Governo de Mato Grosso 74 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT

RODOVIA: MT-100
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242
CÓDIGO SRE: PT00705
EXTENSÃO: 50,00 m
LARGURA: 8,80 m

TOMO I

VOLUME ÚNICO – PT00705 PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA

OUTUBRO/2025

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO: 01363975145

Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=AC VALID RFB V5, OU=AR ONLINE SOLUCOES DIGITAIS, OU=Videoconferencia, OU=11587975000184, CN=RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-10-10 11:45:06
Foxit PhantomPDF Versão: 10.0.0

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso 75 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT

RODOVIA: MT-100
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242
CÓDIGO SRE: PT00705
EXTENSÃO: 50,00 m
LARGURA: 8,80 m

CONTRATANTE:	Secretaria do Estado de Infraestrutura e Logística SINFRA/MT;
DIREÇÃO:	Superintendência de Projetos – SUPR/SAOR/SINFRA/MT;
COORDENAÇÃO:	Coordenadoria de Análise e Aprovação de Projetos;
ELABORAÇÃO:	WRC Soluções – Projetos, Geodésia e Construção Ltda-ME;
RESP. TÉCNICO:	Eng. Rivers Teixeira Raimundo CREA/MT 022195.

VOLUME ÚNICO–PT00705 PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA

OUTUBRO/2025

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

1.0 – ÍNDICE

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

Governo de Mato Grosso
77
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

1.0. ÍNDICE 001
2.0. APRESENTAÇÃO.....003
3.0. MAPA DE SITUAÇÃO.....005
4.0. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 007
5.0. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 010
6.0. ESTUDOS HIDROLÓGICOS 015
7.0. ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....048
8.0. RESUMO.....070
9.0. MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS 176
10.0. MEMÓRIA DE DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL 197
11.0. QUADRO DE QUANTIDADES.....224
12.0. PROJETO EXECUTIVO.....228
13.0. A.R.T.....245
14.0. TERMO DE RESPONSABILIDADE.....248
15.0. TERMO DE ENCERRAMENTO.....250

HASH: cb84f1e22bb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 78 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

2.0 – APRESENTAÇÃO

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 79 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

2.1 – Apresentação

O Governo do Estado de Mato Grosso por meio da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística, juntamente a Empresa **WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO LTDA –ME**, sediada Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá/MT, inscrita no CNPJ: 17.883.268/0001-11, apresenta o **PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT; RODOVIA: MT-100; TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242; CÓDIGO SRE: PT00705; EXTENSÃO: 50,00 m; LARGURA: 8,80 m.**

Dados Contratuais:

- Contratante:.....Secretaria do Estado de Infraestrutura e Logística SINFRA/MT;
- Elaboração:.....WRC Soluções – Projetos, Geodésia e Construção LTDA;
- Rodovia:..... MT-100;
- Obra de Arte Especial:.....Ponte de Concreto sobre o Rio Corixo Ipuca da Taboca;
- Código SRE:..... PT00705;
- Extensão:..... 50,00 m;
- Largura:..... 8,80 m;

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

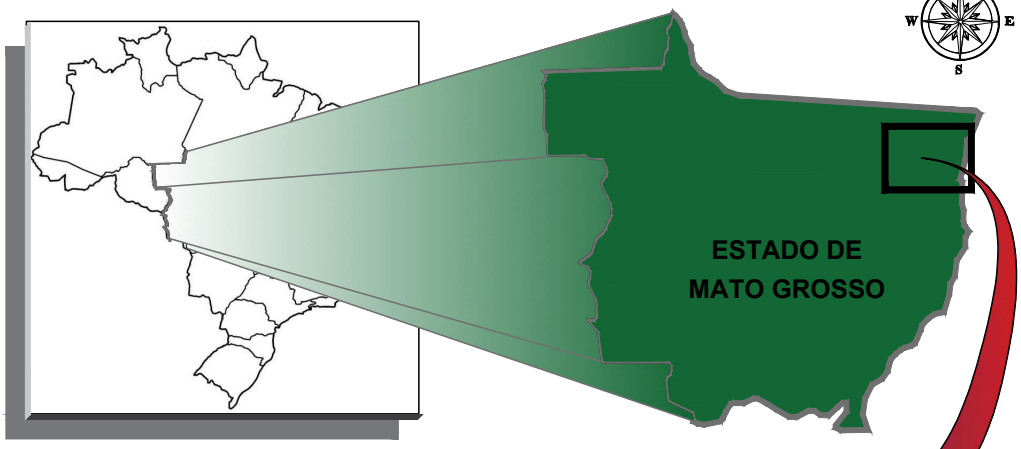
HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

3.0 – MAPA DE SITUAÇÃO

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA





INÍCIO DA PONTE	
UTM	GEOGRÁFICAS
E: 516.259,7807	11°52'42.22"S
N: 8.686.889,1464	50°51'2.55"O

FINAL DA PONTE	
UTM	GEOGRÁFICAS
E: 516.278,6935	11°52'40.72"S
N: 8.686.935,4314	50°51'1.92"O

SINFRA — **SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA**

PROJETO

RODOVIA: MT-100
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242
O.A.E.: PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA
EXTENSÃO: 50,00 m
LARGURA: 8,80 m

FOLHA Nº: AP-0

ASSUNTO: MAPA DE SITUAÇÃO

ESCALA: -

6

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 82 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

4.0 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 83 SINFRA

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 1 - Estrada não pavimentada



Foto 2 - Ponte existente

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com



Foto 3 - Lado de jusante



Foto 4 - Lado de montante

Governo de Mato Grosso 84 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso
85
SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

5.0 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 86 SINFRA

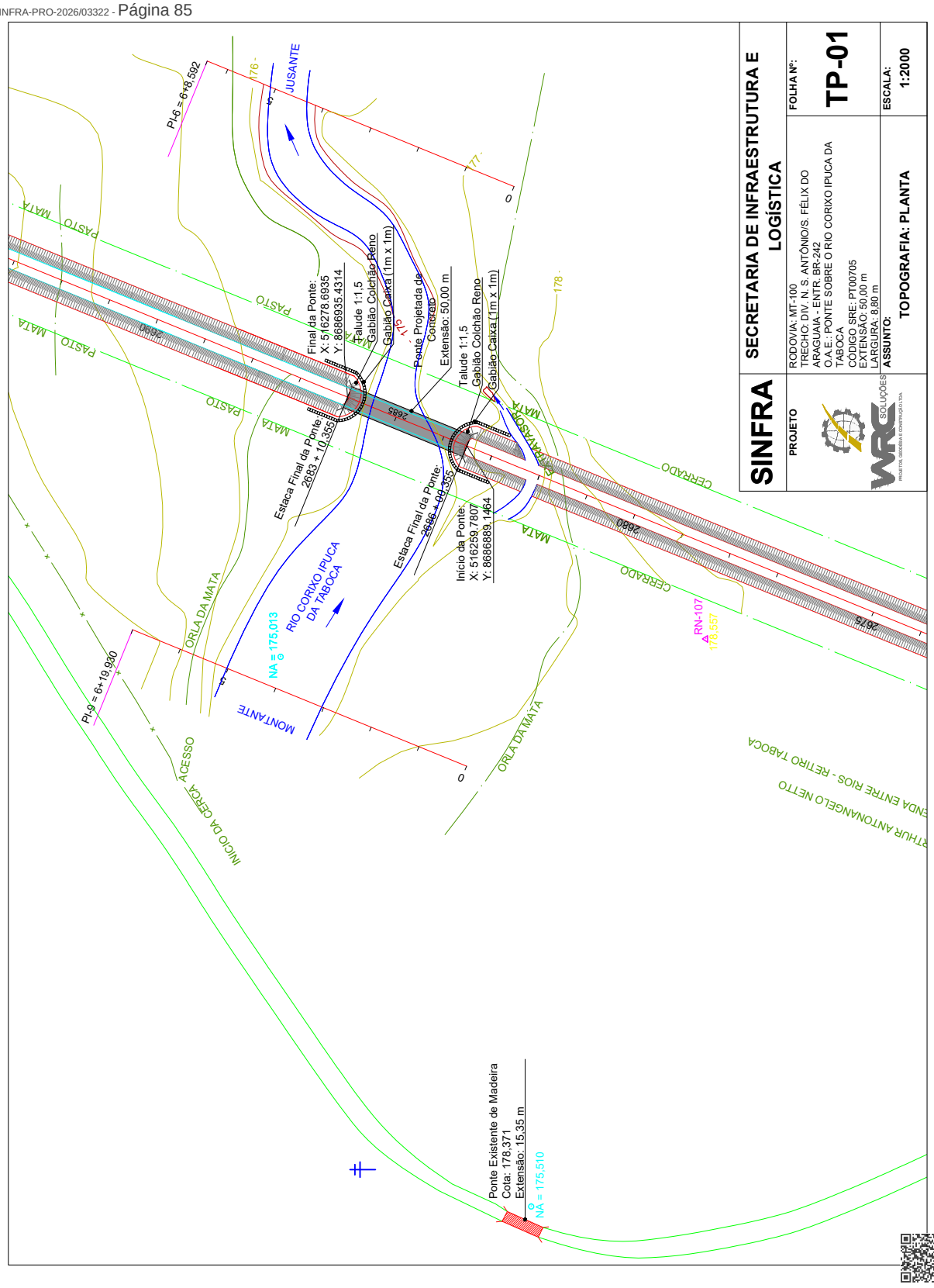
HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

5.1 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS – PLANTA

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em
https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SINFRACAP202617413A

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

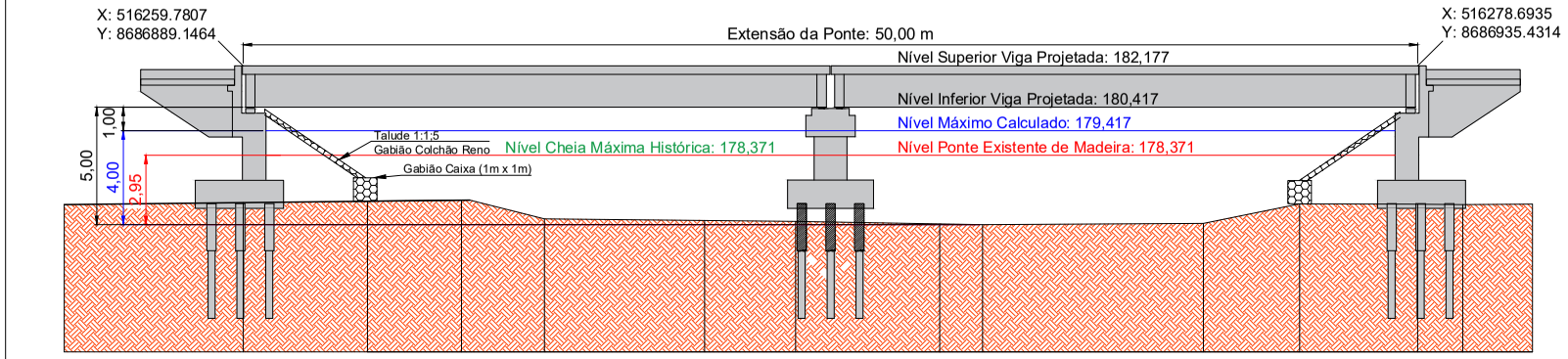
5.2 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS - PERFIL

SINFRACAP202617413A

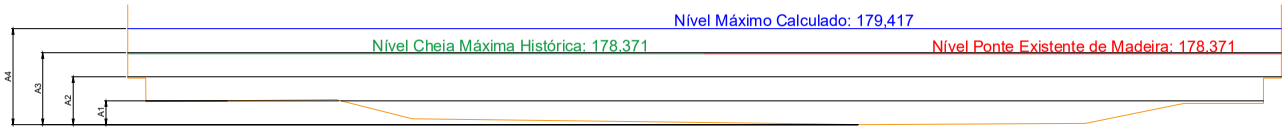
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755



Estaca	Estaca Inicial da Ponte: 2683+10,355	2683+19,645	2684+3,175	2684+10,000	2684+13,869	2684+15,355	2685	2685+1,825	2685+11,227	2685+15,325	Estaca Final da Ponte: 2686+0,355	2686+2,275	2686+5,234
Cotas do Terreno	176,358	176,465	175,668	175,597	175,556		175,449	175,417	175,471	176,304	176,287	176,275	176,297



PERFIL LONGITUDINAL DA PONTE
ESCALA: 1:250

N.º	Cota superior	y	Declividade (i)	Coef. Manning (n)	Área	Perímetro	R	Velocidade (V)	AR^(2/3)	Vazão (Q)
	m	m	m/m		m²	m		m/s		m³/s
A1	176,417	1,000	**0,0010970**	0,05	29,0444	38,724	**0,75**	**0,55**	**23,98**	**15,88**
A2	177,417	2,000	**0,0010970**	0,05	75,5500	51,893	**1,46**	**0,85**	**97,05**	**64,29**
A3	178,417	3,000	**0,0010970**	0,05	123,6939	52,394	**2,36**	**1,17**	**219,31**	**145,28**
A4	179,417	4,000	**0,0010970**	0,05	171,7612	54,394	**3,16**	**1,43**	**369,69**	**244,89**
A Ench. Máx.	179,417	4,000	**0,0010970**	0,05	171,7612	54,394	**3,16**	**1,43**	**369,69**	**244,89**

SINFRA — **SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA**

PROJETO

WRC SOLUÇÕES — PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO LTDA

RODOVIA: MT-100
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242
O.A.E.: PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA
CÓDIGO SRE: PT00705
EXTENSÃO: 50,00 m
LARGURA: 8,80 m

FOLHA Nº: **TP-02**

ASSUNTO: **TOPOGRAFIA: PERFIL**

ESCALA: **1:250**

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SIGA
SINFRACAP202617413A

Governo de Mato Grosso SINFRA 89

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: cb84f1e22bb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

6.0 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em
https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 91 SINFRA

6.1 – Considerações Iniciais

O presente estudo estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas para obtenção de elementos hidrológicos fundamentais no dimensionamento de obra de artes especiais, atendendo os parâmetros mínimos a serem atendidos, seguindo o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (DNIT, 2005) e Caderno de Orientações Técnicas do Programa de Pontes – Mais MT (Sinfra, 2021).

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS À OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergências entre esta especificação, e os desenhos/projetos fornecidos, consulte o contratado;
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;

INTRODUÇÃO

O Estudo Hidrológico, regulamentado pela instrução de serviço - IS-239, possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela rodovia, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

O Estudo desenvolveu-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia;
- Os dados brutos de pluviometria foram obtidos pela Agencia Nacional de Águas (ANA);
- Dados cartográficos, aerofotogramétricos e topográficos;
- Sistema de informações geográficas (SIG);
- Imagens de satélite;

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

92
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

- Monitoramento de relevo via satélite - Modelo Digital de Elevação (INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais);
- Determinação das descargas de projeto, descritos a seguir em síntese;
- Dimensionamento hidráulico da ponte projetada.

