



**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**TABELA CN UTILIZADA**

Tendo como base os valores do parâmetro CN para as bacias rurais e para bacias urbanas e suburbanas (Tucci, 2004), os valores de CN utilizados para a criação da BHO\_CN\_2018 são descritos na Quadro 3.

**Quadro 3 : Classes de Uso da Terra e Ocupação do Solo**

Classe de Uso da Terra e Ocupação do Solo	Classe Hidrológica do Solo			
	A	B	C	D
Área Artificial	93	93	93	93
Área Agrícola	64	76	84	88
Pastagem com Manejo	6	35	70	79
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Florestais	60	76	85	90
Silvicultura	26	52	62	69
Vegetação Florestal	36	60	70	76
Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola	55	72	81	86
Vegetação Campestre	30	58	71	78
Área Úmida	95	95	95	95
Pastagem Natural	36	60	73	79
Mosaico de Área Agrícola com Remanescentes Campestres	47	67	78	83
Corpo d'Água Continental	100	100	100	100
Corpo d'Água Costeiro	100	100	100	100
Área Descoberta	74	84	90	92

Com base nos dados anteriores, foram cruzadas as informações do mapa de uso da terra e ocupação do solo e o pedológico com as classes hidrológicas para os solos brasileiros resultando num dado vetorial no formato de grade de 1km x 1km. Posteriormente valores de CN foram atribuídos para cada quadrícula, conforme o cruzamento desse dados. Um exemplo dos cruzamentos dados é apresentado abaixo:

HASH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, válido em https://aquisscees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



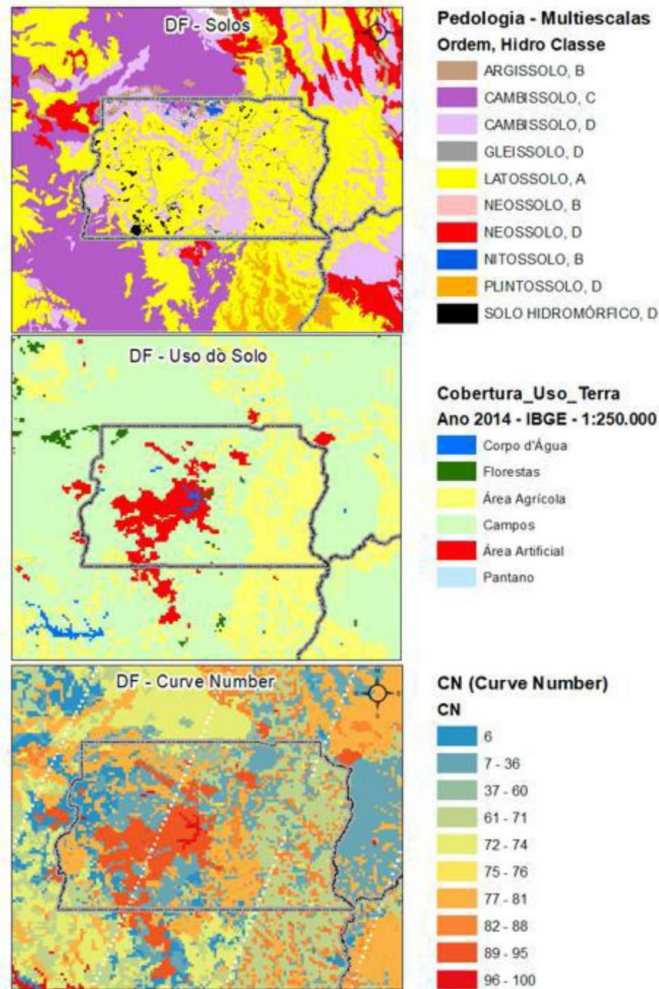
SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

ANEXO III – Cruzamento de camadas para obtenção de CN por grade de 1 km x 1km



Dessa forma, a Nota Técnica nº 46/2018/SPR é sobre a metodologia aplicada para a produção da base vetorial com o Curve Number (CN) para a Base Hidrográfica Otocodificada de 2014, de escala de 1:250.000. Disponibilizado pela ANA, apresentado pela Figura 7. Nela leva em consideração o Uso do Solo e a Pedologia do local para atribuição do CN.



HASH: 328e8f8dae62da604438d1354fa7045c1c8777161f692ecae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





### ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

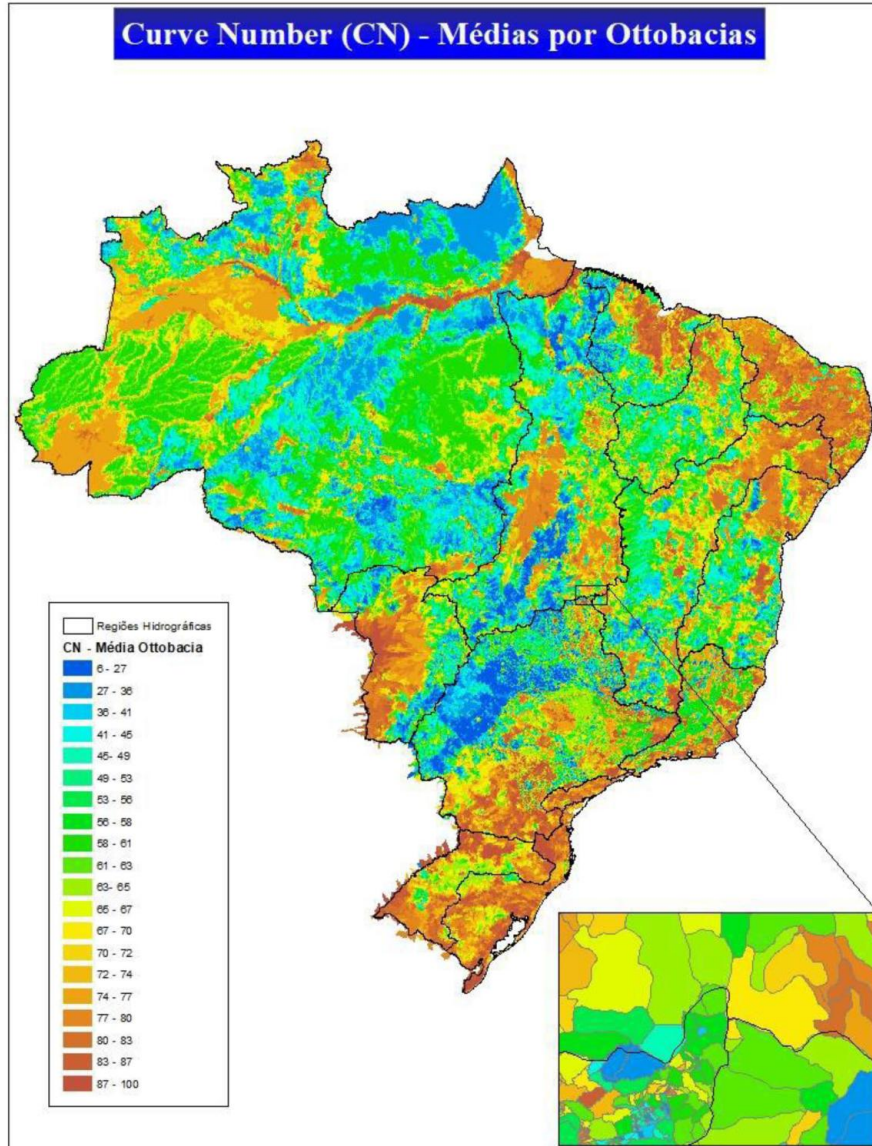


Figura 7 - Panorama geral. Fonte: ANA, 2018.

HASH: 328e8f8dae62ae6044438d13544a7045c1c87771611f692eae624b3d5bdc. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**5.2.4.4. Cálculo das Vazões de Projeto**

A metodologia de cálculo das vazões máximas prováveis, depende da área da bacia a ser estudada, abaixo é apresentado as metodologias adotadas para diferentes áreas de bacia.

**a) Hidrograma triangular sintético - Área > 10km<sup>2</sup>**

Para bacias com áreas superiores a 10,0 km<sup>2</sup> utiliza-se o Método do Hidrógrafo Unitário Triangular, desenvolvido pelo "U.S. Soil Conservation Service". A equação para o cálculo das vazões apresentada pelo método é:

$$Q_p = \frac{K \times A \times qm}{T_p}$$

Onde:  $Q_p$  – vazão de pico em m<sup>3</sup>/s;

K – Constante empírica de 0,20836;

A – Área da bacia em km<sup>2</sup>;

$T_p$  – Tempo de pico do hidrograma, sendo:  $T_p = \sqrt{T_c} + 0,6 \times T_c$ ;

$T_c$  – tempo de concentração de Kirpich -  $T_c = \left(\frac{0,294 \times L}{\sqrt{i}}\right)^{0,77}$  ;

i – declividade do talvegue (%);

L – comprimento do talvegue (km);

qm – é retirado da equação do "Soil Conservation Service".

$$qm = \frac{(P - 5,08 \times S)^2}{P + 20,32 \times S}$$

Onde: S – é obtido pela equação:  $S = \frac{1000}{CN} - 10$ ;

P – altura acumulada da precipitação (mm);

CN – curva correspondente ao complexo solo/vegetação.

**5.2.5. Apresentação da bacia hidrográfica**

A seguir é apresentado o projeto da bacia em estudo, sendo apresentados os dados relativos às características físicas e geométricas das bacias.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
 https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-D-26B7-WPAZ-V7D8. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-D-26B7-WPAZ-V7D8. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.

