTIER, levando em consideração a carga por rodas de 6 toneladas haveria a necessidade do CBR mínimo de 15%.

Levando em consideração de que o solo da região não apresenta solos argilosos de baixo suporte e alta expansão, que as cargas das vias são residenciais leves estando bem abaixo da carga de 6t por roda e que o solo tem uma boa capacidade de suporte.



Conclui-se que não haverá necessidade de reforço de subleito, somente haverá a necessidade de regularização das vias para recebimento do colchão de areia e das pedras.

MATHEUS GRANGEIRO BEZERRA:03600384333 Assinado de forma digital por  
MATHEUS GRANGEIRO  
BEZERRA:03600384333  
Dados: 2025.08.08 11:54:14 -03'00'

MATHEUS GRANGEIRO BEZERRA  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA RNP: 61716676-5



PREFEITURA DE  
**Mombuca**  
Terra de oportunidades