PLUVIOMETRIA

Definição do posto pluviométrico

A seguir são apresentadas as informações coletadas no site da ANA (Agência Nacional de Águas) de cada uma das estações pluviométricas utilizadas nesse estudo. Dentre os registros coletados estão o código da estação pluviométrica, os nomes das estações pluviométricas, o Município de localização, as coordenadas geográficas, o período de dados registrados na série histórica e bacia hidrográfica pertencentes a cada uma das estações pluviométricas. Utilizaram-se essas estações devido as suas proximidades com a área de estudo, bem como pelo fato delas possuírem as maiores séries históricas de dados de precipitação na região e menor quantidade de falhas de registros também na região.

Tabela 1: Dados das Estações Pluviométricas Consideradas

Dados Estação

Código	1250001
Nome Estação	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER
Código Adicional	
Bacia	2 - RIO TOCANTINS
SubBacia	26 - RIO ARAGUAIA,MORTES,JAVAÉS....
Rio	
Estado	MATO GROSSO
Município	NOVO SANTO ANTÔNIO
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-12.2903
Longitude	-50.9656
Altitude (m)	205

Fonte: Agência Nacional das Águas (ANA) – HidroWEB, 2024.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617413A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755
SIGA

Governo de Mato Grosso
93
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA REGIÃO

Região e Relevo

A área do empreendimento possui relevo plano, correspondente a planície do Araguaia.

4.2 – Clima e Pluviometria

A cidade de Novo Santo Antônio e São Félix do Araguaia estão na macrounidade (III) Clima Tropical Continental Alternadamente úmido e Seco das Chapadas, Planaltos e Depressões, Subunidade – Mesotérmico Sub-Úmido das Depressões e Pantanais (IIIE4b).

IIIE4b – Clima Tropical Mesotermico Sub-Úmido das Depressões e Pantanais.

Existe no território do Estado de Mato Grosso um conjunto de terras baixas (entre 80 a 300 metros) fortemente circundadas por relevos e topografias mais elevadas (entre 300 a 600 metros). Este caráter de descida forçada das principais correntes e descontinuidades atmosféricas dá origem a Unidades Climáticas Sub-Úmidas, aqui denominadas IIIE. Estas realidades climáticas são áreas fortemente aquecidas em função das altitudes muito baixas (a maioria delas com altitudes inferiores a 200 metros) e também por serem muito planas, ou seja, depressões ou planícies sazonalmente inundáveis.

Relevo- planície do Araguaia;

Temp. Méd: 25,7 a 25,4°C;

Pluviosidade (mm) – Total Anual: 1500 a 1600

Meses secos: junho

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 94 SINFRA

4.3 – Vegetação

A vegetação predominante na área do empreendimento é o cerrado. Este bioma forma-se por vegetação nativa característica, todavia, a ação humana vem constantemente transformando a paisagem em pastagens e lavouras.

A fitofisionomia é a Savana Parque associada a Áreas Pantaneiras. Essa formação é associada às planícies inundáveis com solos caracterizados por saturação hídrica periódica, compondo “Campos Úmidos”, à semelhança da Savana Gramíneo-Lenhosa. Diferencia-se dessa por sua ampla extensão e por sua ocorrência, na depressão que caracteriza o Pantanal Matogrossense ou nas Depressões do Araguaia e do Guaporé.

Mapa da Estação Pluviométrica

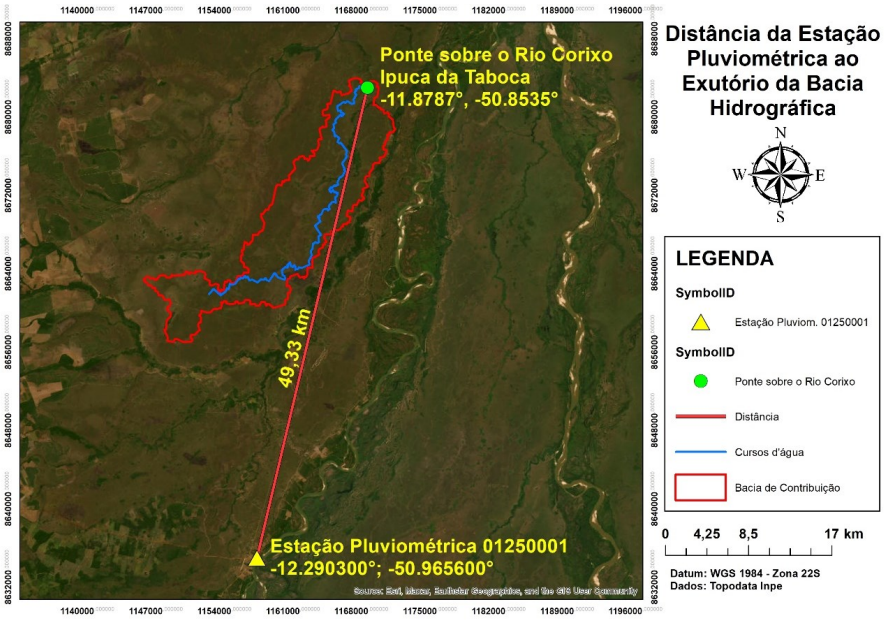


Figura 1 Localização – Ponte sobre o Rio Corixo Ipuca da Taboca.
FONTE: Acervo Pessoal, 2023.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 95 SINFRA

Hidrologia

Todos os dados referentes a pluviometria do local foram extraídos da base de dados da Agência Nacional de Águas (ANA). Os dados disponibilizados englobam as precipitações que foram medidas na estação para o período de janeiro do ano de 1970 a dezembro do ano de 2021. Abaixo são apresentadas análises referentes aos dados processados da estação.

Chuvas mensais registradas na estação pluviométrica

Série

=====

Série: SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER 01250001 (Importado, Bruto, 09/1969 - 07/2022)

Máximas Mensais

==========

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Máxima
1970	66,8	97,8	44,2	8,8	0	0	0	0	10,3	77,2	72,4	16	97,8
1971	50,30	37,80	27,60	38,80	47,80	0,00	9,20	0,00	32,60	85,60	79,00	46,60	85,6
1972	78,8	113	65	42,2	14	0	0	5,6	41,2	73,2	31,8	68,6	113
1973	64,6	76,4	76,2	6,4	8	9,2	0	0	14,4	80	52,4	118	118
1974	74	29,2	50,8	35,8	43,4	0	0	28,6	5,8	94,6	54,8	52,4	94,6
1975	38,4	99,8	29,6	52,2	9	0	15,6	0	3	48,8	48,8	50	99,8
1976	30	56,6	33,4	32,2	76,2	12,6	0	6,2	37,2	46	65,2	62,4	76,2
1977	59,8	61,8	61,8	25,2	12,6	65,2	0	0	28,4	50,8	55,8	82,6	82,6
1978	38,2	36	92,8	79	5,8	0	38	0	0	25	59,3	81,2	92,8
1979	60,4	78	46,2	20	0	0	0	13	14,2	7	44,3	29,4	78
1980	201,2	89,4	37,1	70	3	0	0	0	30,4	41,2	63,2	64	201,2
1981	58,8	28,6	75	25	0	0	0	0	12,4	25	25,2	18	75
1982	77	64,2	57,2	69	13,6	0	0	0	16,1	60	108,2	64,2	108,2
1983	47,4	57,8	25	52,4	0	0	0	0	11,4	23,2	38,4	65,8	65,8
1984	52,6	43	59,4	48,6	16,4	0	0	0	21,4	75,4	36,4	36,2	75,4
1985	108,8	32	94,8	31,2	10,2	0	0	0	13,6	46,3	68,2	50	108,8
1986	57,8	119,8	52,2	44,4	0	0	0	23,8	12,2	124,8	98,8	138,8	138,8
1987	126,6	83,4	49,8	52,8	12,8	0	0	14,8	42,6	138,6	121,6	120,4	138,6
1988	77,2	42,2	35,4	54,6	0	18,6	0	0	12	88,8	125,4	54,2	125,4
1992	23,7	59,8	29,2	24,3	3,7	0	0	0	15	66,6	40	48,5	66,6
1993	12,3	52,9	38	9	18,5	0	0	0	9,9	32	15,3	31	52,9
1994	35,6	35,2	82,3	21,2	43,2	1,7	0	0	0	30,2	98	31,4	98
1995	49,2	35,1	29,4	68,4	38	0	0	0	6,2	103	29,3	53,7	103
1996	25,9	13,4	16	18,7	40	0	0	0,8	6,6	23	69,5	72,5	72,5
1997	73	156	156	96	79,3	1,3	0	0	30,8	82	36,3	107,5	156

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

1998	55,1	50	53,7	9,9	19,5	0	0	0	0	50	38,3	36	55,1
1999	51,8	49,5	127,7	39,7	39,7	0	0	0	16,7	59	65,3	70	127,7
2000	56,5	39	45,3	13,1	17,2	0	0	9,3	29,6	56,4	54,3	72,5	72,5
2001	117,7	44,9	134,5	70	33,5	0	0	22,7	20	95,5	99,8	100	134,5
2002	124,4	46,1	37,4	16,8	4,2	0	0	0	31	40,6	77,2	52,1	124,4
2003	63,8	47,9	55	25,7	63,7	0	0	7,8	12,3	93,8	50,3	35,5	93,8
2004	106,3	81	36,7	10	42,9	0	0	0	0	89,6	28,7	35,1	106,3
2005	78,3	66,4	60,6	40	40	3,1	0	0	36	4,3	85	72,1	85
2006	67,7	37	39,6	98,6	0	0	0	0	27,6	71,5	24	51,8	98,6
2009	7,1	6,7	7,8	6,9	6,8	6,6	0	4,5	6,6	6,6	6,7	8,7	8,7
2010	38,1	41	47,8	37,7	3,5	0	0	0	7,4	78,1	56,8	62,6	78,1
2011	50	47,5	76,4	13	51,5	0	0	0	0	98,3	82,5	86,1	98,3
2012	71,3	44,5	63,1	47,5	5,2	1	0	0	12,1	5	77,3	36,5	77,3
2013	81	30	90	72	0	13,2	0	0	18,3	21,4	95,7	91,8	95,7
2014	60,2	162,1	86,8	43,7	14,5	0	0	0	5,4	37,1	65,1	60,3	162,1
2015	46,5	70,1	69	72,5	15,1	6,5	0	0	2,5	25,1	18,3	61,3	72,5
2016	76,7	21,5	40,3	27,3	8,5	0	0	3,1	30,4	33,1	120,4	76,2	120,4
2017	43,7	89,5	34,5	103,5	4,1	0	0	0	0	74,5	107,4	45,5	107,4
2018	67,6	69,6	88,1	26,2	8,6	0	0	12,6	9,8	80,7	57,9	73,4	88,1
2019	78,5	65,2	77,8	22	163,7	0	0	0	36,7	28,5	57,1	26,5	163,7
2020	65	89,7	47,5	46,2	35,1	0	0	0	0	69,5	88,8	78	89,7
2021	82,3	93,7	43,3	9,3	0	1,3	0	0	11,3	73,3	60,6	60,3	93,7
Média	65,49	61,53	58,03	39,95	22,83	2,99	1,34	3,25	15,77	58,30	62,87	60,76	99,54

Governo de Mato Grosso 96 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O Gráfico 1 representa a média do número de dias em que ocorreram chuva para o período analisado.

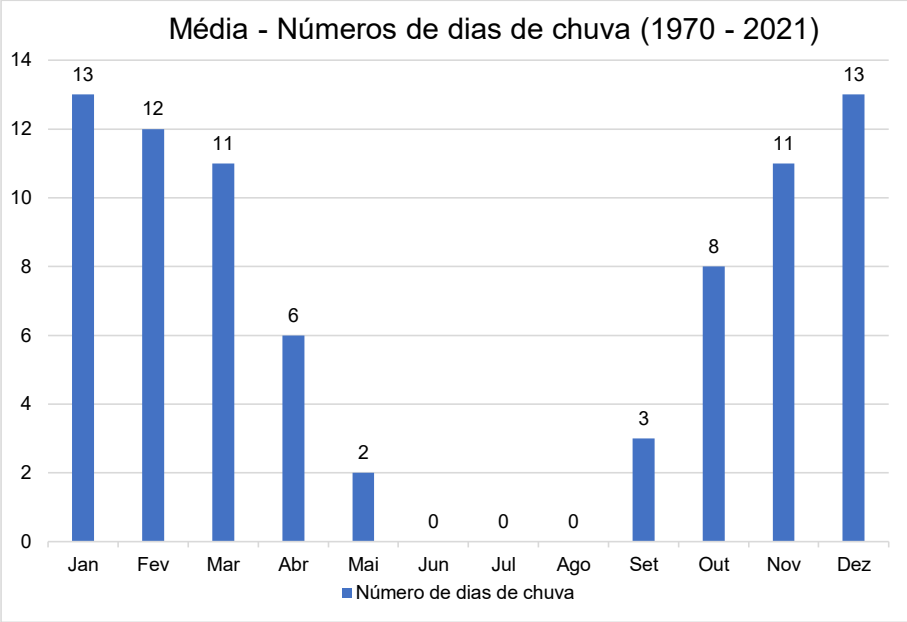


Gráfico 1 – Média dos Números de dias de chuva
FONTE: Acervo Pessoal, 2024.

Com base no Gráfico 1 é possível observar que os três meses com menores números de dias de chuva foram os meses de junho a agosto. E os três meses com maior quantidade de dias chuvosos são de dezembro a fevereiro.

Governo de Mato Grosso 97 SINFRA
HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617413A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755
SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O Gráfico 2 representa os meses em que houveram mais dias com chuvas para o período analisado.