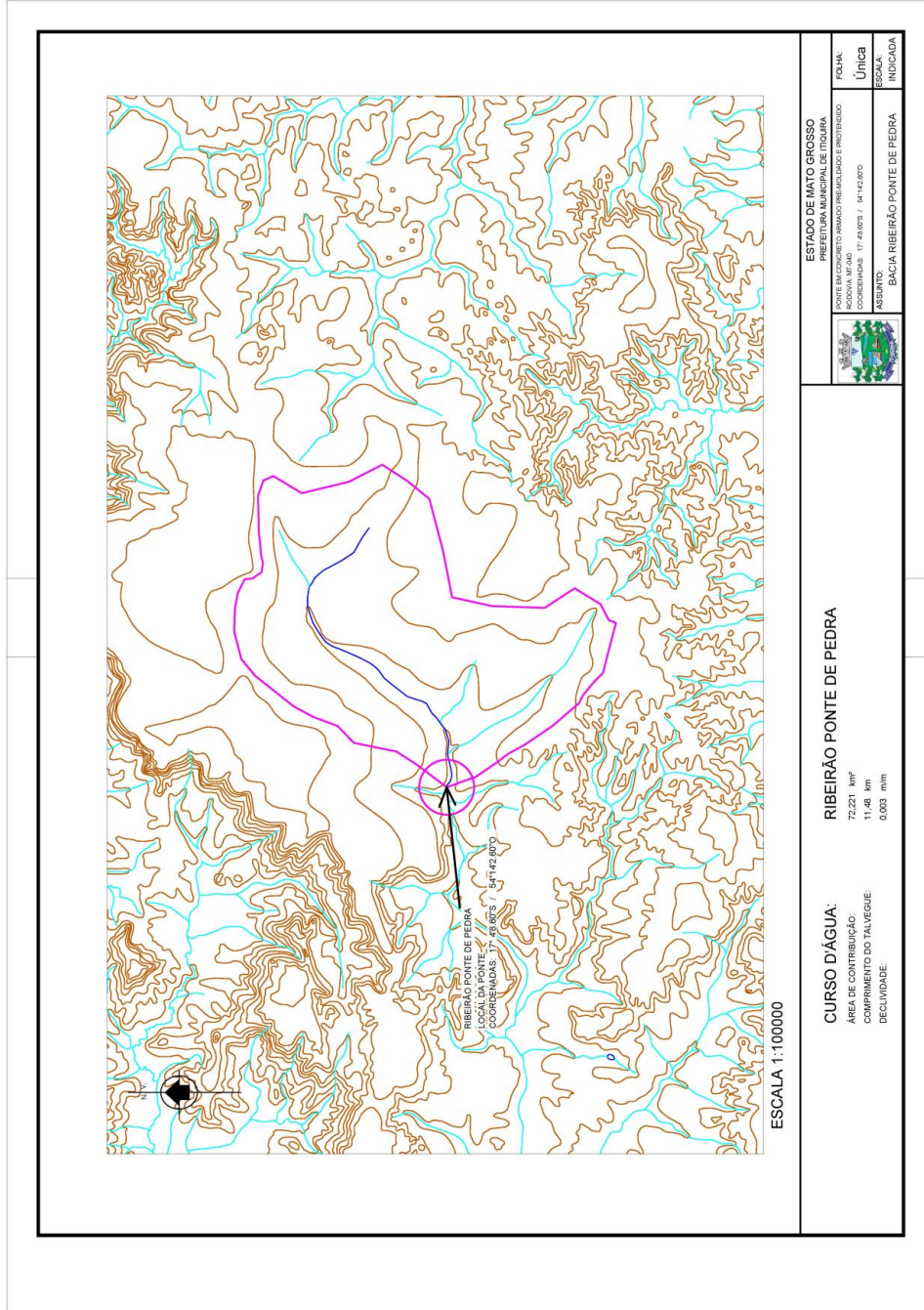


SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**



HASH: 328e8f8dae62da6044438d13544a7045c1c8777161f692eca624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

### 5.2.6. PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (PONTES)

#### 5.2.6.1. Introdução

Os estudos hidrológicos possibilitam a identificação da cota máxima de cheia para períodos de recorrência que variam de acordo com o tipo de serviço a ser executado, conforme apresentado no 5.2.4.1, essa análise é importante por estar relacionada com a segurança e vida útil da obra. Para o caso de Obras de Artes Especiais (O.A.E.), definem-se tempos de recorrência de 50 a 100 anos, conforme o tipo e importância.

Para a fixação do tempo de recorrência da enchente no projeto, deve-se considerar uma folga entre o nível d'água previsto e um ponto crítico, no caso para pontes, a face inferior da viga (F.I.V.), que na maior parte dos casos considera-se 1,00m, podendo variar caso o rio seja considerado navegável, ou com possibilidades de transportes de galhos ou troncos de árvores.

#### 5.2.6.2. Elementos de projeto

##### a) Dimensionamento hidráulico

Para o início do dimensionamento hidráulico são necessárias as seguintes informações:

- Descarga do projeto, valor obtido pelos estudos hidrológicos, onde se leva o tempo de recorrência e os métodos de cálculo recomendados para o caso;
- Declividade do leito do rio, ou do seu gradiente, determinada entre dois pontos distante de 80m, sendo 40m a montante e outro a 40m a jusante, do eixo da pista, sempre que possível;
- Levantamento de seções normais ao curso do rio no local de sua travessia, ou seja, seções no eixo da rodovia, a montante e a jusante;
- Coeficiente de Manning adotado para o curso d'água.

##### b) Método de determinação da cota de máxima cheia e vão da obra.

Para a determinação da cota de máxima cheia, é necessário um estudo da posição da lâmina d'água em diferentes alturas contadas a partir da cota do fundo do talvegue na seção do eixo da rodovia. Cada altura do nível d'água, corresponderá a uma "área molhada", um "perímetro molhado", um raio hidráulico e uma velocidade, estes valores serão aplicados na equação de Manning, onde será obtido a vazão da água na altura estudada. Este processo de análise, ocorrerá até que em uma



HASH: 328e8f8dae62de604438d1354fa7045c1c8777161f692eacae624b3d5bdc. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





**ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

determinada altura a vazão calculada pela fórmula de Manning seja igual ou maior que a vazão obtida pelos estudos hidrológicos.

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Onde: A – área molhada (m<sup>2</sup>);

R – Raio hidráulico (m/m), obtido pela relação entre a área e o perímetro molhado;

i – Declividade no local estudado;

n – Coeficiente de Manning (obtido pela tabela abaixo).

Natureza das Parêdes	Condições			
	Muito Boas	Boas	Regulares	Más
Tubos de ferro fundido sem revestimento.....	0,012	0,013	0,014	0,015
Idem, com revestimento de alcatrão.....	0,011	0,012*	0,013*	---
Tubos de ferro galvanizado.....	0,013	0,014	0,015	0,017
Tubos de bronze ou de vidro.....	0,009	0,010	0,011	0,013
Condutos de barro vitrificado, de esgotos.....	0,011	0,013*	0,015	0,017
Condutos de barro, de drenagem.....	0,011	0,012*	0,014*	0,017
Alvenaria de tijolos com argamassa de cimento: condutos de esgoto, de tijolos.....	0,012	0,013	0,015*	0,017
Superfícies de cimento alisado.....	0,010	0,011	0,012	0,013
Superfícies de argamassa de cimento.....	0,011	0,012	0,013*	0,015
Tubos de concreto.....	0,012	0,013	0,015	0,016
Condutos e aduelas de madeira.....	0,010	0,011	0,012	0,013
Calhas de prancha de madeira aplainada.....	0,010	0,012*	0,013	0,014
Idem, não aplainada.....	0,011	0,013*	0,014	0,015
Idem, com pranchões.....	0,012	0,015*	0,016	---
Canais com revestimento de concreto.....	0,012	0,014*	0,016	0,018
Alvenaria de pedra argamassa.....	0,017	0,020	0,025	0,030
Alvenaria de pedra-seca.....	0,025	0,033	0,033	0,035
Alvenaria de pedra aparelhada.....	0,013	0,014	0,015	0,017
Calhas metálicas lisas (semicirculares).....	0,011	0,012	0,013	0,015
Idem, corrugadas.....	0,023	0,025	0,028	0,030
Canais de terra, retilíneos e uniformes.....	0,017	0,020	0,023	0,025
Canais abertos em rocha, lisos e uniformes.....	0,025	0,030	0,033*	0,035
Canais abertos em rocha, irregulares, ou de paredes de pedra irregulares e mal-arrumadas.....	0,035	0,040	0,045	---
Canais dragados.....	0,025	0,028	0,030	0,033
Canais curvilíneos e lamosos.....	0,023	0,025*	0,028	0,030
Canais com leito pedregoso e vegetação aos taludes.....	0,025	0,030	0,035*	0,040
Canais com fundo de terra e taludes empedra- dos.....	0,028	0,030	0,033	0,035
<b>ARROIOS E RIOS</b>				
1. Limpos, retilíneos e uniformes.....	0,025	0,028	0,030	0,033
2. Como em 1, porém com vegetação e pedras.....	0,030	0,033	0,035	0,040
3. Com meandros, bancos e poços pouco pro- fundos, limpos.....	0,035	0,040	0,045	0,050
4. Como em 3, águas baixas, declividade fraca.....	0,040	0,045	0,050	0,055
5. Como em 3, com vegetação e pedras.....	0,033	0,035	0,040	0,045
6. Como em 4, com pedras.....	0,045	0,050	0,055	0,060
7. Com margens espriaidas, pouca vegetação.....	0,050	0,060	0,070	0,080
8. Com margens espriaidas, muita vegetação.....	0,075	0,100	0,125	0,150

\* Valores aconselhados para projetos.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
 https://aquisscoees.seplag.mt.gov.br/floowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisscoees.seplag.mt.gov.br/floowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/02896

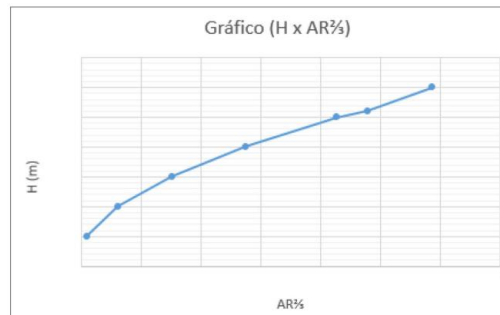




**ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**c) Determinação do vão da ponte**

Sabendo que a declividade e o coeficiente de Manning são constantes, e a que o raio hidráulico, a velocidade e a vazão dependem da altura do nível d'água, então ao variar a altura é possível traçar um gráfico onde ao se variar a altura e os valores de  $A \cdot R^{2/3}$ , tenho:



Com o valor da Vazão máxima, obtida nos estudos hidrológicos, e inserindo na equação de Manning, eu obtenho o valor de  $A \cdot R^{2/3}_{máx}$ , assim ao inserir esse valor no gráfico é possível obter o valor da altura máxima.

**5.2.6.3. Resultados Obtidos**

Com base nos dados da chuva, obtidos no site do ANA, tratados e apresentados nas no quadro de dimensionamento no item 5.2.6.3.2, e considerando a metodologia apresentada nos itens 5.2.3 e 5.2.4, obteve-se uma declividade média (i) de 0,0056m/m e declividade efetiva de 0,003.