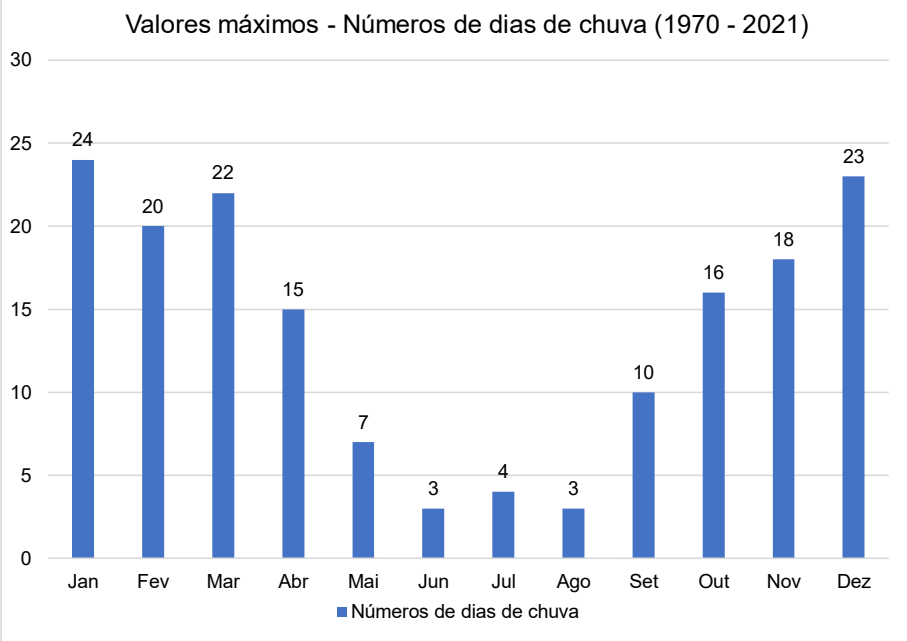


Gráfico 2 – Valores máximos de número de dias de chuva
FONTE: Acervo Pessoal, 2024.

Com base nesse gráfico é possível observar que os três meses com menos dias de chuvas foram os meses de junho a agosto. E os três meses com maior quantidade de dias chuvosos são de dezembro a fevereiro.

Governo de Mato Grosso 98 SINFRA
HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617413A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755
SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O Gráfico 3 representa a média de precipitação total que ocorreram na estação analisada para o período analisado.

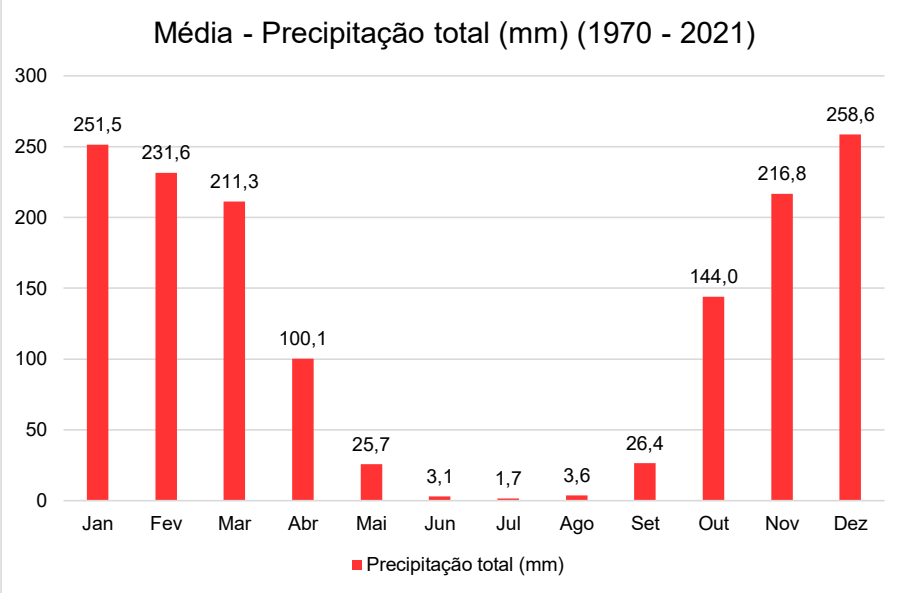


Gráfico 3: Valores Médios – Precipitação Total x Mês
FONTE: Acervo Pessoal, 2024.

Observa-se que:

- **Trimestre Seco:** Segundo e terceiro trimestre (abril a setembro);
- **Trimestre Chuvoso:** Primeiro e Quarto trimestre (primeiro trimestre possui o maior índice pluviométrico);
- **Mês com maior média de precipitação total:** abril;
- **Mês com menor média de precipitação total:** julho.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O Gráfico 4 representa as precipitações máximas nos meses para os anos considerados na estação analisada.

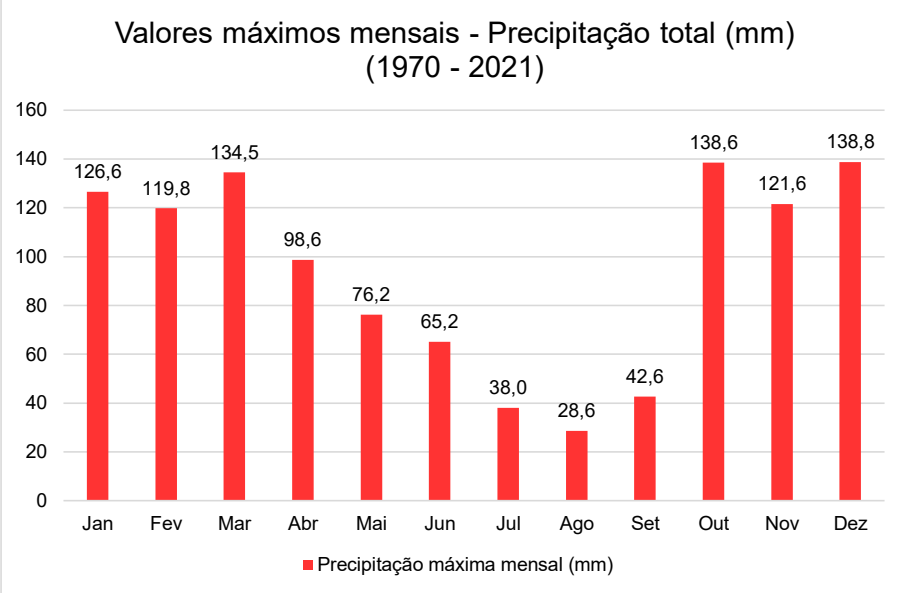


Gráfico 4: Valores Máximos – Precipitação Total (mm) x Mês
FONTE: Acervo Pessoal, 2024.

Observa-se que:

- **Mês com maior valor de precipitação total**: março;
- **Mês com menor valor de precipitação total:** junho.

Governo de Mato Grosso 100 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O Gráfico 5 representa as precipitações máximas para o período de dados analisado.

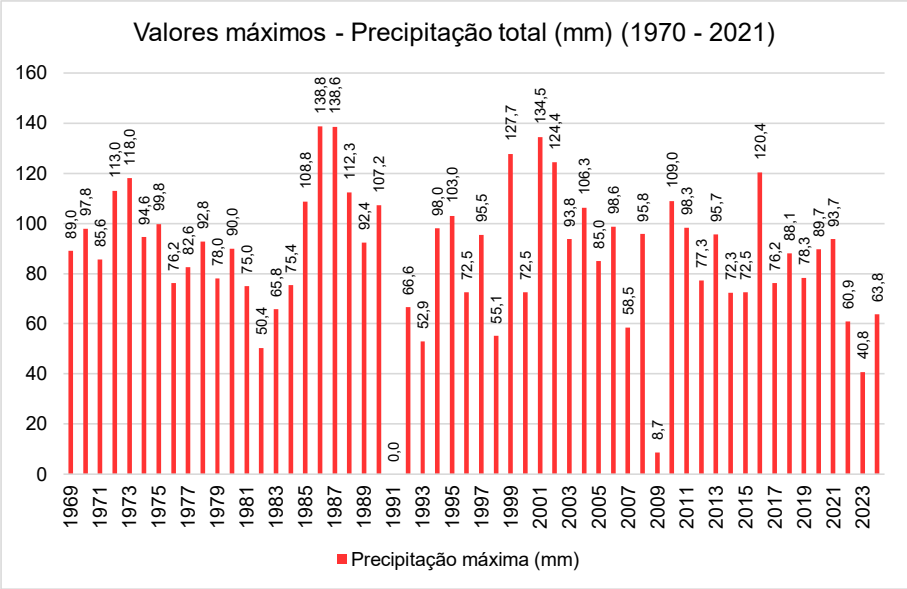


Gráfico 4: Valores Máximos – Máxima Precipitação (mm) x Série Histórica
FONTE: Acervo Pessoal, 2024.

Governo de Mato Grosso 101 SINFRA
HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617413A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755
SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 102 SINFRA

MÉTODO DE PROBABILIDADE EXTREMA DE GUMBEL

QUADRO 01

CÁLCULO DAS ALTURAS DE CHUVAS DIÁRIAS PARA DIFERENTES TEMPOS DE RECORRÊNCIA

MÉTODO ESTATÍSTICO

Gumbel

Ano de Ocorrência	Precipitações P1(mm)	Nº de Ordem	Precipitações em Ordem Decrescente P2 (mm)	P2 - P1	(P2 - P1)²	Prob = 100 x [1-(m/(n-1))] (%)	Tr=[1/(100-P)]x100 (anos)
1970	97,8	1	201,2	103,4	10691,56	97,83	46,00
1971	85,6	2	163,7	78,1	6099,61	95,65	23,00
1972	113,0	3	162,1	49,1	2410,81	93,48	15,33
1973	118,0	4	156,0	38,0	1444	91,30	11,50
1974	94,6	5	138,8	44,2	1953,64	89,13	9,20
1975	99,8	6	138,6	38,8	1505,44	86,96	7,67
1976	76,2	7	134,5	58,3	3398,89	84,78	6,57
1977	82,6	8	127,7	45,1	2034,01	82,61	5,75
1978	92,8	9	125,4	32,6	1062,76	80,43	5,11
1979	78,0	10	124,4	46,4	2152,96	78,26	4,60
1980	201,2	11	120,4	-80,8	6528,64	76,09	4,18
1981	75,0	12	118,0	43,0	1849	73,91	3,83
1982	108,2	13	113,0	4,8	23,04	71,74	3,54
1983	65,8	14	108,8	43,0	1849	69,57	3,29
1984	75,4	15	108,2	32,8	1075,84	67,39	3,07
1985	108,8	16	107,4	-1,4	1,96	65,22	2,88
1986	138,8	17	106,3	-32,5	1056,25	63,04	2,71
1987	138,6	18	103,0	-35,6	1267,36	60,87	2,56
1988	125,4	19	99,8	-25,6	655,36	58,70	2,42
1992	66,6	20	98,6	32,0	1024	56,52	2,30
1993	52,9	21	98,3	45,4	2061,16	54,35	2,19
1994	98,0	22	98,0	0,0	0	52,17	2,09
1995	103,0	23	97,8	-5,2	27,04	50,00	2,00
1996	72,5	24	95,7	23,2	538,24	47,83	1,92
1997	156,0	25	94,6	-61,4	3769,96	45,65	1,84
1998	55,1	26	93,8	38,7	1497,69	43,48	1,77
1999	127,7	27	93,7	-34,0	1156	41,30	1,70
2000	72,5	28	92,8	20,3	412,09	39,13	1,64
2001	134,5	29	89,7	-44,8	2007,04	36,96	1,59
2002	124,4	30	88,1	-36,3	1317,69	34,78	1,53

HASH: cb84f1e22bb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

2003	93,8	31	85,6	-8,2	67,24	32,61	1,48
2004	106,3	32	85,0	-21,3	453,69	30,43	1,44
2005	85,0	33	82,6	-2,4	5,76	28,26	1,39
2006	98,6	34	78,1	-20,5	420,25	26,09	1,35
2009	8,7	35	78,0	69,3	4802,49	23,91	1,31
2010	78,1	36	77,3	-0,8	0,64	21,74	1,28
2011	98,3	37	76,2	-22,1	488,41	19,57	1,24
2012	77,3	38	75,4	-1,9	3,61	17,39	1,21
2013	95,7	39	75,0	-20,7	428,49	15,22	1,18
2014	162,1	40	72,5	-89,6	8028,16	13,04	1,15
2015	72,5	41	72,5	0,0	0	10,87	1,12
2016	120,4	42	72,5	-47,9	2294,41	8,70	1,10
2017	107,4	43	66,6	-40,8	1664,64	6,52	1,07
2018	88,1	44	65,8	-22,3	497,29	4,35	1,05
2019	163,7	45	55,1	-108,6	11793,96	2,17	1,02
2020	89,7	46	52,9	-36,8	1354,24	0,00	1,00
2021	93,7	47	8,7	-85,0	7225	-2,17	0,98
N=	47						
		Soma	4.678,20				
		Prec Média	**99,5362**				
		Desvio Padrão	**33,03683995**				

Tabela 2: Precipitação (Valores Máximos Anual) Série Histórica.
FONTE: Acervo Pessoal, 2023.

Com os dados apresentados na Tabela 03 é possível aplicar a metodologia de Gumbel através da seguinte equação.

$$Pt = Pm + \sigma \text{ x K}$$

Onde:

- Pt – Precipitação para Duração de 1 dia;
- Pm – Precipitação Média (Tabela 02);
- σ - Desvio Padrão (Tabela 02);
- K – Coeficiente – (Valor definido pelo número de eventos na série história);

Governo de Mato Grosso 103 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
104
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Tabela 3: Valores de K – Equação de Gumbel.

Valores de K (GUMBEL)	
Tr -Tempo de Recorrência em anos	
N/Tr	100
47	3,507

FONTE: Acervo Pessoal, 2024.

Através da equação a cima são apresentados os seguintes resultados:

Tabela 4: Precipitação Para Duração de 1 dia (mm).

Precipitação (mm) Para Duração de 1 dia x Tr
Tr -Tempo de Recorrência em anos
100
99,53

FONTE: Acervo Pessoal, 2023.

Para o cálculo da chuva com duração de 24h é utilizada a seguinte equação:

$$P24 = Pt\ x\ 1{,}13$$

Onde:

- P24 – Precipitação para Duração de 24h;
- Pt – Precipitação para Duração de 1 dia (Tabela 04);

O resultado desta equação é apresentado na Tabela 06.

Tabela 5: Precipitação Para Duração de 24 h (mm)

Fórmula geral devida a Vem Te Chow				
PT = Pm+σ x KT				
Tr	Pm	KT	σ	PT
100	99,54	3,507	33,04	215,39637

FONTE: Acervo Pessoal, 2023.

O Eng° José Jaime Taborga Torrico, desenvolveu um método alternativo para chuvas intensas de curta duração, em locais onde há postos pluviométricos e pluviográficos, nas proximidades da bacia estudada. Com os dados dos estudos estatísticos do método de Gumbel, e utilizando o método das Isozonas

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
105
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

do Eng.° J.J.T. Torrico é possível deduzir a altura de precipitação para tempos de concentração menores que 24 horas.

A partir do estudo estatístico do método de Gumbel, calcula-se para a estação em estudo, as chuvas de um dia, nos tempos de recorrência previstos, conforme a metodologia do Eng. Torrico, estas chuvas de um dia, são convertidas em chuvas de 24horas, multiplicando-se pelo coeficiente de 1,13, que é a relação de 24 horas / 1 dia. Em seguida determina-se no mapa das Isozonas qual a zona que corresponde ao local de estudo (Figura 04).

Os dados deste gráfico serão utilizados no cálculo do histograma de máximas mensais de chuva pela metodologia da Probabilidade Extrema de Gumbel, onde os dados utilizados são os maiores valores de precipitação encontrada em cada mês da série histórica estudada. Para tempos de duração menores que um dia, serão feitas correções pelo Método das Isozonas.

Para a estação de estudo utiliza-se os dados referentes a **ISOZONA E**.

Tabela 6 - Relação de Isozonas

Isozonas de Igual Relação												
Tempo de Recorrência												
Zona	1 Hora/24 horas/Chuva (A)										6min/24 h/Chuva (B)	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5/50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35	34,7	33,6	32,5	7	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36	9,8	8,8
D	42	41,6	41,4	41,2	41,1	41	40,7	40,3	39	37,8	11,2	10
E	44	43,6	43,3	43,2	43	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2
F	46	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9

FONTE: Acervo Pessoal, 2023.

HASH: cb84f1e22cb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

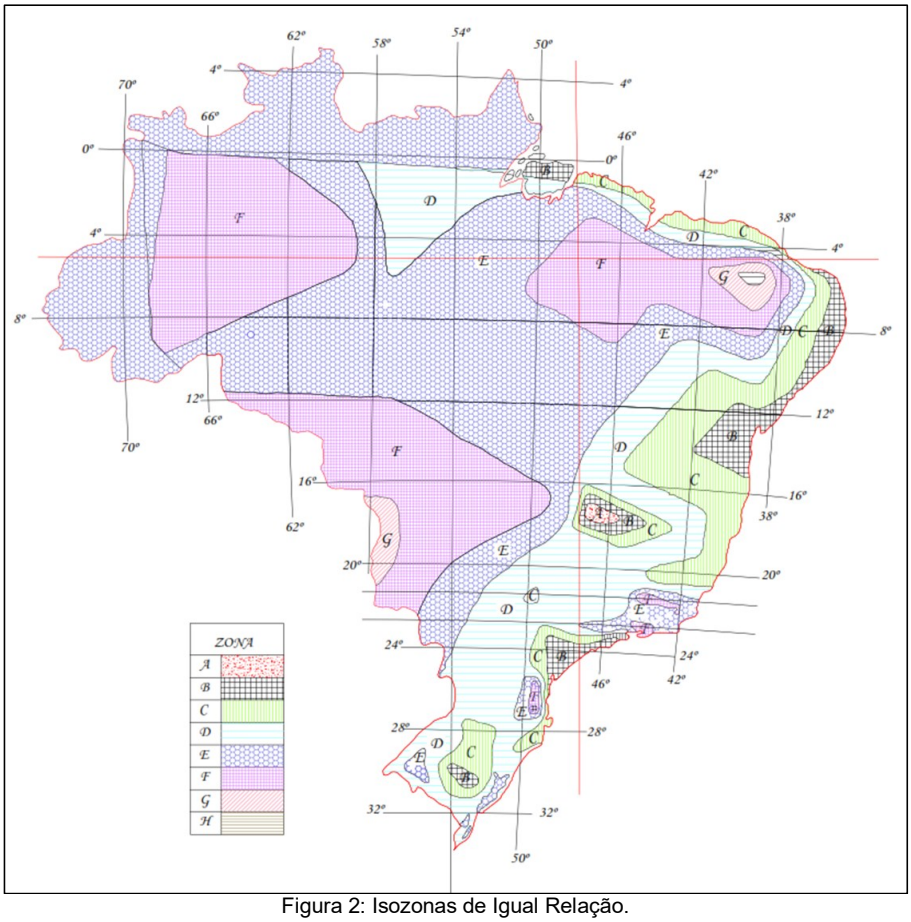


Figura 2: Isozonas de Igual Relação.
FONTE: "Pratica Hidrológica" do Eng. J.J.T Torrico.

Para cálculo de chuvas com duração de 1 hora e de 0,1 hora se faz necessário a utilização da Tabela 07 com a relação da Isozonas, as equações para a execução destes cálculos são apresentadas abaixo:

$$P1 = P24 \; x \; A$$

$$P01 = P24 \; x \; B$$

Onde:

- P1 – Precipitação para Duração de 1h;
- P01 – Precipitação para Duração de 0,1h;
- A e B – Valores Percentuais de acordo com o Tempo de Recorrência (Tabela 08).

Governo de Mato Grosso 106 SINFRA
HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617413A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755
SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Tabela 7 - Precipitações para TR = 100 anos

99,54	+	(3,507	x	33,04	) =	215,40	mm	Max. 1 dia
		1,095	x	215,40	=	235,86	mm	Max. 24 h
		0,422	x	235,86	=	99,53	mm	Max. 1 h
		0,112	x	235,86	=	26,42	mm	Max. 0,1h

Por fim os demais valores para precipitação por período de tempo são calculados através de interpolação de dados.

Governo de Mato Grosso 107 SINFRA

HASH: cb84f1e22bb9c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

POSTO:	SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER	ISOZONA:	E

TR - 100 anos

Tempo (min)	Precipitação (mm)	Intensidade (mm/h)	Tempo (min)	Precipitação (mm)	Intensidade (mm/h)
10	41,3	247,7	6	26,42	264,2
11	44,1	240,8	66	102,57	93,2
12	46,8	233,9	67	103,06	92,3
13	49,2	227,1	68	103,53	91,4
14	51,5	220,7	69	104,01	90,4
15	53,6	214,5	70	104,48	89,6
16	55,6	208,6	71	104,94	88,7
17	57,5	203,1	72	105,40	87,8
18	59,3	197,8	73	105,85	87,0
19	61,0	192,8	74	106,30	86,2
20	62,7	188,0	75	106,75	85,4
21	64,2	183,5	76	107,19	84,6
22	65,7	179,3	77	107,62	83,9
23	67,2	175,2	78	108,05	83,1
24	68,5	171,3	79	108,48	82,4
25	69,9	167,7	80	108,90	81,7
26	71,1	164,2	81	109,32	81,0
27	72,4	160,8	82	109,73	80,3
28	73,6	157,6	83	110,14	79,6
29	74,7	154,6	84	110,55	79,0
30	75,8	151,7	85	110,95	78,3
31	76,9	148,9	86	111,35	77,7
32	78,0	146,2	87	111,74	77,1
33	79,0	143,6	88	112,13	76,5
34	80,0	141,2	89	112,52	75,9
35	81,0	138,8	90	112,90	75,3
36	81,9	136,5	91	113,29	74,7
37	82,8	134,3	92	113,66	74,1
38	83,7	132,2	93	114,04	73,6
39	84,6	130,2	94	114,41	73,0
40	85,5	128,2	95	114,78	72,5
41	86,3	126,3	96	115,14	72,0
42	87,1	124,5	97	115,50	71,4
43	87,9	122,7	98	115,86	70,9
44	88,7	121,0	99	116,22	70,4
45	89,5	119,3	100	116,57	69,9
46	90,2	117,7	101	116,92	69,5
47	91,0	116,1	102	117,27	69,0
48	91,7	114,6	103	117,61	68,5
49	92,4	113,2	104	117,96	68,1
50	93,1	111,7	105	118,30	67,6
51	93,8	110,3	106	118,63	67,2
52	94,5	109,0	107	118,97	66,7
53	95,1	107,7	108	119,30	66,3
54	95,8	106,4	109	119,63	65,9
55	96,4	105,2	110	119,96	65,4
56	97,0	104,0	111	120,28	65,0
57	97,7	102,8	112	120,60	64,6
58	98,3	101,7	113	120,92	64,2
59	98,9	100,5	114	121,24	63,8
60	99,5	99,5	115	121,56	63,4
61	100,1	98,4	116	121,87	63,0
62	100,6	97,3	117	122,18	62,7
63	101,1	96,3	118	122,49	62,3
64	101,6	95,2	119	122,80	61,9
65	102,1	94,2	120	123,11	61,6
			240	150,11	37,5
			480	180,56	22,6
			840	207,65	14,8
			1440	235,86	9,8

100 ANOS

Governo de Mato Grosso 108 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
109
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

DETERMINAÇÃO DAS DESCARGAS DE PROJETO

Definição dos Tempos de Recorrência

O tempo de recorrência é o intervalo médio em anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento. Para a definição do tempo de recorrência a ser utilizado nos projetos depende de uma análise econômica, da segurança da obra, a classe da rodovia e danos ás propriedades vizinhas.

De modo a facilitar a utilização do tempo de recorrência para cada dispositivo de drenagem, está apresentado abaixo as recomendações dos órgãos rodoviários:

DNIT

- Ponte -100 anos.

DEER-MG

- Pontes - 50 e 100 anos;

AGETOP - GO

- Pontes até 100 m - 50 anos;
- Pontes maiores que 100 m -100 anos.

Para o presente relatório será adotado as recomendações apresentadas pelo DNIT.

De acordo com a IS-203, os métodos de cálculo das vazões de projeto são função da área da bacia de contribuição, devendo ser adotados os limites constantes descrito abaixo:

Área da Bacia	Método de Cálculo
Acima de 10 km²	Hidrograma Unitário Triangular

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
110
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Tempo de concentração

O tempo de concentração foi determinado pela Fórmula de KIRPICH MODIFICADA, conforme indicação das "Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para acompanhamento e Análise - DNIT" (2010).

A fórmula de KIRPICH MODIFICADA:

$$Tc = \left(\frac{0{,}294\ L}{\sqrt{i}}\right)^{0{,}77}$$

Onde:
Tc = tempo de concentração, em horas;
L = comprimento do talvegue, em km;
i = declividade do talvegue em %

Cálculo da vazão

Para bacias com áreas acima de 10 Km², como a constatada neste estudo, utiliza-se o Método do Hidrograma Triangular Sintético.

$$Q = \frac{0{,}20836\ x\ A\ x\ qm}{0{,}6Tc + \sqrt{Tc}}$$

Onde:
Q = vazão (m³/s);
A = área da bacia em km²;
Tc = tempo de concentração de Kirpich;
qm = precipitação efetiva (acumulada).

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

Onde:
P = Altura acumulada de precipitação, a contar do início da chuva, em mm, em função do tempo de concentração da bacia;

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

CN = Curva correspondente ao complexo solo/vegetação.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
111
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Tabela de CN - Jabôr

$CN = CN_1 \times CN_2 \times CN_3$

$A \leq 30\ Km^2$

i (%)	CN_1
≤ 0,5	68
1,0	70
1,5	72
2,0	74
3,0	76
4,0	78
5,0	80
6,0	82
7,0	84
8,0	86
9,0	88
≥ 10,0	90

$30\ km^2 < A < 60\ km^2$

i (%)	CN_1
0,25	62
0,50	64
0,75	66
1,0	68
1,5	71
2,0	77
3,0	81
4,0	84
5,0	88
≥ 6,0	90

$A \geq 60\ km^2$

i (%)	CN_1
≤ 0,125	56
0,25	58
0,5	60
1,0	65
1,5	70
2,0	80
3,0	85
≥ 4,0	90

Onde:
i = declividade efetiva do talvegue em %
A = área da bacia em Km^2

CN_2	
Região Montanhosa c/ Rocha	= 1,1
Região Montanhosa	= 1,0
Região Ondulada	= 0,9
Região Plana	= 0,8

Precipitação(mm)	CN_3
≥ 177,8	0,6
177,8	0,7
152,4	0,8
127,0	0,9
101,6	1,0
76,2	1,1
50,8	1,2
25,4	1,3
≤ 25,4	1,4

Obs:
CN_1 = Obtém-se a partir da Área da bacia e da sua declividade efetiva
CN_2 = É função da Geomorfologia da Área em estudo
CN_3 = Está relacionada com a Pluviometria obtida pelo cálculo do Tempo de Concentração.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 112 SINFRA

CÁLCULO DE VAZÃO E DIMENSIONAMENTO

Dados da Ponte sobre o Rio Corixo Ipuca da Taboca

Para o ponto identificado Ponte sobre o Rio Corixo Ipuca da Taboca constatou-se área de contribuição igual de 191,92 km² e talvegue de 47,22 km com declividade de 0,36 m/km.

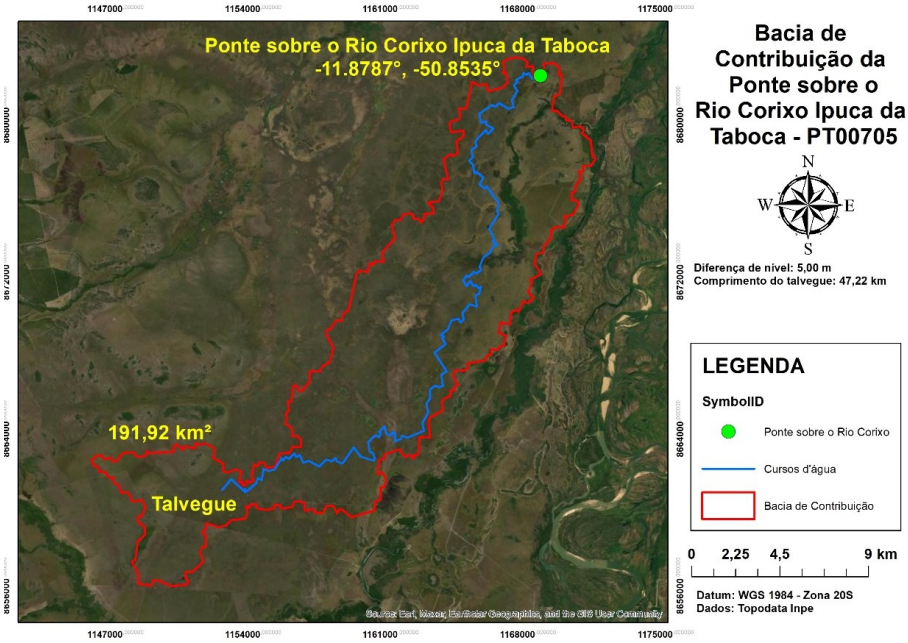


Figura 3: Localização – Ponte sobre o Rio Corixo Ipuca da Taboca.
FONTE: Acervo Pessoal, 2024.