Para o cálculo da descarga da bacia, foi utilizada a declividade efetiva do talvegue e foi adotado o CN=70, com base nos resultados apresentado na Nota Técnica nº 46/2018/SPR da ANA, item 5.2.6.3.1. Sendo assim, para a bacia em estudo, considerando um tempo de recorrência de 100 anos, a descarga de projeto é de 151,088m³/s.

Para atender essa descarga de projeto foi considerado uma altura útil de 4,00m, contados a partir do fundo do rio até o nível da cheia máxima calculada, atingindo a cota de 588,822m, resultando em uma vazão de 180,785m³/s.

O Manning foi obtido após análise da tabela de valores do coeficiente de rugosidade, chegando ao valor adotado de 0,060.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO. HASH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692eca624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8.



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

CÁLCULO DE DECLIVIDADE EFETIVA DE TALVEGUES															
L1	2,000	km	L4	2	km	L7		km	L10		km				
Di	664		Di	638		Di			Di						
Df	663		Df	625		Df			Df						
DN1	1,00	m	DN4	13,00	m	DN7		m	DN10		m				
i1	0,001	m/m	i4	0,007	m/m	i7		m/m	i10		m/m				
L2	2	km	L5	2	km	L8		km	L11		km				
Di	663		Di	625		Di			Di						
Df	652		Df	606		Df			Df						
DN2	11,00	m	DN5	19,00	m	DN8		m	DN10		m				
i2	0,006	m/m	i5	0,010	m/m	i8		m/m	i10		m/m				
L3	1,98	km	L6	1,5	km	L9		km	L12		km				
Di	652		Di	606		Di			Di						
Df	638		Df	599		Df			Df						
DN3	14,00	m	DN6	7,00	m	DN9		m	DN10		m				
i3	0,007	m/m	i6	0,005	m/m	i9		m/m	i10		m/m				
Declividade efetiva 0,00300 m/m															

Após análise da declividade no local da ponte em estudo, do nível de água de superior e inferior no local da ponte, chegou-se à Diferença de Nível de 0,003.

Cota N.A Superior=	584.871	m
Cota N.A Inferior=	584.654	m
Distância=	60	m
I(m/m)=	0.003	

HASH: 328e8f8dae62de604438d13544a7045c1c8777161f692eacae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/floowbee-pub/#/validar/N7B-D-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



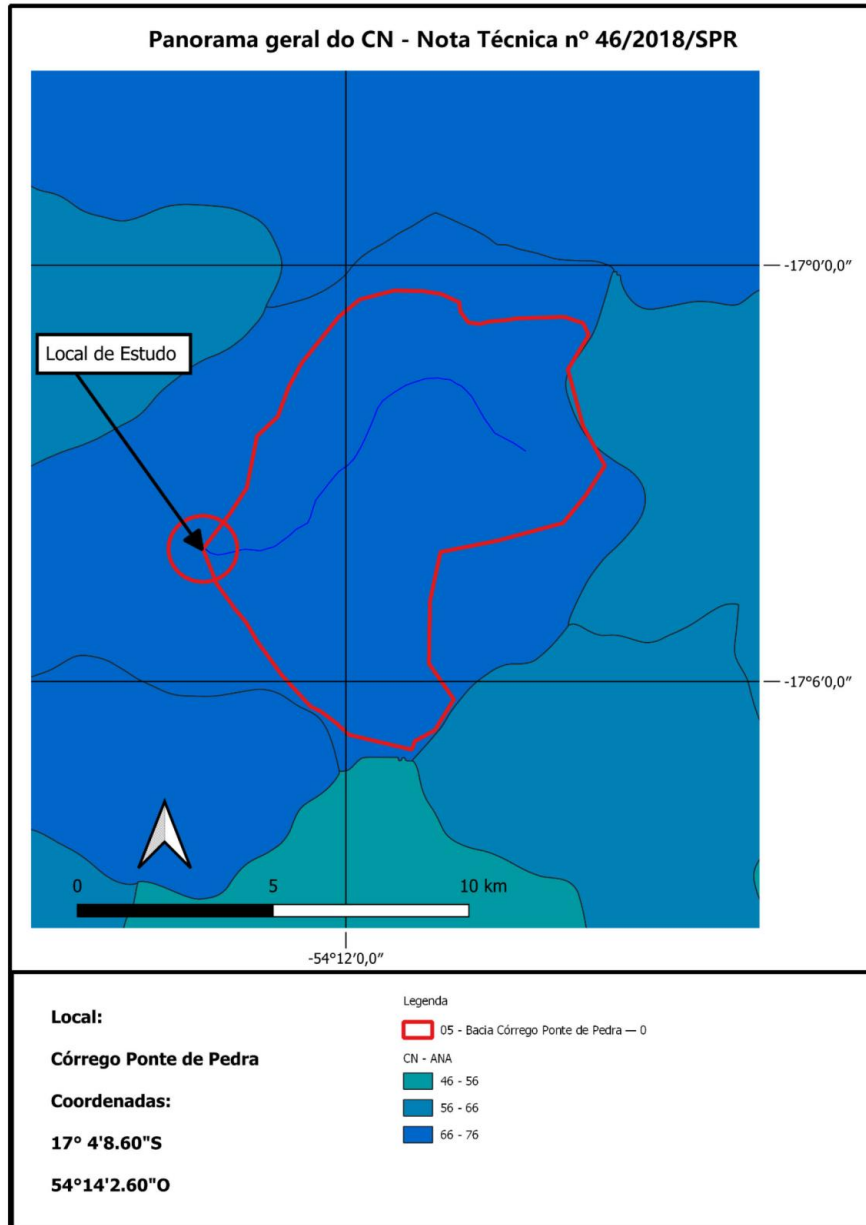
SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**5.2.6.3.1. CN – Nota Técnica nº 46/2018/SPR**



Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
 https://acqisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8. Documento assinado digitalmente, valide em https://acqisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

### 5.2.6.3.2. Dimensionamento hidráulico – Pluviometria

Os resultados obtidos nos estudos hidrológicos e no dimensionamento hidráulico no local estudado são apresentados a seguir, sendo considerado um tempo de recorrência de 100 anos. A ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra, foi assumida com uma extensão de 60,00m e largura de 8,80m. Foi adotada a extensão de 60,00m com o intuito de abranger o vão existente e foi adotado o colchão de ar a fim de compatibilizar a altura do greide do projeto da ponte com o projeto de pavimentação.

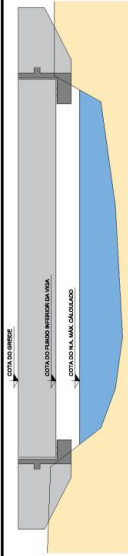
HASH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

ESTADO DE MATO GROSSO SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA		QUADRO RESUMO DO LEVANTAMENTO HIDROLÓGICO									
<p>Obra: Ponte em Concreto Armado, Pré-moldado e Protendido Local: Ribeirão Ponte de Pedra Rodovia: MT-040 Trecho: Entr. MT-461 - Entr. MT-370 Extensão: 60,00m</p>											
LEVANTAMENTO HIDROLÓGICO DA BACIA											
Identificação da Bacia	GEOMETRIA		HIDROLOGIA		Descarga Q m³/s						
	TR anos	Area (A) km²	Talvegue (L) km	Dif. De nível m		Decilidade mm					
Ribeirão Ponte de Pedra	100	72,221	11,480	65,000	0,0030	151,088					
<p>Fórmulas:  <math>T_c = \left( \frac{0,294 \times L}{\sqrt{I}} \right)^{0,77}</math>  <math>T_p = \sqrt{T_c + 0,6T_c} \quad S = \frac{1000}{CN} - 10</math>  <math>Q_p = \frac{K \times A \times q_m}{T_p}</math>  <math>q_m = \frac{(P - 5,08 \times S)^2}{P + 20,32 \times S}</math>  <math>I = \frac{L_1 + \frac{L_2}{\sqrt{I_1}} + \frac{L_3}{\sqrt{I_2}} + \frac{L_4}{\sqrt{I_3}} + \dots + \frac{L_n}{\sqrt{I_n}}}{n}</math></p>				<p>Legenda:                      Tc - Tempo de concentração                      K - constante empírica = 0,20836                      Tp - Tempo de concentração                      P - Precipitação                      S - Declividade                      E - Envolvimento                      n - Vida útil da obra (100 anos)                      IS - Índice de sinuosidade                      Lp - Compr. Talvegue principal [km]                      L - Compr. Vejental do talvegue [km]                      I = Declividade Eritiva [mm]</p>							
Identificação da Bacia	N.º	Cota superior (m)	h (m)	Dif. De nível (l) (mm)	Coef. Manning n	Área (m²)	Perímetro (m)	R	Velocidade V (m/s)	AR <sup>2/3</sup>	Vazão Q (m³/s)
Ribeirão Ponte de Pedra	E1	585,822	1,00	0,003	0,060	9,677	17,231	0,562	0,621	6,587	6,014
	E2	586,822	2,00	0,003	0,060	33,724	30,828	1,094	0,969	35,805	32,686
	E3	587,822	3,00	0,003	0,060	67,559	37,354	1,809	1,355	100,287	91,549
	E4	588,822	4,00	0,003	0,060	106,081	41,568	2,551	1,704	198,040	180,785
	E5	589,822	5,00	0,003	0,060	148,340	45,823	3,237	1,998	324,618	286,335
N. Erch. Máx.		586,928	2,11	0,003	0,060	37,008	31,585	1,172	1,015	41,132	37,548
<p><b>Conclusão:</b> A ponte deverá ser projetada com extensão de 60,00m                      Cota do Greide = 595,575 m                      Cota do FIV = 593,815 m                      Cota do N.A. máx. (proj) = 589,822 m                      Risco de ruptura teorico = 39,5%                      IS = 1,3 Sinuoso</p>											



HASH: 328e8f8dae2de604438d13544a7045c1c8777161f692eca6e24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/floowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.