Método do Hidrograma Unitário Triangular

Posto Pluviométrico:	Santo Antônio do Leverger - 01250001 (Importado, Bruto, 09/1969 - 07/2022)		
Número da Bacia:	Metodologia B - Estudo Estatístico de Chuvas Locais Diárias		
Tempo de Recorrência	TR=	100	ANOS
Duração Unitária da Chuva	DU =	300	MINUTOS
Tempo de Concentração:	TC =	1635,6	MINUTOS
Tempo de Pico da Chuva	TPC =	1131,36	MINUTOS

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617413A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755
SIGA

Governo de Mato Grosso
113
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Tempo de Base	TB =	50,28	HORAS
Área da Bacia Hidrográfica	AR =	191,92	km²
Curve Number	CN =	60	
Perda Mínima por Infiltração	PM =	0	mm/h

D (min)	D (h)	D (dias)	PK (mm)	ALFA	BETA	K	FS	FA	P1 (mm)	ACR, DE P1 (mm)
300	5,0	0,2083	159,54	0	0	1	1	1,000	159,54	159,54
600	10,0	0,4167	191,09	0	0	1	1	1,000	191,09	31,55
900	15,0	0,6250	211,15	0	0	1	1	1,000	211,15	20,05
1200	20,0	0,8333	226,08	0	0	1	1	1,000	226,08	14,94
1500	25,0	1,0417	238,08	0	0	1	1	1,000	238,08	12,00
1800	30,0	1,2500	248,15	0	0	1	1	1,000	248,15	10,07
2100	35,0	1,4583	256,84	0	0	1	1	1,000	256,84	8,70
2400	40,0	1,6667	264,51	0	0	1	1	1,000	264,51	7,67
2700	45,0	1,8750	271,38	0	0	1	1	1,000	271,38	6,87

CN = 60

Intervalo de min a min		P1 Rearranjado	P1 Acumulado	PE (mm)	ACR. DE PE (mm)	Perda (mm)
1500	1800	10,0656	10,07	0	0,00	10,07
900	1200	14,9395	25,01	0	0,00	14,94
600	900	20,0507	45,06	0,69	0,69	19,36
0	300	159,5412	204,60	85,72	85,02	74,52
300	600	31,5531	236,15	110,11	24,39	7,16
1200	1500	11,9957	248,15	119,69	9,58	2,41
1800	2100	8,6959	256,84	126,73	7,04	1,66
2100	2400	7,6701	264,51	133,00	6,27	1,40
2400	2700	6,8714	271,38	138,66	5,66	1,21

Construção do Hidrograma Unitário Triangular

Duração	
0	0
1131,36	2,117
2700	0

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
114
SINFRA

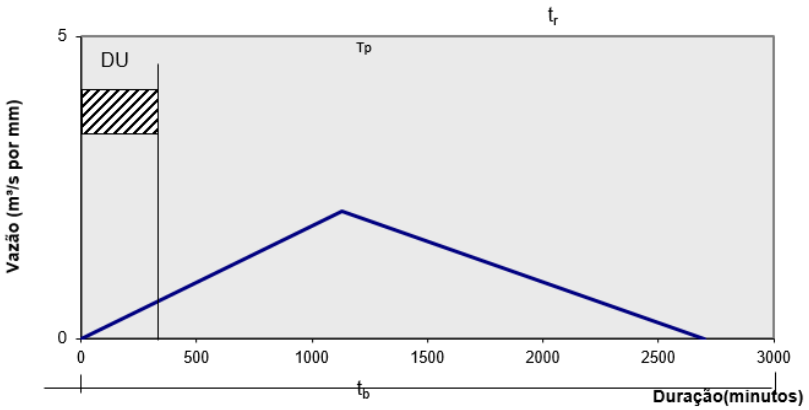
WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Tabela 8 - Alturas h do hidrograma para cada duração

Duração (min)	Vazão (m³/s x mm)
300	0,561
600	1,123
900	1,684
1200	2,024
1500	1,620
1800	1,215
2100	0,810
2400	0,405
2700	0,000

Hidrograma Unitário Sintético Triangular



Hidrograma Padrão		
20	1,77	0,84
40	3,54	1,67
60	168,30	79,50
80	167,02	78,89
100	165,75	78,29
120	164,47	77,69
140	163,20	77,09
160	161,92	76,49

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
115
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Auxiliar para cálculo dos volume acumulados em dam³

DU	2400	segundos
Vol Parcial (m³)	**Vol Acumulado (m³)**	**Vol Acumulado (dam³)**
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
934,39	934,39	0,93
116419,71	117354,10	117,35
264770,94	382125,03	382,13
425665,23	807790,26	807,79
549690,60	1357480,86	1357,48
517161,46	1874642,32	1874,64
443547,52	2318189,84	2318,19
349060,37	2667250,21	2667,25
238658,32	2905908,53	2905,91
114715,86	3020624,39	3020,62
63268,02	3083892,41	3083,89
35524,26	3119416,67	3119,42
17092,41	3136509,08	3136,51
5500,57	3142009,65	3142,01
0,00	3142009,65	3142,01

HASH: cb84f1e22cb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em
https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

116

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

CN=60
Descarga de Ponta do Hidrograma Unitário **QP = 2,12 m³/s/mm**

N	t (min)	ACR, PE	H= 0,561	H= 1,123	H= 1,684	H= 2,024	H= 1,620	H= 1,215	H= 0,810	H= 0,405	H= 0	DESC. (m³/s)	VOL. (dam³)
1	300	0,00	0									0,00	0
2	600	0,00	0	0								0,00	0
3	900	0,69	0,39	0	0							0,39	1
4	1200	85,02	47,7	0,78	0	0						48,51	117
5	1500	24,39	13,7	95,5	1,17	0	0					110,32	382
6	1800	9,58	5,38	27,4	143	1,4	0	0				177,36	808
7	2100	7,04	3,95	10,8	41,1	172	1,12	0	0			229,04	1357
8	2400	6,27	3,52	7,9	16,1	49,4	138	0,84	0	0		215,48	1875
9	2700	5,66	3,18	7,04	11,9	19,4	39,5	103	0,56	0	0	184,81	2318
10	3000			6,36	10,6	14,3	15,5	29,6	68,8	0,28	0	145,44	2667
11	3300				9,53	12,7	11,4	11,6	19,8	34,4	0	99,44	2906
12	3600					11,5	10,2	8,55	7,76	9,88	0	47,80	3021
13	3900						9,17	7,61	5,7	3,88	0	26,36	3084
14	4200							6,88	5,08	2,85	0	14,80	3119
15	4500								4,58	2,54	0	7,12	3137
16	4800									2,29	0	2,29	3142
17	5100										0	0,00	3142

DESCARGA MÁXIMA Q= 229,04 m³/s

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 80 m, sendo 40 m a montante e outro a 40 m 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;
- Coeficiente de Manning adotado para o curso d'água.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
117
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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

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

Onde:

Q - Vazão (m³/s);

A - Área molhada (m²);

R - Raio hidráulico (m/m), obtido pela relação entre área molhada e perímetro molhado;

i – Declividade (m/m);

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

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 118 SINFRA

Natureza das Paredes	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 empedrados	0,028	0,030	0,033	0,035
ARROIOS E RIOS				
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 profundos, 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 espraiadas, pouca vegetação	0,050	0,060	0,070	0,080
8. Com margens espraiadas, muita vegetação	0,075	0,100	0,125	0,150

* Valores aconselhados para projetos.

Para cada altura h (Yo) do nível d'água, corresponde a uma área molhada (A), um perímetro molhado (P) e, em consequência, raio hidráulico (R) e velocidade (V), que, são relacionados através da equação de Manning.

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}}\, x\, i^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Substituindo V pelo seu valor Q/A (equação da continuidade), obtém-se

$$Q = \frac{AR^{\frac{2}{3}}\, x\, i^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Para qualquer nível d'água, portanto, referente a uma travessia, verifica-se sempre

$$AxR^{\frac{2}{3}} = \frac{Q\, x\, n}{i^{\frac{1}{2}}}$$

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
119
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Dimensionamento e verificação hidráulica

Ponte Existente de Madeira e Ponte Projetada de Concreto

Na Figura 7 está representada a Ponte Existente de Madeira e a Ponte Projetada de Concreto (Coordenadas iniciais UTM X: 516.259,7807; Y: 8.686.889,1464 e coordenadas finais UTM X: 516.278,6935; Y: 8.686.935,4314) para o Rio Corixo Ipuca da Taboca, localizado no Município de São Félix do Araguaia/MT. Observa-se que as pontes estão próximas e que a Ponte Existente de Madeira apresenta um comprimento de 15,35 metros, enquanto que a Ponte Projetada de Concreto foi definida com um comprimento de 50,00 metros.

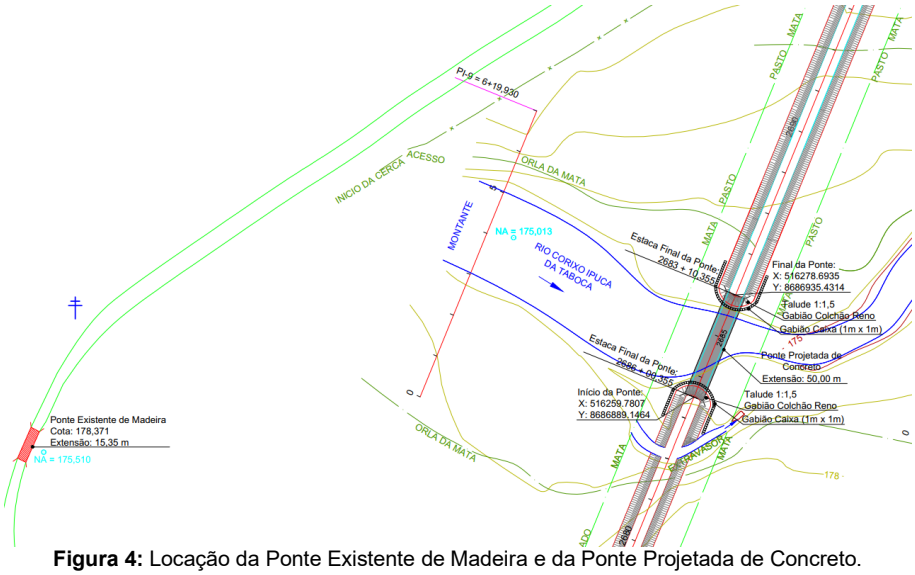


Figura 4: Locação da Ponte Existente de Madeira e da Ponte Projetada de Concreto.

HASH: cb84f1e22bb9c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso 120 SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

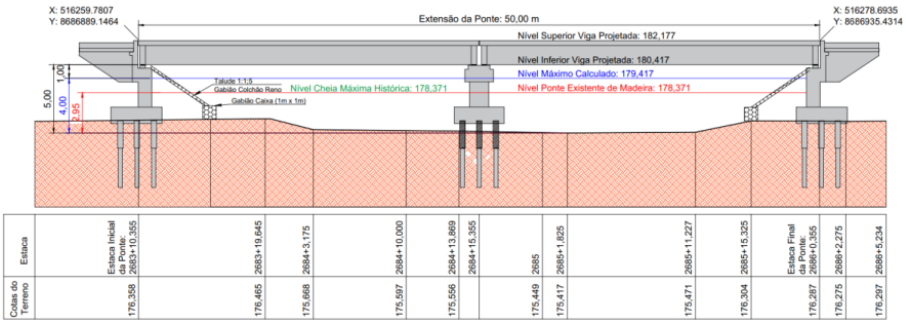


Figura 5: Locação e seção da ponte projetada.

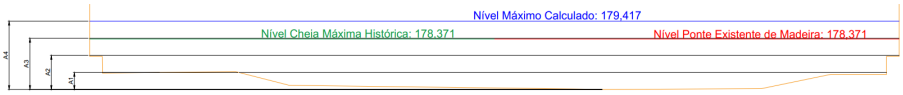


Figura 6: Cotas calculadas e observadas.

Tabela 9 - Cálculo Hidráulico para Q (m³/s - TR 100 anos) = 229,04 m³/s e comprimento = 50,00 m para a seção no eixo da ponte.

N.º	Cota superior	y	Declividade (i)	Coef. Manning (n)	Área	Perímetro	R	Velocidade (V)	AR^(2/3)	Vazão (Q)
	m	m	m/m		m²	m		m/s		m³/s
A1	176,417	1,000	**0,0010970**	0,05	29,0444	38,724	**0,75**	**0,55**	**23,98**	**15,88**
A2	177,417	2,000	**0,0010970**	0,05	75,5500	51,893	**1,46**	**0,85**	**97,05**	**64,29**
A3	178,417	3,000	**0,0010970**	0,05	123,6939	52,394	**2,36**	**1,17**	**219,31**	**145,28**
A4	179,417	4,000	**0,0010970**	0,05	171,7612	54,394	**3,16**	**1,43**	**369,69**	**244,89**
A Ench. Máx.	179,417	4,000	**0,0010970**	0,05	171,7612	54,394	**3,16**	**1,43**	**369,69**	**244,89**

Onde:

Y_o – é a altura do nível d'água (m);
P – Perímetro Molhado (m);
A – Área molhada (m²);
R_h – Raio Hidráulico (m);
n – Coeficiente de Manning
i – declividade (m/m);
V- Velocidade (m/s);
Q – Vazão (m³/s).

Determinação do *Curve Number* (CN):

Embora o cálculo tenha resultado no CN acima expresso, entende-se que pelas características do solo dessa bacia hidrográfica não seja o mais adequado.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
121
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Para tanto de acordo com a dos valores do número CN da curva de runoff para bacias rurais foi caracterizado um solo do grupo C “solos barrentos com teor total de argila de 20% a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas, esses dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se a cerca de 60cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade (Porto, 1979 e 1995). Solos que geram escoamento superficial acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média, contendo percentagem considerável de argila e pouco profundo (Tucci et al, 1993).” Dessa forma, considerando ainda como maior parte da bacia hidrográfica com Plantações regulares terreado em nível. Portanto, um CN de valor 60.

Justificativa para o coeficiente de manning

De acordo com o que foi catalogado na visita de campo no local de implantação da ponte, observou-se uma calha de rio com limpa, curvilínea, água relativamente alta e com pedras.

Com isto, o coeficiente de Manning do Curso D’água utilizado para a cálculo da vazão foi de 0,050.

Determinação das características da Ponte Projetada de Concreto

Conforme mostra a Figura 4, a cota do nível mais fundo da calha é de 175,471 m e a Cota do nível da água para a vazão máxima com TR = 100 anos é de 179,417 m. A cota do fundo inferior da viga da Ponte Projetada é de 180,417 m.

Em cruzamentos com cursos d’água não navegáveis, a folga mínima a ser exigida entre o nível da enchente máxima e a face inferior da superestrutura é de 1,00 m para condições normais de escoamento (DNER 698/100).

A Figura 4 apresenta o *layout* da Ponte Projetada para o local. A ponte projetada foi concebida com 2 vãos. O rio não é navegável.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 122 SINFRA

Na fase de construção da ponte é recomendável que se mantenha com a Ponte Existente de Madeira para que o tráfego de veículos pela rodovia não seja obstruído. No entanto, após a conclusão da obra da Ponte Projetada de Concreto é sugerido que dava ser feita a remoção da Ponte de Existente de Madeira. Suas dimensões são uma extensão de 15,35 m e largura de 4,22 m, que resulta numa área de 64,78 m². Além disso, o aterro não vai interferir na seção de vazão do rio. Portanto, não está representado no perfil longitudinal da Ponte.