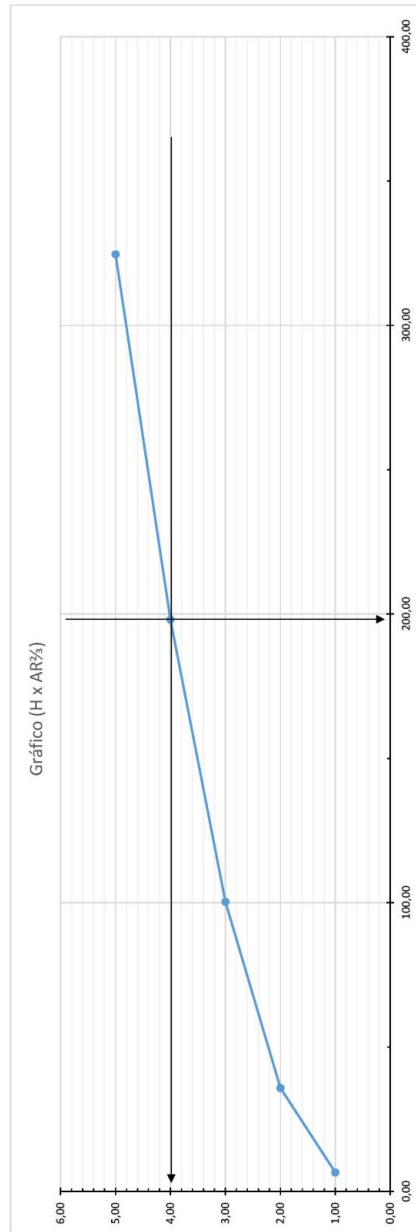


SINFRA-PRO-2026/02896





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA



HASH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692ecae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A



## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

### 5.2.7. Apresentação da Batimetria

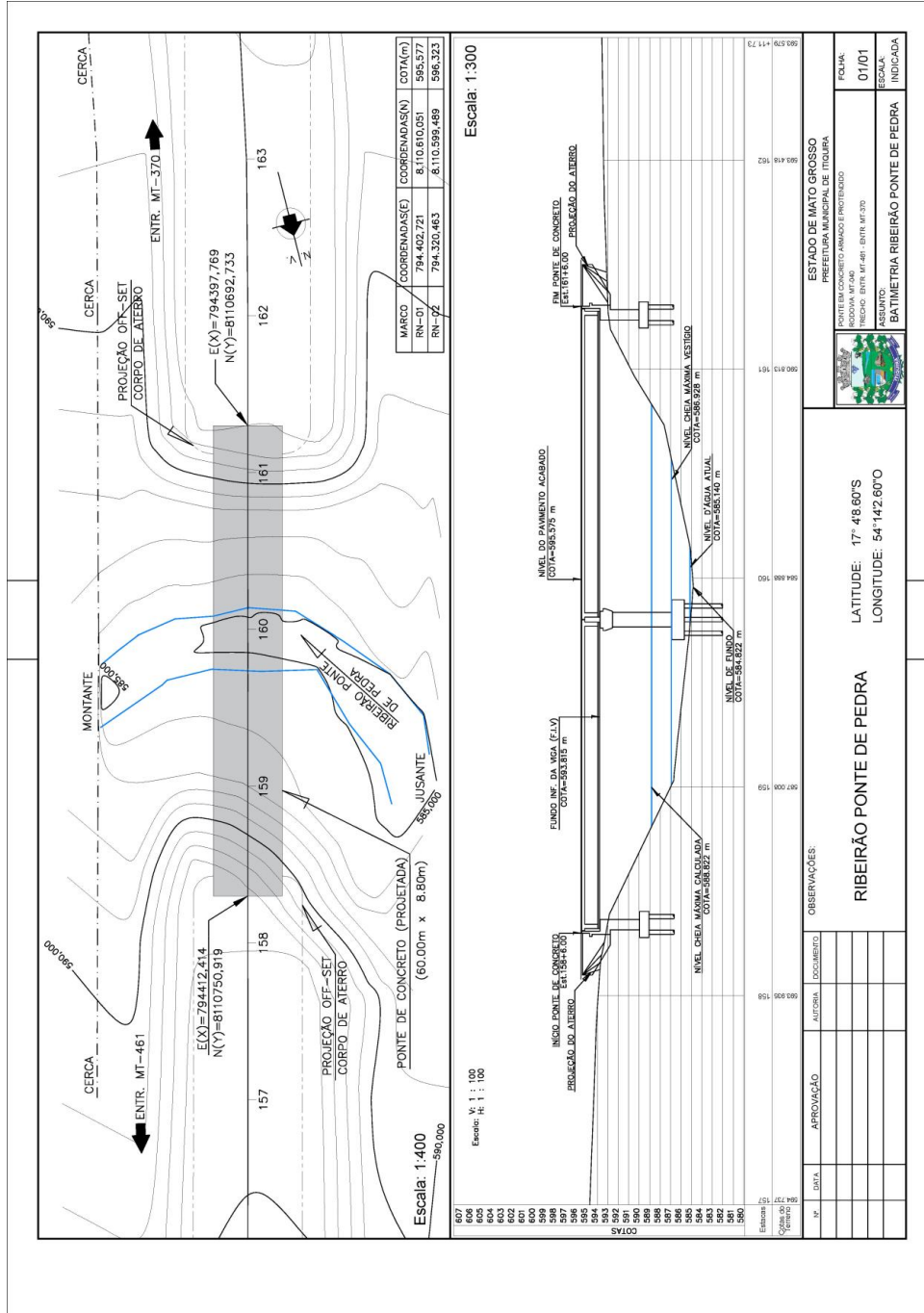
A seguir é apresentada a planta topográfica e a seção batimétrica, contendo informações das características topográficas do local deste estudo e da locação da ponte projetada sobre o Ribeirão Ponte de Pedra em um tempo de recorrência de 100 anos.

HASH: 328e8f8dae62da6044438d13544a7045c1c8777161f692ecae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA



HASH: 328e8f8dae2d6044438d13544a7045c1c8777161f692eca624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**5.2.8. ANEXOS**

Figura 8 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

Figura 9 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

HA SH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692eae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

Figura 10 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

Figura 11 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

HASH: 328e8f8dae62da6044438d13544a7045c1c8777161f692eca624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO-2026/02896





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

Figura 12 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

Figura 13 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

Figura 14 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

Figura 15 – Vista do local a ser implantada a ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra



Fonte: Autor, 2025.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8. Documento assinado digitalmente, válido em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

### 5.2.9. CONCLUSÃO

O presente relatório objetivou o estudo de uma bacia hidrográfica, localizada na divisa entre os municípios Itiquira e Pedra Preta. Com os dados de chuva, obtidos nas estações pluviométricas, foram analisados a máxima vazão para a região da ponte, para um período de 100 anos de recorrência. Com os resultados obtidos concluiu-se que:

A enchente máxima de vestígio ocorrida no local de estudo, levantada no local por meio do levantamento topográfico, chegou a aproximadamente 2,11m do fundo do rio, atingindo a cota de 586,928m.

Com base nas informações levantadas “in loco”, e nas informações apresentadas no manual do DNIT, observa-se que para o tempo de recorrência de 100 anos, a altura mínima para a vazão de projeto é de 4,00m contados do fundo do rio até a máxima cheia projetada. O colchão de ar recomendado pelo manual do DNIT, é de 1,0 metro, porém para atender ao greide da pavimentação foi considerado 4,99m de colchão de ar. Sendo o risco teórico para ocorrer a vazão de descarga de projeto para esta situação é entorno de 39,5%.

Para o projeto da ponte sobre o Ribeirão Ponte de Pedra, foi considerado para o cálculo uma ponte de 60,00m de comprimento. A ponte projetada foi locada de acordo com o projeto de implantação da estrada, no local o encabeçamento já se encontra executado e pode ser observado nas fotos em anexo.

Foi adotada a extensão de 60,00m com o intuito de abranger o vão existente e foi adotado o colchão de ar de 4,99 a fim de compatibilizar a altura do greide do projeto da ponte com o projeto de pavimentação.

A cota da enchente máxima calculada é de 588,822m e a cota do greide da ponte acabada é de 595,575m.

HASH: 328e8f8dae62de604438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

HASH: 328e8f8dae624e6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.

**4.3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS**



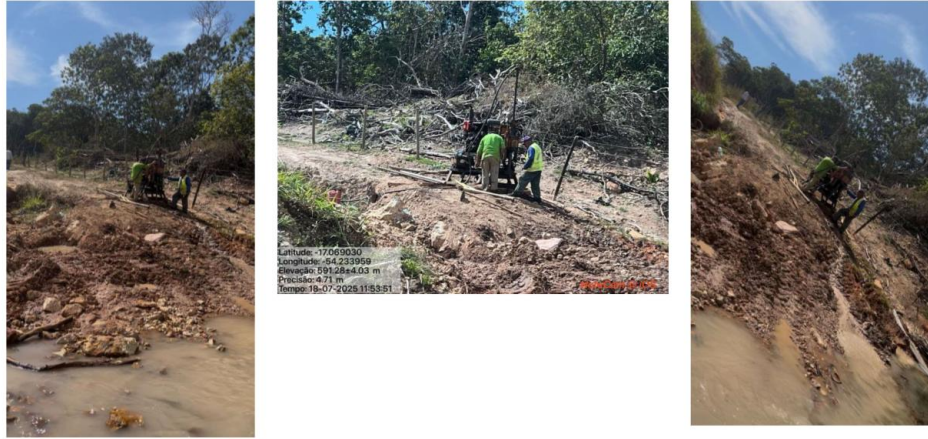
SINFRACAP202615949A







## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA



Fotos – Execução de sondagem mista – Córrego Ponte de Pedra SM P01

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-D26B7-WPAZ-V7D8>. HASH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

### 2 METODOLOGIA DE SONDAAGEM COM ENSAIO SPT

O procedimento metodológico consiste em realizar as seguintes etapas:

- O furo foi inicialmente executado com o trado concha até onde foi possível;
- Passou a utilizar o trado helicoidal até o nível freático ou até atingir o impenetrável ao trado;
- O avanço do trado helicoidal deve ser inferior a 5 cm em 10 min. de perfuração;
- Passou a ser utilizado o avanço a percussão, com circulação d'água (lavagem) onde é utilizado o trépano como ferramenta de escavação;
- Cravou-se obrigatoriamente o revestimento.
- Manteve-se o sistema de circulação de água a 30 cm do fundo das perfurações;
- O movimento de rotação do hasteamento durante a ação do trépano deve ser impressa;
- Todos os detritos pesados (não carregados com circulação com a circulação de água) foram sendo retirados com bomba-balde (baldinho);
- Todas as transições das camadas ao registradas a partir da observação do material tratado ou trazido a superfície pela água de lavagem;
- É constatado o nível freático e a qualquer situação de surgência ou não, sempre anotando os níveis estáticos e dinâmicos;
- A sondagem só se paralisa nos seguintes casos:
  - Quando atingiu a profundidade especificada na programação dos serviços;
  - Quando ocorreu a condição de impenetrabilidade
  - Quando prevista a continuidade da sondagem por rotativa
  - Fechamento do furo:
  - As amostragens foram realizadas da seguinte forma:
    - De metro em metro ou quando ocorria a mudança de material
    - As amostras do trado de aproximadamente 500g
    - As amostras do amostrador padrão de aproximadamente 200g – cilindros de solo

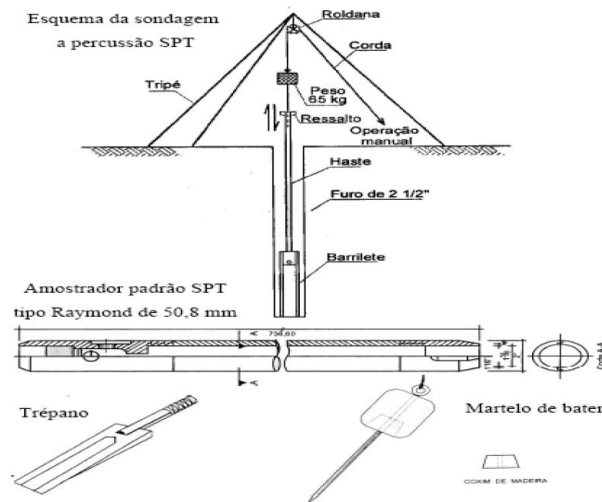
Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
23/02/2026. Juntado em: 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

- As amostras de lavagem aproximadamente 500g – material decantado
- As amostras de baldinho aproximadamente 500g – material da bomba
- As descrições das camadas foram realizadas segundo as exigências da NBR 7250/82
- O equipamento utilizado pode ser listado da seguinte maneira (Figura 01):
- Tripé com serrilho, roldana e cabo;
- Tubos de revestimento: diâmetro interno = 2 ½”, 3”, 4” ou 6”,
- Hastes de aço rosqueável: diâmetro interno = 25 mm, diâmetro externo = 33,7 mm
- Martelo cilíndrico ou prismático com coxim de madeira para cravação das hastes e tubos de revestimento (peso = 65 kg);
- A mostrador padrão bipartido, dotado de dois orifícios laterais para saída de água e ar: diâmetro interno = 34,9 mm e diâmetro externo = 50,8mm;
- Conjunto motor-bomba para circulação de água na perfuração;
- Trépano (peça de aço biselada para o avanço por lavagem)
- Trados (para perfuração inicial)



HASH: 328e8f8dae62da6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





**ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**Figura 01** – Esquema da Sondagem à Percussão - SPT

**3 ÍNDICES DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO – NSPT**

A norma brasileira estabelece como índice de resistência a penetração: N ou Nspt – soma do nº de golpes necessários a penetração dos 30 cm finais do amostrador padrão no Standard Penetration Test. Em alguns casos o Nspt é apresentado de forma diferenciada:

- Quando todo amostrador penetra somente com o peso do martelo – **zero golpes**;
- Quando o solo foi poço consistente ou compacto que ao primeiro golpe penetra mais do que os 45 cm do amostrador, indica-se associado a este golpe a profundidade penetrada.;
- Quando o solo foi rijo ou compacto que não se conseguiu cravar todo o amostrador indicou-se a razão golpes/profundidade;

A correlação básica do Nspt – compacidade (**areias e siltes arenosos**) e consistência (**argilas e siltes argilosos**), segundo NBR 7250/82 estão apresentados nos quadros abaixo:

Nspt	compacidade	Nspt	consistência
0 a 4	muito fofa	< 2	muito mole
5 a 8	fofa	3 a 5	mole
9 a 18	compac. média	6 a 10	consist. média
18 a 40	compacta	11 a 19	rija
> 40	muito compacta	> 19	dura

**Quadro 01** – Compacidade (**areias e siltes arenosos**) e consistência (**argilas e siltes argilosos**).

**4 SONDAGEM ROTATIVA**

A sondagem rotativa, SOUZA, et al. (1998) *in* Geologia de Engenharia, é um tipo de investigação feita com um tubo, denominado barrilete, dotado de uma peça cortante, feita com

HASH: 328e8f8dae62de604438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/NBD-26B7-WPAZ-V7DB. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A







# ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

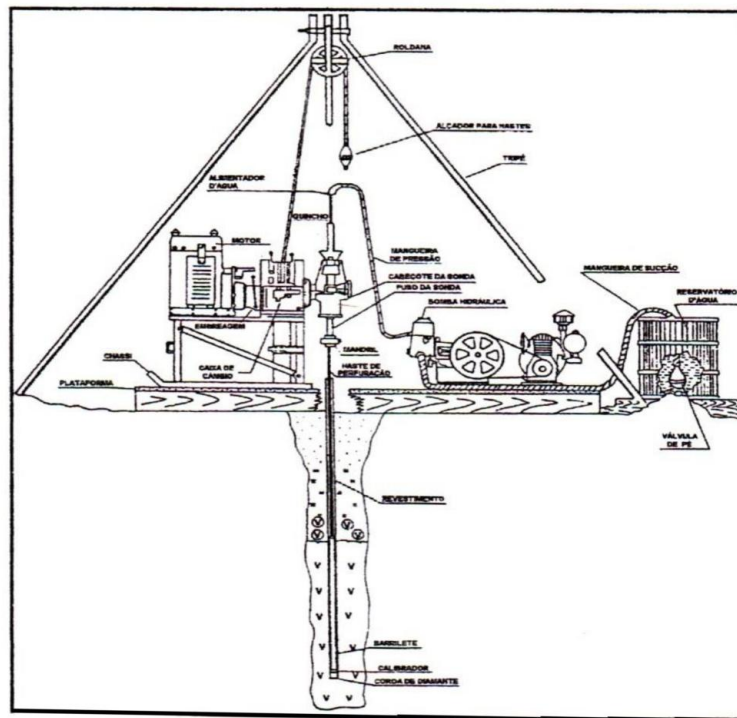


Figura 1: Sondagem rotativa  
Fonte: SOUZA, et al. (1998).

Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

A geologia local da área de trabalho está caracterizada por arenitos quartzosos e solos arenosos finos a médios bem selecionados de cor variegada (marrom claro o marrom avermelhado) apresentando um material compacto, com comportamento não plástico, caracterizado pela alteração pedológica local. O solo é característico de sedimentos arenosos todos pertencentes às formações Furnas e Botucatu que fazem parte da Bacia do Paraná.

As rochas desta unidade constituem as partes mais elevadas da Bacia do Paraná. Apresentam Arenitos de cores variáveis, desde marrom claro a marrom avermelhado, amarela, roxo, e avermelhada, conformando bancos com bases irregulares, maciços ou localmente apresentando estratificação cruzada de pequeno porte ou plano-paralela. A granulometria varia de fina a média, podendo localmente ser grossa.

### 6 PROCEDIMENTO DA SONDAGEM ROTATIVA

A sondagem rotativa foi executada seguindo o procedimento estabelecido na norma brasileira da ABNT, NBR 6490. Foram utilizados, equipamentos rotativos fabricados pela SONDEQ - Sondas SS-21/SS-31 com revestimentos, barrilhetes, coroas e demais acessórios no diâmetro NW.

Os testemunhos foram coletados e armazenados em caixas de testemunhos devidamente separados por manobras e identificados por furos e suas respectivas profundidades. Em anexo encontram-se as fotografias das caixas testemunhos dos furos de Sondagem Mista.

Nos anexos a seguir são apresentados os boletins de sondagens Mistas, relatórios fotográficos dos testemunhos, planta de localização das respectivas sondagens.

A rocha apresentada nos testemunhos de Sondagem Rotativa é formada por Arenitos finos a médios bem selecionados de cores marrons claros a marrom avermelhada com estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno porte, as perfurações em rochas apresentaram recuperação em média entre 90% na sua totalidade. A rocha perfurada tem características de grau de coerência C1/C2. Mediamente pouco fraturada com características de grau de fraturamento F2/F3 com

HASH: 328e8f8dae62ae604438d13544a7045c1c8777161f692eacae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

pouco grau de alteração A1/A2, apresentando-se na sua grande maioria em Rocha SÃ em todos os seus níveis da perfuração.

Cuiabá-MT, 30 de Julho de 2025.