Conclusão

Com os dados de chuva, obtidos por meio das estações pluviométricas, foi calculada a máxima vazão para a região da ponte, para um período de 100 anos de recorrência. A vazão máxima foi de calculada foi de 229,04 m³/s.

Desse modo, foi considerada para o cálculo uma Ponte de Concreto de 50,00 m de comprimento, implantada em local distinto da Ponte Existente de Madeira (15,35 m), para transpor o curso d'água. A cota da enchente máxima calculada é de 179,417 m e a cota do fundo inferior da viga, 108,417 m. A altura da água para a vazão máxima é de 4,00 m, e a altura da ponte, 5,00 m conforme Quadro 01.

Notas e observações

- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 123 SINFRA

HASH: cb84f1e22cb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

7.0 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
124
SINFRA

HASH: cb84f1e22cb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CUIÁBA - MT

SONDAGEM SPT (NBR 6484/2001)

LAUDO TÉCNICO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755
SIGA

Governo de Mato Grosso
125
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Interessado: WRC SOLUÇÕES
Endereço: ZONA RURAL DA CIDADE DE SANTO ANTONIO DO LESTE – MT, RIO IPUCA
Obra: SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SUBSOLO

Cuiabá, 07 de Junho de 2024

DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Sondagem SPT:

Conhecido como sondagem à percussão ou sondagem de simples reconhecimento, é um processo de exploração e reconhecimento do solo, usado normalmente para solos granulares, solos coesivos e rochas brandas; largamente utilizado na engenharia civil para se obter subsídios que irão definir o tipo e o dimensionamento das fundações que servirão de base para uma edificação. A sigla SPT tem origem no inglês (standard penetration test) e significa ensaio de penetração padrão.

A sondagem SPT é um método de investigação de solo cujo avanço da perfuração é feito por meio de trado ou de lavagem, sendo utilizada a cravação de um amostrador padrão para a obtenção de medida de resistência à penetração, coleta de amostra e determinação do nível de água

HASH: cb84f1e22cb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

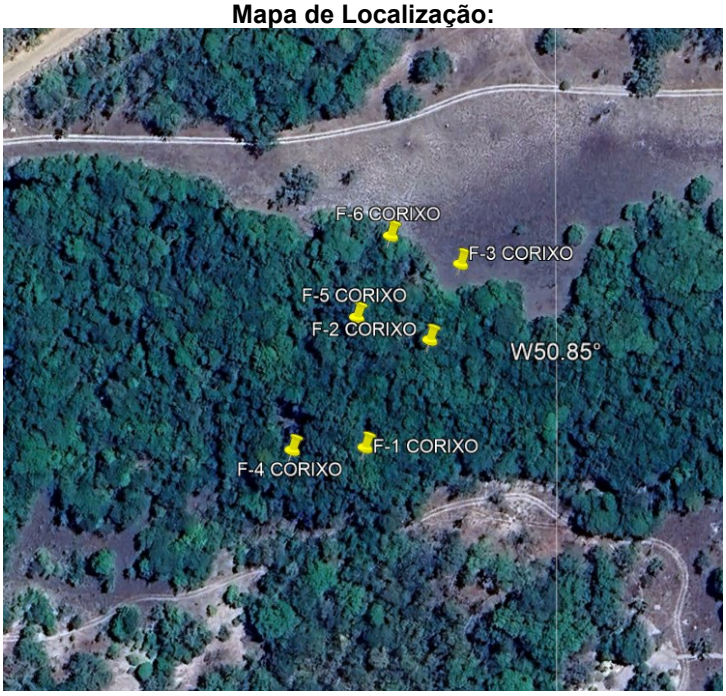
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Mapa de Localização:



Furos

F-01	- 11.878367°	- 50.850631°
F-02	- 11.878025°	- 50.850423°
F-03	-11.877787°	- 50.850323°
F-04	- 11.878384°	- 50.850874°
F-05	- 11.877959°	- 50.850663°
F-06	- 11.877697°	- 50.850553°

Governo de Mato Grosso 126 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

7.1 - Sondagens SPT

Governo de Mato Grosso 127 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

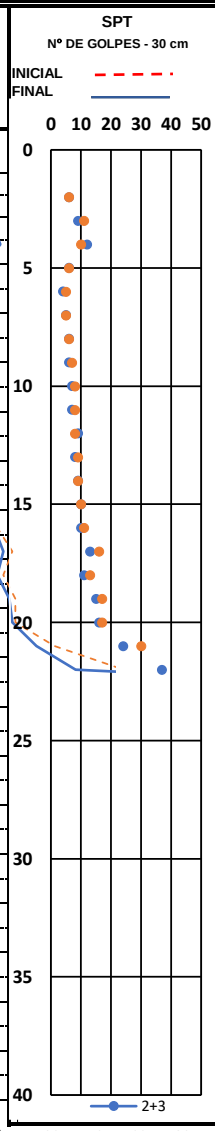
SIGA

WRC SOLUÇÕES

SONDAGEM SPT

Cliente	WRC SOLUÇÕES	Furo	SP 01	Coord. G.Dec	N -11.878367°
Obra	RIO IPUCA	Folha	1		O -50.850631°
Local	ZONA RUARAL DA CIDADE DE NOVO SANTO ANTONIO - MT	Prof. (m): 40,00	Revst (m): 8,00	P. do Furo	21,7
		Data Inicio:	01/05/2024	Data Final:	03/05/2024
		N.A. Inicial:	Seco	N. A. Final:	4,00
		Classificado por:	**Labor. Robson Batista Alves**		

REVESTIMENTO	AVANÇO	PENETRAÇÃO 1º 15cm	PENETRAÇÃO 2º 15cm	PENETRAÇÃO 3º 15cm	NSPT PRIMEIROS 30cm	NSPT SEGUNDO 30cm	N.A. PROFUND. (m)	PROFUNDIDADE (m)
	TC	-	-	-				1
		3	3	3	6	6		
	AM	4	5	6	9	11		2
		6	6	4	12	10		3
	AM	3	3	3	6	6	↔ 4,00 n.a	4
		2	2	3	4	5		5
	AM	3	2	3	5	5		6
		3	3	3	6	6		7
	AM	3	3	4	6	7		8
		3	4	4	7	8		9
	AM	3	4	4	7	8		10
		5	4	4	9	8		11
	AM	4	4	5	8	9		12
		4	5	4	9	9		13
	AM	5	5	5	10	10		14
		5	5	6	10	11		15
	AM	5	8	8	13	16		16
		6	5	8	11	13		17
	AM	7	8	9	15	17		18
		8	8	9	16	17		19
	AM	10	14	16	24	30		20
		14	23	30	37	53		21
	AM							22
								23
	AM							24
								25
	AM							26
								27
	AM							28
								29
	AM							30
								31
	AM							32
								33
	AM							34
								35
	AM							36
								37
	AM							38
								39
	AM							40



USCS	PERFIL GEOLÓGICO	INTERV. GEOLOGICO	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA
GF		0,25	Aterro areia amarelada
CH		0,26	Areia siltosa variegado mole
CH		18,00	Areia siltosa variegado rijo
			Limite da sondagem
		35,00	
		40,00	

TC - Trado Concha | AM - Amostrador | LV - Lavagem | BR - Barrilete

OBS.:

Data : 01/05/2024

SONDADOR:

Responsável Técnico:

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

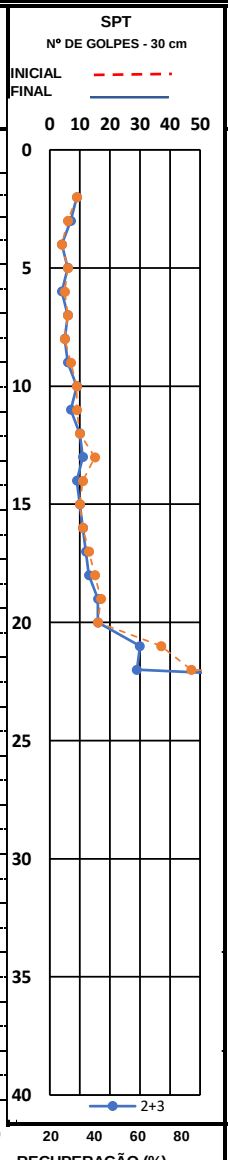
Governo de Mato Grosso
129
SINFRA

WRC SOLUÇÕES

SONDAGEM SPT

Cliente	WRC SOLUÇÕES	Furo	SP 02	Coord. G.Dec	N -11.878025°
Obra	RIO IPUCA	Folha	2		O -50.850423°
Local	ZONA RUARAL DA CIDADE DE NOVO SANTO ANTONIO - MT	Prof. (m): 40,00	Revst (m) 8,00	P. do Furo	21,6
		Data Inicio:	01/05/2024	Data Final:	03/05/2024
		N.A. Inicial:	Seco	N. A. Final:	4,00
		Classificado por:	**Labor. Robson Batista Alves**		

REVESTIMENTO	AVANÇO	PENETRAÇÃO 1º 15cm	PENETRAÇÃO 2º 15cm	PENETRAÇÃO 3º 15cm	NSPT PRIMEIROS 30cm	NSPT SEGUNDO 30cm	PROFUND. N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)
	TC	-	-	-				1
		4	5	4	9	9		
	AM	4	3	3	7	6		2
		2	2	2	4	4		3
	AM	3	3	3	6	6	↔ 4,00 n.a	4
		2	2	3	4	5		5
	AM	3	3	3	6	6		6
		3	2	3	5	5		7
	AM	3	3	4	6	7		8
		5	4	5	9	9		9
	AM	3	4	5	7	9		10
		5	5	5	10	10		11
	AM	4	7	8	11	15		12
		4	5	6	9	11		13
	AM	5	5	5	10	10		14
		6	5	6	11	11		15
	AM	6	6	7	12	13		16
		6	7	8	13	15		17
	AM	7	9	8	16	17		18
		8	8	8	16	16		19
	AM	14	16	21	30	37		20
		13	16	31	29	47		21
	AM							22
								23
	AM							24
								25
	AM							26
								27
	AM							28
								29
	AM							30
								31
	AM							32
								33
	AM							34
								35
	AM							36
								37
	AM							38
								39
	AM							40



USCS	PERFIL GEOLÓGICO	INTERV. GEOLOGICO	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA
GF		0,27	Aterro areia amarelada
CH		0,28	Areia siltosa variegado mole
CH		18,60	Areia siltosa variegado rijo
			Limite da sondagem
		35,00	
		40,00	

TC - Trado Concha | AM - Amostrador ● | LV - Lavagem | BR - Barrilete

OBS.:

Data : 01/05/2024

SONDADOR:

Responsável Técnico:

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso 130 SINFRA

WRC SOLUÇÕES

SONDAGEM SPT

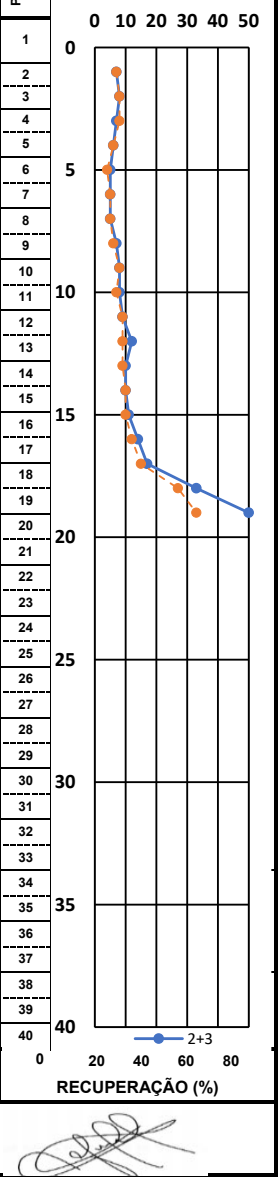
Cliente	WRC SOLUÇÕES	Furo	SP 03	Coord. G.Dec	N -11.877787°
Obra	RIO IPUCA	Folha	3		O -50.850323°
Local	ZONA RUARAL DA CIDADE DE NOVO SANTO ANTONIO - MT	Prof. (m): 40,00	Revst (m) 8,00	P. do Furo	19,6
		Data Inicio:	01/05/2024	Data Final:	03/05/2024
		N.A. Inicial:	Seco	N. A. Final:	4,00

Classificado por: **Labor. Robson Batista Alves**

REVESTIMENTO	AVANÇO	PENETRAÇÃO 1º 15cm	PENETRAÇÃO 2º 15cm	PENETRAÇÃO 3º 15cm	NSPT PRIMEIROS 30cm	NSPT SEGUNDO 30cm	N.A. PROFUND. (m)	PROFUNDIDADE (m)
	TC	-	-	-				1
		3	4	3	7	7		
	AM	4	4	4	8	8		2
		4	4	3	8	7		3
	AM	3	3	3	6	6	↔ 4,00 n.a	4
		2	2	3	4	5		5
	AM	3	2	3	5	5		6
		3	2	3	5	5		7
	AM	3	3	4	6	7		8
		4	4	4	8	8		9
	AM	3	4	4	7	8		10
		5	4	4	9	9		11
	AM	4	5	6	9	12		12
		4	5	5	9	10		13
	AM	5	5	5	10	10		14
		5	5	6	10	11		15
	AM	6	6	8	12	14		16
		7	8	8	15	17		17
	AM	12	15	18	27	33		18
		13	19	30	33	50		19
	AM							20
								21
	AM							22
								23
	AM							24
								25
	AM							26
								27
	AM							28
								29
	AM							30
								31
	AM							32
								33
	AM							34
				AM -				35
	AM			BR -				36
				SON				37
	AM							38
								39
	AM							40

T
C
L

Data : #####



USCS	PERFIL GEOLÓGICO	INTERV. GEOLOGICO	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA
GF		0,27	Aterro areia amarelada
CH		0,28	Areia siltosa variegado mole
CH		18,60	Areia siltosa variegado rijo
			Limite da sondagem
		35,00	
		40,00	

OBS.:

Responsável Técnico:

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
131
SINFRA

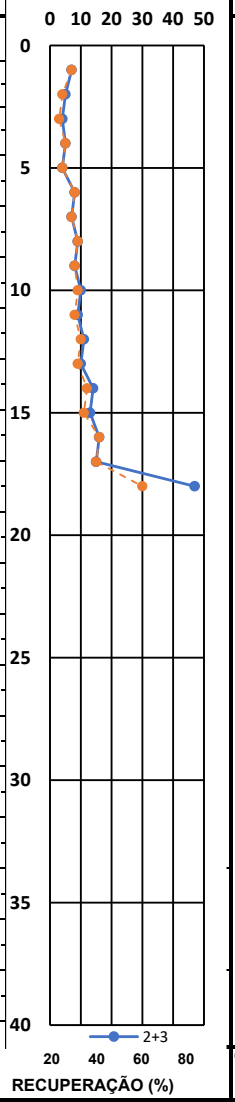
WRC SOLUÇÕES

SONDAGEM SPT

Cliente	WRC SOLUÇÕES	Furo	SP 04	Coord. G.Dec	N -11.878384°
Obra	RIO IPUCA	Folha	4		O -50.850874°
Local	ZONA RUARAL DA CIDADE DE NOVO SANTO ANTONIO - MT	Prof. (m): 40,00	Revst (m) 8,00	P. do Furo	18,7
		Data Inicio:	01/05/2024	Data Final:	03/05/2024
		N.A. Inicial:	Seco	N. A. Final:	4,00

Classificado por: **Labor. Robson Batista Alves**

REVESTIMENTO	AVANÇO	PENETRAÇÃO 1º 15cm	PENETRAÇÃO 2º 15cm	PENETRAÇÃO 3º 15cm	NSPT PRIMEIROS 30cm	NSPT SEGUNDO 30cm	PROFUND. N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)
	TC	-	-	-				1
		3	4	3	7	7		
	AM	2	2	3	4	5		2
		1	1	2	3	4		3
	AM	3	2	3	5	5	↔ 4,00 n.a	4
		2	1	2	4	4		5
	AM	4	4	4	8	8		6
		3	3	3	7	7		7
	AM	5	4	4	9	9		8
		4	3	3	8	8		9
	AM	4	5	5	9	10		10
		3	4	4	8	9		11
	AM	5	5	6	10	11		12
		4	4	5	9	10		13
	AM	6	6	8	12	14		14
		5	5	7	11	13		15
	AM	8	8	8	16	16		16
		7	7	7	15	15		17
	AM	10	16	27	30	47		18
								19
	AM							20
								21
	AM							22
								23
	AM							24
								25
	AM							26
								27
	AM							28
								29
	AM			AM -				30
				BR -				31
	AM			SON				32
								33
	AM							34
								35
	AM							36
								37
	AM							38
								39
	AM							40



USCS	PERFIL GEOLÓGICO	INTERV. GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA
GF		0,27	Aterro areia amarelada
CH		0,28	Areia siltosa variegado mole
CH		17,80	Areia siltosa variegado rijo Limite da sondagem
		35,00	
		40,00	

OBS.:

Data : #####

Responsável Técnico:

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
132
SINFRA

WRC SOLUÇÕES

SONDAGEM SPT

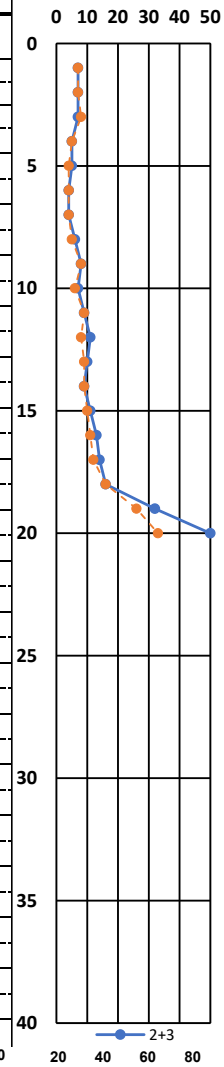
Cliente	WRC SOLUÇÕES	Furo SP 05	Coord. G.Dec N -11.877959° O -50.850663°
Obra	RIO IPUCA	Folha 5	Prof. (m): 40,00 Revst (m) 8,00 P. do Furo 20,5
Local	ZONA RUARAL DA CIDADE DE NOVO SANTO ANTONIO - MT	Data Inicio: 01/05/2024	Data Final: 03/05/2024
		N.A. Inicial: Seco	N. A. Final: 4,00
		Classificado por: **Labor. Robson Batista Alves**	

REVESTIMENTO	AVANÇO	PENETRAÇÃO 1º 15cm	PENETRAÇÃO 2º 15cm	PENETRAÇÃO 3º 15cm	NSPT PRIMEIROS 30cm	NSPT SEGUNDO 30cm	PROFUND. N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)
	TC	-	-	-				1
		3	4	3	7	7		
	AM	3	3	3	7	7		2
		4	4	3	8	7		3
	AM	2	2	2	5	5	↔ 4,00 n.a	4
		2	2	3	4	5		5
	AM	2	1	2	4	4		6
		3	1	2	4	4		7
	AM	2	2	3	5	6		8
		4	4	4	8	8		9
	AM	2	3	3	6	7		10
		5	4	4	9	9		11
	AM	3	4	5	8	11		12
		4	5	5	9	10		13
	AM	4	4	4	9	9		14
		5	5	6	10	11		15
	AM	4	6	6	11	13		16
		6	6	8	12	14		17
	AM	8	8	8	16	16		18
		11	14	17	26	32		19
	AM	13	19	30	33	50		20
								21
	AM							22
								23
	AM							24
								25
	AM							26
								27
	AM							28
								29
	AM							30
								31
	AM		AM -					32
			BR -					33
	AM		SON					34
								35
	AM							36
								37
	AM							38
								39
	AM							40

T
C
L

Data : #####

SPT
Nº DE GOLPES - 30 cm
INICIAL
FINAL



USCS	PERFIL GEOLÓGICO	INTERV. GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA
GF		0,27	Aterro areia amarelada
CH		0,28	Areia siltosa variegado mole
CH		18,90	Areia siltosa variegado rijo
			Limite da sondagem
		35,00	
		40,00	

OBS.:

Responsável Técnico:

HASH: cb84f1e22bb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso 133 SINFRA

WRC SOLUÇÕES

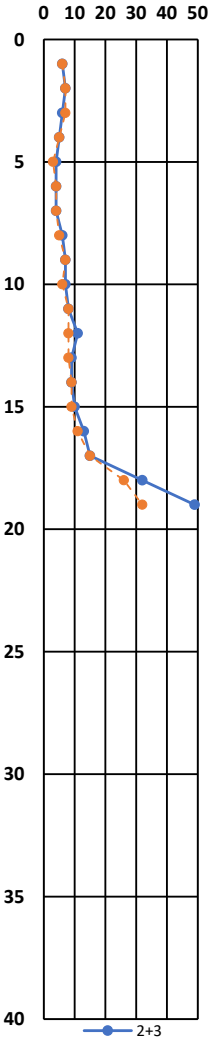
SONDAGEM SPT

Cliente	WRC SOLUÇÕES	Furo	SP 06	Coord. G.Dec	N -11.877697°
Obra	RIO IPUCA	Folha	6		O -50.850553°
Local	ZONA RUARAL DA CIDADE DE NOVO SANTO ANTONIO - MT	Prof. (m): 40,00	Revst (m) 8,00	P. do Furo	19,4
		Data Inicio:	01/05/2024	Data Final:	03/05/2024
		N.A. Inicial:	Seco	N. A. Final:	4,00

Classificado por: **Labor. Robson Batista Alves**

REVESTIMENTO	AVANÇO	PENETRAÇÃO 1º 15cm	PENETRAÇÃO 2º 15cm	PENETRAÇÃO 3º 15cm	NSPT PRIMEIROS 30cm	NSPT SEGUNDO 30cm	N.A. PROFUND. (m)	PROFUNDIDADE (m)
	TC	-	-	-				1
		2	3	2	6	6		
	AM	3	3	3	7	7		2
		3	3	2	7	6		3
	AM	2	2	2	5	5	↔ 4,00 n.a	4
		1	1	2	3	4		5
	AM	2	1	2	4	4		6
		2	1	2	4	4		7
	AM	2	2	3	5	6		8
		3	3	3	7	7		9
	AM	2	3	3	6	7		10
		4	3	3	8	8		11
	AM	3	4	5	8	11		12
		3	4	4	8	9		13
	AM	4	4	4	9	9		14
		4	4	5	9	10		15
	AM	4	6	6	11	13		16
		7	7	7	15	15		17
	AM	11	14	17	26	32		18
		12	18	29	32	49		19
	AM							20
								21
	AM							22
								23
	AM							24
								25
	AM							26
								27
	AM							28
								29
	AM							30
								31
	AM							32
				AM -				33
	AM			BR -				34
				SON				35
	AM							36
								37
	AM							38
								39
	AM							40

SPT
Nº DE GOLPES - 30 cm
INICIAL
FINAL



USCS	PERFIL GEOLÓGICO	INTERV. GEOLOGICO	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA
GF		0,27	Aterro areia amarelada
CH		0,28	Areia siltosa variegado mole
CH		18,80	Areia siltosa variegado rijo
			Limite da sondagem
		35,00	
		40,00	

OBS.:

Data : #####

Responsável Técnico:

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 134 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

7.2 - Fotos da execução

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com





Governo de Mato Grosso 135 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com





Governo de Mato Grosso 136 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com





Governo de Mato Grosso 137 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com





Governo de Mato Grosso 138 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com





Governo de Mato Grosso 139 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Na tabela abaixo estão indicados os estados de compacidade e consistência de acordo com a MBR-6484/2020.

SOLO	INDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (S.P.T.)	DESIGNAÇÃO(*) COMPACIDADE – AREIAS CONSISTÊNCIA - ARGILAS
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa (o)
	5 a 8	Pouco compacta (o)
	9 a 18	Medianamente compacta (o)
	19 a 40	Compacta (o)
	>40	Muito compacta (o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média (o)
	11 a 19	Rija (o)
	>19	Dura (o)

Os anexos de sondagem, granulometria e Boletim de sondagem, demostram a característica física do material.

Governo de Mato Grosso 140 SINFRA

HASH: cb84f1e22bb89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso
141
SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

14.0 – TERMO DE RESPONSABILIDADE

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Eu, **Rivers Teixeira Raimundo**, Engenheiro Civil, Responsável Técnico pela empresa WRC Soluções Projetos Construções e Geodésia Ltda., também representada pela minha pessoa, declaro que calculei e verifiquei, os quantitativos relativos a **PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT; RODOVIA: MT-100; TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242; CÓDIGO SRE: PT00705; EXTENSÃO: 50,00 m; LARGURA: 8,80 m,** pelos quais assumimos total responsabilidade, respeitando a legislação vigente e as diretrizes do corpo Normativo da SINFRA/MT (Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística de Mato Grosso) e DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes).

Cuiabá/MT, 10 de outubro de 2025

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145

Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=AC VALID RFB V5, OU=AR ONLINE SOLUCOES DIGITAIS, OU=Videoconferencia, OU=11587975000184, CN=RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-10-10 11:45:26
Foxit PhantomPDF Versão: 10.0.0

WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO LTDA – ME
Eng. Rivers Teixeira Raimundo
Responsável Técnico

Governo de Mato Grosso 142 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/fbwbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso 143 SINFRA

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

15.0 – TERMO DE ENCERRAMENTO

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso
144
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

TERMO DE ENCERRAMENTO

À

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA/MT

OAE: PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA.
CÓDIGO SRE: PT00705
RODOVIA: MT-100.
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242.
EXTENSÃO: 50,00 m.
LARGURA: 8,80 m.

Prezados Senhores,

A Empresa **WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃOLTDA – ME**, declara que este **Volume Único – PT00705_Ponte Rio Corixo Ipuca da Taboca,** relativo a Estudo e Projeto Executivo de engenharia de construção Ponte de concreto sobre o Rio Corixo Ipuca da Taboca no município deSão Félix do Araguaia/MT, na Rodovia MT-100, conforme descrito,compõem-sede 239 (duzentos e trinta e nove) páginas, enumeradas de 03 a 239, incluindo está.

Atenciosamente,

Cuiabá/MT, 10 de outubro de 2025

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145

Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=AC VALID RFB V5, OU=AR ONLINE SOLUCOES DIGITAIS, OU=Videoconferencia, OU=11587975000184, CN=RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-10-10 11:45:51
Foxit PhantomPDF Versão: 10.0.0

WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO LTDA – ME
Eng. Rivers Teixeira Raimundo
Responsável Técnico

HASH: cb84f1e22b89c93c0b647ecda4866a1c659ca24b0d9019d4f772d8c97986e056. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/GTJH-3VDR-8CY6-B79M. Juntado em 27/02/2026 09:14:13 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617413A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:40:24.
Documento Nº: 34761741-3755 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761741-3755

SIGA

Governo de Mato Grosso 145 SINFRA

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT

RODOVIA: MT-100
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242
CÓDIGO SRE: PT00705
EXTENSÃO: 50,00 m
LARGURA: 8,80 m

TOMO II

VOLUME ÚNICO – PT00705 PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA

OUTUBRO/2025

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO: 01363975145

Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=AC VALID RFB V5, OU=AR ONLINE SOLUCOES DIGITAIS, OU=Videoconferencia, OU=11587975000184, CN=RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-10-10 11:46:22
Foxit PhantomPDF Versão: 10.0.0

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
146
SINFRA

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT

RODOVIA: MT-100
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242
CÓDIGO SRE: PT00705
EXTENSÃO: 50,00 m
LARGURA: 8,80 m

CONTRATANTE:	Secretaria do Estado de Infraestrutura e Logística SINFRA/MT;
DIREÇÃO:	Superintendência de Projetos – SUPR/SAOR/SINFRA/MT;
COORDENAÇÃO:	Coordenadoria de Análise e Aprovação de Projetos;
ELABORAÇÃO:	WRC Soluções – Projetos, Geodésia e Construção Ltda-ME;
RESP. TÉCNICO:	Eng. Rivers Teixeira Raimundo CREA/MT 022195.

VOLUME ÚNICO–PT00705 PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA

OUTUBRO/2025

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
147
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

8.0 – RESUMO

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
148
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

149
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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.

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:

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

- 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

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

151
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

armações, produções de concreto e fabricação de prémoldados, 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.

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,

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

152
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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.

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.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

153
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

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 DNERES 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.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

154
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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.

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.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

155
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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.

3.0 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.

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 Caixão

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

156

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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.

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

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

157

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

158
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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 as cavidades resultantes devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3, em volume.

5.3.3 Blocos, sapatas e "radies"

Os blocos, sapatas e "radies" devem ser concretados, sempre que possível, a seco. Quando a concretagem for sob água, devem ser seguidos os critérios estabelecidos na alínea "e" da subseção 5.3.1 da Norma DNIT117/2009 – ES - Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço. De modo geral, os blocos e sapatas devem ser executados sobre um leito para regularização do terreno, de concreto simples (C 10), com pelo menos 5 cm de espessura.

Todos os espaços escavados e não ocupados pela estrutura devem ser preenchidos com solos isentos de materiais orgânicos e o reaterro executado em camadas compactadas com equipamento de pequeno porte ou manualmente, colocadas uniformemente em torno dos elementos estruturais.