*Alessandro Octaviano*

**Responsável Técnico:** Alessandro Vinicius Costa Octaviano - Geólogo -  
CREA RN nº **1207290114**.

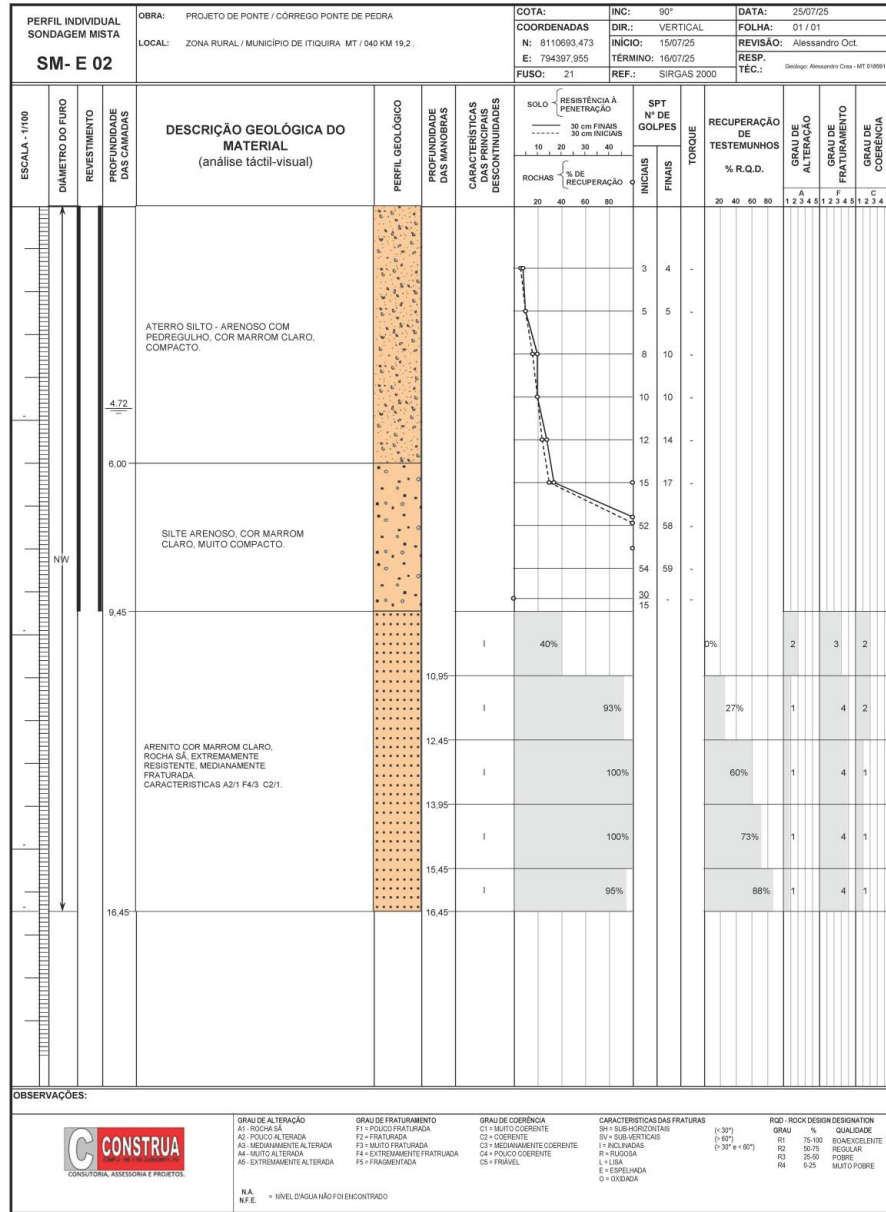
HASH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692ecae624b3d5bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA



HASH: 328e8f8dae62d66044438d1354f4a7045c1c8777161f692eacae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/floowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WP4Z-V7D8. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/02896



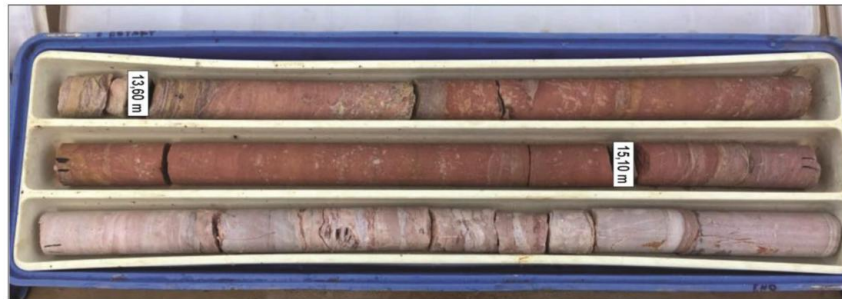




**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**



**SM E01 - CAIXA 01 – Córrego Ponte de Pedra**



**SM E01 - CAIXA 02 – Córrego Ponte de Pedra**



**SM E01 - CAIXA 03 – Córrego Ponte de Pedra**

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A



**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**



**SM E02 - CAIXA 01 – Córrego Ponte de Pedra**



**SM E02 - CAIXA 02 – Córrego Ponte de Pedra**



**SM E02 - CAIXA 03 – Córrego Ponte de Pedra**

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.  
HASH: 328e8f8dae62de6044438d13544a7045c1c8777161f692eae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>.



SINFRACAP202615949A



**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**



**SM P01 - CAIXA 01 – Córrego Ponte de Pedra**



**SM P01 - CAIXA 02 – Córrego Ponte de Pedra**

HASH: 328a8f8dae62ae6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d5bd6c. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A



**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

HASH: 328e8f8dae624e6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.

**5.0 – INFORMAÇÕES DO PROJETO**



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**5.1 - IDENTIFICAÇÃO**

Rodovia: MT-040  
Coordenadas: 17° 4'8.60"S/54°14'2.60"O  
Local: RIBEIRÃO PONTE DE PEDRA - PT01837  
Extensão: 60,00 M  
Largura: 8,80 M  
Área: 528,00 M

**5.2 - INFORMAÇÕES GERAIS**

Caso a existência de rede elétrica no local da obra, deve-se contatar a operadora de energia elétrica da região para o reposicionamento do posteamento.

**5.3 - MODELO ESTRUTURAL**

O modelo estrutural proposto é de um sistema integral composto por 2 tramos em vigas pré-moldadas com geometria em simples "I" justapostos. Apoiados sobre elas estão pré-lajes destinadas a receber as armaduras da laje.

**5.4 - INFRAESTRUTURA**

A solução adotada para fundação do tipo estaca escavada (Estaca Raiz). Pois a sondagem no local da ponte foram mais propicias para esse tipo de fundação. Uma estaca submetida a um carregamento vertical irá resistir a essa solicitação parcialmente pela resistência ao cisalhamento gerado ao longo de seu fuste e parcialmente pelas tensões normais geradas ao nível de sua ponta.

**5.5 - MESOESTRUTURA**

A mesoestrutura é constituída pelos pilares, travessas de apoio e os aparelhos de apoio elastoméricos. Os pilares são confeccionados por formas circulares com diâmetro de 40cm e com Fck do concreto que sempre será maior ou igual a 25 MPa. As travessas de apoio serão moldadas em formas de madeira compensada para concreto aparente, armadas conforme projeto.

**5.6 - SUPERESTRUTURA**

A superestrutura é constituída por um sistema estrutural integral composto de dois vão com longarina de 29,25 m em vigas pré-moldadas protendidas, com a geometria de um I, tendo como trem tipo o de 45 t.

HASH: 328e8f8dae62de604438d1354fa47045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-D-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

As longarinas são fabricadas em uma pista que permite a tensão nos cabos de cordoalhas antes da concretagem da viga. Os tensionamento das cordoalhas são realizados com auxílio de macacos hidráulicos sendo tensionadas individualmente, utilizam também blocos, nas cabeceiras da pista de protensão, que absorvem as tensões aplicadas pelos macacos hidráulicos. A seguir é realizada concretagem das vigas pré-fabricadas de concreto e após atingir certa resistência as cordoalhas tensionadas são liberadas.

A seção transversal tem a dimensão de 8,80 m assim distribuídos: 8,00 m de pista livre, 2 barreiras tipo “New Jersey” de 0,40 m.

**5.7 - MATERIAIS EMPREGADOS**

Os materiais a serem empregados na construção da ponte tem as seguintes características:

Concreto estrutural	
Infraestrutura.....	25 MPa
Mesoestrutura.....	25 MPa
Superestrutura.....	30 MPa
Vigas Pré-moldadas.....	40 MPa
Aço .....	CA 50
Cordoalhas para protensão .....	190 CP RB
Aparelhos de apoio .....	Neoprene fretado.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



HASH: 328e8f8dae62da6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>.



SINFRA-PRO-2026/02896



**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

HASH: 328e8f8dae62ae6044438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d5bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.

**6.0 – ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS**



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**NORMA DNIT 116/2009 – ES**  
**Pontes e viadutos rodoviários – Serviços preliminares -**  
**Especificação de serviço**

**Resumo**

Este documento define a sistemática empregada na execução de serviços preliminares na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado. São também apresentados os requisitos concernentes ao exame do projeto e especificações, à localização da obra e ao preparo do terreno, aos levantamentos topográficos, à locação da obra, ao projeto e execução do canteiro de obras, aos materiais, equipamentos, inclusive plano de amostragem, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

**Sumário**

Prefácio  
1 Objetivo  
2 Referências normativas  
3 Definições  
4 Condições gerais  
5 Condições específicas  
6 Condicionantes ambientais  
7 Inspeções  
8 Critério de medição  
Anexo A (Informativo) Bibliografia  
Índice geral

**Prefácio**

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os Serviços Preliminares na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 329/97.

**1 Objetivo**

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis para a viabilização do início da construção de pontes e viadutos rodoviários.

**2 Referências normativas**

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6494* - Segurança nos andaimes. Rio de Janeiro.
- b) \_\_\_\_\_. *NBR 6497* - Levantamento geotécnico. Rio de Janeiro.
- c) \_\_\_\_\_. *NBR 7190* - Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro.
- d) \_\_\_\_\_. *NBR 12284* - Áreas de vivência em canteiros de obras. Rio de Janeiro.
- e) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO*-Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- f) \_\_\_\_\_. *DNIT 011/2004 - PRO* - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- g) \_\_\_\_\_. *DNIT 070 - PRO* – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.



HASH: 328e8f8dae62ae604438d1354fa7045c1c8777161f692eacae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

h) \_\_\_\_\_ DNIT 104 - ES – Terraplenagem – Serviços preliminares - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições seguintes:

#### 3.1 Serviços preliminares

Atividades necessárias ao início da construção de uma obra.

#### 3.2 Canteiro de obra

Área junto à obra, onde são dispostos de maneira racional e ordenada, os escritórios, os depósitos de materiais, os equipamentos e, quando não são adquiridos prontos, os locais de fabricação de fôrmas e de corte e dobragem das armaduras.

### 4 Condições gerais

Antes do início das obras, há uma série de providências, mínimas, que devem ser tomadas:

- Visita ao local da obra para conhecimento e confirmação de dados importantes para o desenvolvimento do empreendimento: clima, salubridade, disponibilidade de mão-de-obra, facilidades de acesso, enchentes de rios próximos e outros específicos da obra;
- Verificação da disponibilidade de área adequada para localização de um canteiro de obra, como definido na subseção 3.2;
- Revisão do projeto e das especificações;
- Levantamento dos equipamentos necessários, dos disponíveis e dos que devem ser adquiridos ou locados.

### 5 Condições específicas

#### 5.1 Dados gerais

Para que a construção da obra seja conduzida no prazo previsto e dentro do orçamento é necessário um planejamento com o conhecimento dos seguintes itens, mínimos:

- Identificação das atividades específicas e a ordem de precedência destas atividades;
- Adequado sequenciamento das atividades, propiciando a conclusão da obra no prazo previamente fixado;
- Prazo para entrega dos materiais e instalação dos equipamentos;
- Classificação e número de operários e técnicos e períodos de tempo em que serão necessários;
- Definição das necessidades do canteiro de obras;
- Programação de desembolsos e eventuais financiamentos necessários.

#### 5.2 Canteiro de obra

##### 5.2.1 Localização e preparo do terreno

Conhecidas as necessidades do canteiro de obras e após o estudo de vários locais aparentemente igualmente adequados, deve ser escolhido o que possui um terreno livre de enchentes, drenado e com solo com boa capacidade de suporte, para permitir a estocagem de materiais e tráfego de equipamentos pesados.

Em seguida, deve ser feita a preparação do terreno, com o desmatamento, limpeza, eliminação de poças de água e nivelamento de toda a área; cercas e portões devem delimitar o canteiro.

##### 5.2.2 Instalações

Definidas as necessidades do canteiro de obras, cabe ao executante providenciar instalações adequadas para almoxarifado, alojamento e alimentação de funcionários, oficinas, depósito de materiais e combustíveis, preparo de fôrmas e armações, produções de concreto e fabricação de pré-moldados, se houver, e centro médico para atendimento de urgência.

As instalações devem ser executadas em compartimentos independentes e os alojamentos devem dispor de energia elétrica, de água corrente e de esgotos sanitários.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.  
HASH: 328e8f8dae62de604438d1354fa7045c1c8777161f692eae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisocees.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

Algumas disposições devem ser adotadas para o bom funcionamento do canteiro de obras:

- O arranjo das diversas áreas deve ser tal que o tempo necessário para deslocar materiais das áreas de estocagem até o local da construção seja o menor possível;
- Materiais similares devem ser estocados em locais próximos.

### 5.3 Remoção de obstáculos

Os obstáculos que impeçam a boa execução dos serviços devem ser removidos pelo executante e o material resultante transportado para locais previamente determinados, a fim de minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a posterior recuperação ambiental.

### 5.4 Locação da obra

A locação da obra, indicada no projeto e compreendendo o eixo longitudinal e as referências de nível, deve ser materializada e complementada pelo executante.

### 6 Condicionantes ambientais

Os serviços preliminares, que incluem o canteiro de obras, com seus acessos e a inevitável remoção de obstáculos, são os que mais podem prejudicar a preservação do meio ambiente.

O atendimento da Norma DNIT 070/2006 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras: procedimento, das recomendações pertinentes constantes da subseção 5.1.2 do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias, do DNIT, (IPR Publ. 730) e das prescrições resumidas indicadas a seguir, minimiza as agressões ao meio ambiente, concernentes aos Serviços Preliminares:

- Evitar a realização de serviços em Área de Preservação Permanente;
- Dependendo do vulto da construção, pode ser necessário mobilizar uma área considerável para instalar o canteiro de obras; esta área deve ser preparada sem utilizar queimadas, como forma de desmatamento, e sem obstruir eventuais cursos d'água existentes;
- Os esgotos, de utilização temporária, não devem ser lançados "in natura" nos cursos d'água; dependendo do vulto e duração da obra, devem ser usadas fossas sépticas ou pequenas estações de tratamento primário de esgoto;
- Após a conclusão da obra, a área utilizada deve ser limpa, removendo-se todos os vestígios da utilização para a construção;
- A vegetação primitiva deve ser recomposta.

### 7 Inspeções

#### 7.1 Controle dos insumos

Realizar o controle dos serviços preliminares executados com base, principalmente, em dados constantes do Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais do DNER (IPR. Publ. 698), de 1996, estabelecendo as tolerâncias admitidas.

#### 7.2 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e verificação dos insumos da execução devem ser realizados de acordo com o Plano de Qualidade (PGQ), constante da proposta técnica aprovada e conforme a Norma DNIT 011/2004- PRO, devendo atender às condições gerais e específicas das seções 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Os resultados do controle devem ser analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, que estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da execução e do produto.

HASH: 328e8f6dae82d604438d13544a7045c1c8777161f692eacae624b3d5d5bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/floowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

**8 Critério de medição**

Os serviços preliminares devem ser medidos de acordo com as condições estabelecidas no contrato.

**NORMA DNIT 121/2009 - ES**  
**Pontes e viadutos rodoviários – Fundações Especificação de serviço**

**Resumo**

Este documento define a sistemática adotada na execução dos diversos tipos de fundações de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição dos serviços.

**Sumário**

Prefácio
1 Objetivo
2 Referências normativas
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Condicionantes ambientais
7 Inspeções
8 Critérios de medição
Anexo A (Normativo) – Relatório de cravação de estacas
Anexo B (Informativo) Bibliografia
Índice geral

**Prefácio**

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle da qualidade dos vários tipos de fundações em pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 334/97.

**1 Objetivo**

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis para controle, execução e aceitação de fundações de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

**2 Referências normativas**

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6122* - Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro.
- b) \_\_\_\_\_. *NBR 6118* - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.
- c) \_\_\_\_\_. *NBR 6489* - Prova de carga direta sobre terreno de fundação. Rio de Janeiro.
- d) \_\_\_\_\_. *NBR 6502* - Rochas e solos. Rio de Janeiro.

HASH: 328e8f8dae2de604438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.





**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA**

- e) \_\_\_\_\_. *NBR 7190* - Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro.
- f) \_\_\_\_\_. *NBR 8681* - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento. Rio de Janeiro.
- g) \_\_\_\_\_. *NBR 8800* - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro.
- h) \_\_\_\_\_. *NBR 9061* - Segurança de escavação a céu aberto. Rio de Janeiro.
- i) \_\_\_\_\_. *NBR 9062* - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento. Rio de Janeiro.
- j) \_\_\_\_\_. *NBR 9603* - Sondagem a trado - Procedimento. Rio de Janeiro.
- k) \_\_\_\_\_. *NBR 9604* - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo com retirada de amostras deformadas e indeformadas. Rio de Janeiro.
- l) \_\_\_\_\_. *NBR 9820* - Coleta de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagens - Procedimento. Rio de Janeiro.
- m) \_\_\_\_\_. *NBR 6497* - Levantamento geotécnico. Rio de Janeiro.
- n) \_\_\_\_\_. *DNER EM 34* – Água para argamassa e concreto de cimento portland – Especificação de material. Rio de Janeiro, IPR.
- o) \_\_\_\_\_. *DNER EM 36* – Cimento Portland – recebimento e aceitação – Especificação de material. Rio de Janeiro, IPR.
- p) \_\_\_\_\_. *DNER EM 37* – Agregado graúdo para concreto de cimento – Especificação de material. Rio de Janeiro, IPR.
- q) \_\_\_\_\_. *DNER EM 38* – Agregado miúdo para concreto de cimento – Especificação de material. Rio de Janeiro, IPR.
- r) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- s) \_\_\_\_\_. *DNIT 070-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- t) \_\_\_\_\_. *DNIT 105 - ES* - Terraplenagem – Caminhos de serviço - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- u) \_\_\_\_\_. *DNIT 117 - ES* - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- v) \_\_\_\_\_. *DNIT 118 - ES* - Pontes e viadutos rodoviários – Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

**3 Definições**

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

**3.1 Fundações**

Parte da ponte ou viaduto destinada a transmitir ao solo os esforços provenientes do peso próprio e das cargas atuantes. São executadas em concreto, aço ou madeira e classificadas conforme a profundidade de assentamento em fundações superficiais ou profundas.

HASH: 328e8f8dae62de604438d13544a7045c1c8777161f692eacae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO

### PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

#### 3.2 Fundações superficiais

Também denominadas fundações diretas, assentes em profundidades inferiores a 1,50 m e maiores duas vezes que a menor dimensão de sua base, exceto as fundações apoiadas diretamente na rocha, que podem ter profundidade menor que 1,50 m. São os blocos, as sapatas e os “radies”.

#### 3.3 Fundações profundas

Utilizadas quando os solos resistentes estão a profundidades difíceis de atingir por escavações convencionais. São as fundações em estacas, tubulões e caixões.

#### 3.4 Estacas

Elementos estruturais longos e esbeltos, executados mediante cravação sob a ação de repetidas pancadas, produzidas através da queda de um peso ou por escavação, ou ainda, moldadas no local.

#### 3.5 Tubulões

Peças cilíndricas, que podem ser executadas a céu aberto ou sob ar comprimido e ter ou não a base alargada. Podem ser executadas sem ou com revestimento, de concreto ou aço, neste caso a camisa pode ser perdida ou recuperada.

#### 3.6 Caixaão

Elemento de forma prismática, concretado na superfície e instalado por escavação interna. Usa-se ou não ar comprimido, podendo ter ou não a base alargada.

#### 4 Condições gerais

O termo fundação é usado para designar a parte da estrutura que transmite ao solo seu peso próprio, o peso da estrutura e todas as forças que atuam sobre a mesma.

A função de uma fundação adequadamente projetada é suportar as cargas que atuam sobre ela e distribuí-las de maneira satisfatória sobre a superfície do solo que a sustenta, o que implica na acertada escolha do tipo de fundação e na profundidade de seu assentamento.

Os elementos coletados para a definição das fundações, por mais detalhados que possam ser não merecem uma confiança total; a mecânica dos solos não é uma ciência exata ou, pelo menos, não tão exata quanto à das estruturas, de concreto ou de aço. É indispensável que os engenheiros responsáveis pelo projeto e pela execução das fundações sejam experientes e tenham sólidos conhecimentos de mecânica dos solos.

#### 5 Condições específicas

##### 5.1 Material

##### 5.1.1 Concreto

Deve satisfazer à Norma DNIT 117/2009 – ES – Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção e apresentar qualidades outras, tais como: permeabilidade, estanqueidade, compatibilidade com a agressividade do meio ambiente, exposição ou confinamento, presença de água etc.

##### 5.1.2 Aço

O aço empregado nas armaduras deve estar de acordo com a Norma DNIT 118/2009 – ES – Pontes e viadutos rodoviários – Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço. Também podem ser empregados perfis e chapas de aço na confecção de estacas e tubulões. Qualquer material escolhido deve sempre atender às indicações do projeto.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202615949A





## ESTADO DE MATO GROSSO

### PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

#### 5.1.3 Madeira

A madeira, quando considerada material integrante das fundações, deve ser sempre a madeira de lei, de primeira qualidade, e deve ser protegida contra o ataque de organismos. Usar outro tipo de madeira somente em serviços provisórios, tais como escoramento de cava e estacas de escoramento.

#### 5.1.4 Pedra para alvenaria

A pedra para alvenaria empregada nas fundações deve ser resistente e durável, oriunda de granito ou outra rocha sadia e aceitável. Pode ter acabamento grosseiro e forma variada, porém possuir faces razoavelmente planas. Cada bloco de pedra deve ter, no mínimo, espessura de 20 cm, largura de 30 cm e comprimento de 60 cm, e ser livre de depressões ou saliências que dificultem o assentamento adequado ou provoquem enfraquecimento da alvenaria.

#### 5.1.5 Argamassa

A argamassa deve ser de cimento e areia e deve resistir às tensões indicadas no projeto. Para assentamento das alvenarias de pedra indica-se o traço em volume de cimento e areia de 1:3. Em casos especiais, tais como recebimento de armadura, a relação em peso água/cimento, em peso, não deve exceder 0,50.

### 5.2 Equipamento

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento utilizado dependem do tipo do serviço a executar. O executante deve apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregado em cada obra. São de uso obrigatório, dependendo do serviço, os seguintes equipamentos: bate-estacas; martelo de gravidade, automáticos ou vibradores; perfuratriz; gerador e equipamentos para escavação de estacas e injeção de argamassa; campânulas; compressores; guinchos; e betoneira de, no mínimo, 320 litros ou central de concreto.

### 5.3 Execução

#### 5.3.1 Locação

A escavação para fundação deve ser feita em conformidade com o alinhamento, cotas e profundidades indicadas no projeto. Sempre que necessário, devem ser feitas sondagens complementares de reconhecimento do subsolo.

Não é permitido reaterro de qualquer natureza para compensar escavações feitas além do limite da fundação. Caso ocorra, a regularização do excesso deve ser realizada com concreto, de resistência compatível com a fundação, após verificação da estabilidade para novas condições. Nas escavações a céu aberto é vedada a escavação além de um metro das faces externas da fundação, a menos que expressa no projeto.

No nível definitivo de implantação da fundação, a rocha ou o material firme encontrado deve ficar isento de todo material solto. Nas fundações em areia ou pedregulho, ou moledo (solo concrecionado), o terreno deve ser cortado segundo uma superfície horizontal, plana e firme. No caso de rocha, esta deve ser cortada conforme indicação do projeto, devendo ser todas as fendas limpas e preenchidas com material apropriado.

#### 5.3.2 Escoramento de cavas de fundação (ensecadeiras)

As ensecadeiras podem ser de madeira ou metálicas, face à profundidade da escavação e natureza do solo; suas dimensões em planta devem possuir medidas internas suficientes para a manipulação das fôrmas e o eventual bombeamento d'água do interior.

Devem ser detalhadas previamente, para permitir a retirada do contraventamento durante o processamento da concretagem das fundações. Em caso contrário, os contraventamentos que ficarem incorporados à massa do concreto devem ser de aço. Depois de completada a estrutura, os contraventamentos expostos devem ser cortados em pelo menos 5 cm para dentro da face externa e

ASINFRAS: 328e8f8dae22e604438d13544a7045c1c8777161f692e2cae624b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7B-26B7-WPAZ-V7D8>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/02896









## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

### e) Estacas injetadas de pequeno diâmetro

As estacas injetadas de pequeno diâmetro, até 20 cm, conhecidas como “estacas-raiz”, “micro estacas” e “presso estacas”, são escavadas e concretadas no local e utilizadas em pontes e viadutos rodoviários, principalmente, para reforço de fundação.

A escavação deve ser feita através de perfuração com equipamento mecânico até a cota indicada no projeto, com uso ou não de lama bentônica e revestimento total ou parcial.

Em seguida, deve ser feita a limpeza do furo e a injeção de produtos aglutinantes sob pressão, em uma ou mais etapas, com introdução de armadura adicional. O consumo de cimento caldado ou argamassa deve ser, no mínimo, de 350 kg/m<sup>3</sup> de material injetado.

### f) Estacas mistas

São constituídas pela associação de dois tipos de estacas já considerados e não deve ser permitida a associação de mais de dois tipos. Destinam-se a aterros particularmente difíceis ou fundações com problemas especiais.

### g) Disposições construtivas

A execução de estacas pode ser feita por cravação, percussão, prensagem ou perfuração. A escolha do equipamento deve estar de acordo com o tipo e dimensão da estaca, características do solo, condições de vizinhança e peculiaridades do local.

- Cravação

Antes do início da cravação, devem ser definidos os elementos seguintes:

- capacidade de carga da estaca;
- comprimento aproximado;
- seção transversal;
- peso do martelo do bate-estaca;
- altura de queda do martelo;
- nega nos dez últimos golpes.

Não deve ser aceita, em qualquer caso, penetração superior a 3 cm (três centímetros) nos dez últimos golpes.

A cravação de estacas, através de terrenos resistentes à sua penetração, pode ser auxiliada com jato d'água ou ar, lançamento ou perfuração. Para estacas trabalhando à compressão, a cravação final deve ser feita sem estes recursos, cujo emprego deve ser levado em consideração no cálculo da capacidade de carga de estaca e análise do resultado da cravação.

Toda estaca danificada nas operações de cravação devido a defeitos internos ou de cravação, deslocamento de posição, ou topo abaixo da cota de arrasamento fixada no projeto, deve ser corrigida às expensas do executante, que deve adotar um dos procedimentos seguintes:

- a estaca deve ser arrancada e cravada outra no mesmo local;
- uma segunda estaca deve ser cravada em posição adjacente à da estaca defeituosa;
- a estaca deve ser emendada com uma extensão suficiente para atender o objetivo.

O furo deixado por uma estaca, ao ser arrancada, deve ser preenchido com areia, mesmo que uma nova estaca seja cravada no mesmo local.

Uma estaca deve ser considerada defeituosa quando tiver fissura ou várias fissuras visíveis que se estendam por todo o perímetro da seção transversal, ou quando acusar qualquer defeito que afete sua resistência ou vida útil.

Nos casos de estacas de madeira, aço e pré-moldadas de concreto, para carga admissível até 1MN (100 tf), quando empregado um martelo de queda livre, a relação entre os pesos do pilão e da estaca deve ser igual ou superior a 0,5 para estacas pré-moldadas de concreto e 1,0 para as estacas de aço ou de madeira.

AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.  
HASH: 328e8f8dae2de604438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d5bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7DB>.





## ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIQUIRA

No caso de uso de martelo automático ou vibratório, devem ser seguidas as recomendações do fabricante. O equipamento de cravação deve ser dimensionado de modo a levar a estaca até a profundidade prevista para sua capacidade de carga, sem danificá-la.

Para estaca pré-moldada de concreto ou estaca metálica com carga admissível superior a 1MN, a escolha do equipamento de cravação deve ser analisada em cada caso e os resultados controlados através de provas de carga.

O executante, ao submeter à fiscalização o tipo do equipamento de cravação que pretende adotar, deve fornecer as seguintes informações: altura da queda do martelo, peso do martelo, trabalho a simples ou duplo efeito, número de golpes por minuto, marca de fabricação e especificações do equipamento.

Para que uma estaca possa ser considerada como de base alargada, tipo Franki, é necessário que os últimos 150 litros de concreto dessa base sejam introduzidos com uma energia mínima de 2,5 MNm, para estacas de diâmetro inferior ou igual a 45 cm, e de 5 MNm, para estacas de diâmetro superior a 45 cm. No caso de volume diferente, a energia deve ser proporcional ao volume.

As cabeças de todas as estacas devem ser protegidas com capacetes de tipo aprovado, de preferência provido de coxim, de corda ou outro material adequado que se adapte ao capacete e se apoie, por sua vez, em um bloco de madeira.

Na cravação de todas as estacas, verticais ou inclinadas, devem ser sempre empregadas guias ou uma estrutura adequada para suporte e colocação do martelo, salvo indicação no projeto, permitindo o emprego de outro procedimento.

Todas as estacas que sofrerem deslocamentos devidos à cravação de estacas adjacentes, ou outras causas, devem ser recravadas.

O executante deve tomar precauções no sentido de evitar ruptura da estaca ao atingir o horizonte rochoso ou outro qualquer material ou obstáculo que torne difícil sua penetração. Os obstáculos que impeçam a penetração das estacas até a profundidade requerida devem ser removidos.

Quando a cota de arrasamento estiver abaixo do plano de cravação da estaca e as características da camada de apoio permitirem uma previsão, pode ser utilizado um elemento suplementar, desligado da estaca propriamente dita, e arrancado/removido após a cravação. O emprego deste suplemento deve ser levado em consideração no cálculo da capacidade de carga e análise dos resultados da cravação, seu uso ser restrito a comprimentos máximos de 2,5 m, caso não previstos recursos especiais.

### • Emenda e arrasamento

A emenda nas estacas pré-moldadas de concreto deve ser evitada, sempre que possível; no entanto, pode ser executada, desde que respeitados os seguintes preceitos:

- o concreto da extremidade da estaca deve ser cortado no comprimento necessário à emenda das barras longitudinais da armadura, por justaposição;
- as superfícies de contato do concreto e a emenda da armação devem ser tratadas como uma emenda de concreto armado, com o emprego de adesivo e os demais cuidados necessários;
- deve ser assegurado o alinhamento entre as faces da estaca e da parte prolongada;
- a armadura da parte prolongada deve ser idêntica à da estaca, assim como o concreto a empregar;
- a concretagem, adensamento do concreto, remoção das fôrmas, cura e acabamento devem ser como especificado na alínea "c" da subseção 5.3.4 desta Norma.
- as exigências relativas à cravação de estacas monolíticas aplicam-se também às estacas emendadas.

As estacas de fundação, logo que concluídas suas cravações, devem ser arrasadas nas cotas indicadas no projeto, de maneira que fiquem embutidas 20 cm, pelo menos, no bloco de coroamento e sua armação seja mergulhada na massa do concreto num comprimento igual ou superior ao comprimento da ancoragem dos vergalhões. O corte da estaca deve ser sempre normal ao seu eixo. O projeto executivo deve ser rigorosamente observado.

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
23/02/2026. Juntado em 23/02/2026 16:14:03 por AMANDA ARAUJO.  
HASH: 328e8f8dae2de604438d13544a7045c1c8777161f692eacae24b3d45bdc. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/N7BD-26B7-WPAZ-V7D8>.