5.3.4 Estacas

a) Estacas de madeira

É desaconselhável o emprego de estacas de madeira em fundações de pontes e viadutos rodoviários, ficando as mesmas limitadas às fundações de escoramentos e de pontes de serviços.

Podem ser empregadas nas fundações das pontes e viadutos rodoviários, somente quando indicado no projeto e forem encontradas condições satisfatórias

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

159
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

sobre a conveniência de tal medida. Neste caso, em fundações definitivas, devem ter seus topos e cota de arrasamento abaixo do nível d'água permanente, sendo a exigência dispensada em obras provisórias.

As emendas devem ser evitadas, bem como a sua cravação em terrenos com matacões.

b) Estacas de aço

Podem ser constituídas por perfis laminados ou soldados, simples ou múltiplos, tubos de chapas dobradas, tubos sem costura e trilhos. As emendas devem oferecer a maior resistência possível e, neste caso, executadas de acordo com os detalhamentos do projeto executivo. Devem ser praticamente etilíneas e resistir à corrosão, pela natureza do aço ou por tratamento adequado, relacionado com o solo a atravessar. Havendo segmento exposto ou cravado em aterro com materiais capazes de atacar o aço, proteger com um encamisamento de concreto, pintura, proteção catódica etc.

As estacas tubulares de aço, geralmente constituídas de chapas calandradas e soldadas, segundo a geratriz do cilindro, devem apresentar, de preferência, extremidade inferior fechada. O concreto utilizado deve apresentar resistência característica mínima de 12 MPa (120 kgf/cm²), armado ou não, conforme indicado no projeto.

As estacas metálicas constituídas por trilhos devem ter seu emprego evitado. No caso de se utilizar, somente são recomendáveis as compostas por três trilhos soldados pelos patins. A carga admissível deve ser considerada com uma redução de 25% em relação às estacas de seção equivalente, compostas de perfis metálicos.

c) Estacas pré-moldadas de concreto

As estacas pré-moldadas, executadas em concreto armado vibrado, concreto armado centrifugado ou concreto protendido devem ter suas formas e dimensões indicadas no projeto.

As de concreto vibrado podem ser executadas no próprio canteiro de serviço e sua fabricação deve ser feita por lotes, em áreas protegidas das intempéries. Para fins do controle da qualidade, cada estaca deve ser identificada pelo número do lote e data de concretagem. Todas as estacas de um lote devem ser de um mesmo tipo.

O concreto de cada estaca deve ser lançado na fôrma, de madeira contínua, revestida com folha metálica ou de perfil metálico, e convenientemente vibrado. Cuidados especiais devem ser tomados para não deslocar a armadura, mantendo o cobrimento igual ou superior a 3 cm, para obter o acabamento da face superior tão

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

perfeito quanto o das demais. As fôrmas devem estar em posição horizontal e sobre plataforma indeformável, nivelada e drenada.

As fôrmas laterais podem ser retiradas 24h após a concretagem, estando as estacas apoiadas em todo o comprimento, no mínimo, pelos primeiros sete dias. As estacas devem ser empilhadas separadas umas das outras por calços de madeira, continuando o período da cura. O sistema adotado para transporte, armazenamento e colocação na posição de cravação nas guias dos bate-estacas, deve impedir qualquer fratura ou estilhaçamento do concreto.

A suspensão das estacas, o apoio quando colocadas horizontalmente e o transporte para o bateestacas merecem cuidados especiais do executante, como providenciar a substituição das estacas eventualmente danificadas por outras em perfeitas condições de utilização, sem ônus adicional para o contratante.

d) Estacas de concreto moldadas no local

A execução de estacas moldadas no local deve ser cuidadosamente acompanhada pelo executante e pela fiscalização, impondo-se a realização de provas de carga sob orientação do projetista, para confirmação dos elementos do projeto.

As estacas de concreto moldadas no local devem ser executadas nas posições previstas no projeto com o auxílio de um tubo cravado até a cota exigida, o qual deve ser retirado gradualmente à medida que se procede ao enchimento com concreto apiloado ou comprimido. A ponta do tubo deve ser mergulhada no concreto em, no mínimo, 30 cm. Incluem-se, ainda, as estacas com fuste pré-moldado, cravadas nos bulbos com o concreto ainda fresco, antes da retirada do tubo e, também, as estacas tubadas cravadas nas suas posições definitivas, com o auxílio de tubos metálicos, não recuperáveis e preenchidos com concreto.

A recuperação das camisas metálicas só pode ser realizada quando a natureza do solo permitir e contar com auxílio de mão-de-obra especializada. Caso contrário, o revestimento deve permanecer definitivamente no solo, incorporado à estaca, que passará a ser estaca tubada.

Caso prevista a execução de uma base alargada (bulbo) de concreto, deve ser executada antes do início da retirada do tubo.

Sendo o tubo recuperável ou não, a extremidade inferior da estaca deve ser aberta e a descida conseguida por:

- Fechamento da ponta por meio de uma rolha e descida do tubo por cravação;

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

- Ponta do tubo aberta, para retirada do material terroso do seu interior por meio de equipamento especial e descida do tubo pelo próprio peso ou por ação de uma pequena força externa.

Ao ser cravado o tubo, recuperável ou não, no caso de sair à rolha e o tubo ser invadido por água, lodo ou outro material, devem os mesmos ser expulsos por meio de uma nova rolha mais compactada, ou então o tubo deve ser arrancado e cravado novamente no mesmo local, enchendo-se o furo com areia. Antes do lançamento do concreto, feito sem interrupção em toda a extensão da estaca, a fiscalização deve comprovar se o interior do tubo está seco e limpo, examinando o martelo de cravação do tubo.

No caso de estacas tubadas, o lançamento de concreto em qualquer delas somente pode ser feito depois de cravados todos os tubos até a sua posição definitiva, num raio de 1,50 m a partir da estaca considerada. Quando concretada uma estaca tubada, nenhuma outra pode ser cravada a menos de

4,50 m de distância, em qualquer direção, salvo se já tiver sido lançado o concreto há mais de 7 dias.

O lançamento do concreto dentro do tubo deve ser feito em camadas de, no máximo, 50 cm de espessura, e somente após a colocação da armadura da estaca. Cada camada deve ser vibrada ou fortemente compactada, antes da concretagem da camada seguinte, procedendo-se ao lançamento ininterrupto, desde a ponta até a cabeça da estaca, sem segregação dos materiais.

O concreto empregado nas estacas moldadas no local deve ter resistência característica mínima de 16 MPa (160 kgf/cm²); os tubos podem ser soldados, caso necessário executar acréscimos, preservando a estanqueidade do tubo para não haver penetração de água ou outro material. Os tubos devem ser soldados de topo, em toda seção transversal, com emprego de solda elétrica.

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

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
162
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

adicional. O consumo de cimento caldado ou argamassa deve ser, no mínimo, de 350 kg/m³ 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, lançagem 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.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
163
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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 sessão 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.

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

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
164
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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.

5.3.5 Tubulões e caixões

a) Tubulões cravados sem revestimento

Podem ser executados com escavação manual ou mecânica.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Quando escavados manualmente, só podem ser executados acima do nível d'água natural ou rebaixado ou quando for possível bombear a água sem risco de desmoronamento ou perturbação no terreno de fundação, abaixo deste nível. Podem ou não, ser dotados de base alargada tronco cônica.

Quando escavados mecanicamente, com equipamento adequado, a base alargada pode ser aberta, quando em seco, manual ou mecanicamente.

Pode ser utilizado, total ou parcialmente, para evitar risco de desmoronamento, escoramento de madeira, aço ou concreto.

A concretagem, quando a escavação for seca, é feita com concreto lançado da superfície, através de tromba (funil), de comprimento igual ou superior a cinco vezes o seu diâmetro. Sob água, o concreto deve ser lançado através de tremonha ou outro processo equivalente e/ou aprovado.

É desaconselhável o uso de vibrador quando o concreto apresentar plasticidade adequada.

b) Tubulões cravados com revestimento em concreto armado

A camisa de concreto armado (cilindro) do tubulão é concretada em partes, com comprimento dimensionado em função do projeto. Pode ser concretada sobre a superfície aplainada do terreno e introduzida depois do concreto atingir a resistência adequada à operação, por escavação interna. Após um elemento ser baixado verticalmente, é concretado sobre ele o elemento seguinte, até atingir-se o comprimento final de projeto. Previsto o alargamento da base, deve ser feita escavação sob a camisa devidamente escorada, de modo a evitar a sua descida.

Caso atingido o lençol d'água, deve ser adaptado o equipamento pneumático à camisa já cravada, de forma a permitir a execução dos trabalhos a seco, sob pressão conveniente de ar comprimido. Durante a descida, a distribuição das cargas deve ser regulada de maneira a não comprometer a estabilidade da obra.

Em obra dentro d'água, a camisa deve ser concretada, quando possível, no próprio local, sobre estrutura provisória e descida até o terreno, com auxílio de equipamento, ou concretada em terra e transportada para local definitivo.

Em casos especiais, as camisas podem ser executadas com alargamento, de modo a facilitar o preparo da base alargada.

No assentamento do tubulão sobre uma superfície de rocha devem ser previstos recursos para evitar fuga, lavagem do concreto ou desaprumo do tubulão.

Após a abertura do alargamento de base, deve ser executada a concretagem, conduzida de maneira a obter um maciço compacto e estanque. O período máximo

Governo de Mato Grosso 165 SINFRA

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

166
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

entre o término da execução do alargamento de base e sua concretagem deve ser de vinte e quatro horas. Caso este período seja ultrapassado, deve ser feita nova inspeção, limpando-se cuidadosamente o fundo da base e removendo-se a camada eventualmente amolecida.

O concreto empregado no fuste deve ter resistência característica mínima de 16MPa (160 kgf/cm2) e no núcleo de 12MPa (120 kgf/cm2).

c) Tubulões com camisa de aço

A camisa de aço, com a mesma finalidade da de concreto armado, pode ser introduzida por cravação com bate-estacas, vibração ou equipamento com movimento de vai e vem simultâneo, com força de cima para baixo.

A escavação interna pode ser manual ou mecânica, feita à medida da penetração do tubo ou de uma só vez, após a cravação total do mesmo.

Caso previsto, pode ser executado um alargamento de base, com escavação manual sob ar comprimido ou não. A camisa de aço deve ser ancorada ou receber contrapeso para evitar sua subida, quando utilizado ar comprimido. Pode ser recuperada, à medida que for sendo concretado o seu núcleo, ou posteriormente, se não considerado no dimensionamento.

6 Condicionantes ambientais

Para evitar a degradação do meio ambiente deve ser atendido o estabelecido nos Programas Ambientais pertinentes do PBA, Projeto, recomendações/exigências dos órgãos ambientais e as normas técnicas, em particular, a Norma DNIT 070/2006 – PRO – Condicionantes ambientais as áreas de uso de obras – Procedimento, e das prescrições resumidas, indicadas a seguir.

As estradas de acesso para deslocamento dos equipamentos e execução dos blocos de fundação devem seguir as recomendações da Norma DNIT 105/2009-ES – Terraplenagem – Caminhos de serviço e as constantes da subseção 5.1.2 do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias, do DNIT, (IPR Publ. 730).

É vedada a realização de barragens ou desvios de cursos d'água que alterem, em definitivo, o leito dos rios.

As escavações para implantação dos blocos de fundação devem ser as menores possíveis, protegidas contra desmoronamentos e recompostas com o mesmo material escavado, após a execução dos blocos.

As estacas, quando cravadas por bate-estacas, pouco agridem o meio ambiente, se a movimentação do bate-estacas foi corretamente planejada.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
167
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

As estacas moldadas no local, em geral, mobilizam considerável quantidade de água e provocam grandes lamaçais, que devem ser drenados e removidos. Após a execução das fundações, devem ser removidos todos os vestígios da construção e recompostos, tanto o terreno natural como a vegetação primitiva.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

Deve atender ao constante nas Normas DNER-EM 34/97 – Água para argamassa e concreto de cimento portland – Especificação de material; DNER-EM 36/95 – Cimento portland – Recebimento e aceitação – Especificação de material, DNER-EM 37/97 – Agregado graúdo para concreto de cimento

- Especificação de material e DNER-EM 38/97– Agregado miúdo para concreto de cimento – Especificação de material.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Estacas

Durante a concretagem das estacas pré-moldadas devem ser colhidas amostras para a moldagem de uma série de quatro corpos de prova cilíndricos para cada 25 estacas concretadas, ou para cada dia de concretagem. As rupturas devem ser feitas a 7 e/ou há 28 dias, sempre com o rompimento de dois corpos de prova para cada idade do rompimento, moldados no mesmo ato.

Para sua própria orientação, o executante pode cravar, às suas expensas, tantas estacas de prova quantas considere necessárias.

O executante deve cravar estacas de prova e deve realizar provas de carga nas estacas indicadas no projeto ou nas que forem consideradas necessárias; nas obras normais, para as estacas cravadas, além destas, deve ser feita uma prova de carga para cada 500 estacas, e nas especiais, uma para cada 200 estacas. Nas estacas escavadas deve ser feita uma prova de carga para obras de mais de 100 estacas. Sempre que possível, as estacas de prova devem ser localizadas de modo a ser aproveitadas como estacas de fundação, caso resultado satisfatório da prova. Sempre que houver dúvida sobre uma estaca, deve ser comprovado o seu comportamento satisfatório. Se não for suficiente, deve ser realizada uma prova de carga.

O executante deve manter um registro completo, em duas vias, uma destinada à Fiscalização, da cravação de cada estaca, inclusive as de prova. Anotar para todas as estacas: o número e a localização, dimensões, cota do terreno no local da estaca, nível da água (se houver), característica do equipamento de cravação ou escavação, desaprumo e desvio de locação, qualidade de materiais

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

168
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

utilizados e consumo por estaca, comprimento real da estaca abaixo do arrasamento, volume da base, anormalidade de execução e anotação rigorosa de horários de início e fim de cravação ou escavação.

Deve, ainda, ser registrado para as estacas cravadas: suplemento de estaca utilizado (tipo e comprimento), profundidade de penetração da estaca com peso próprio e com peso do martelo, número de golpes necessários para a cravação por metro de estaca, número efetivo de golpes por minuto durante a cravação, duração de qualquer interrupção na cravação e hora da ocorrência, cota final da ponta da estaca cravada, cota da cabeça da estaca antes do arrasamento na estaca pré-moldada, data de concretagem da estaca pré-moldada, data da cravação, negas no final de cravação e na recravação, quando houver deslocamento de estacas por efeito de cravação de estacas vizinhas e negas no final de cravação e na recravação, quando houver. Em caso de estacas escavadas, mencionar os horários de início e fim da escavação e de cada etapa de concretagem, a comparação do consumo real de materiais em relação ao teórico e o comportamento da armadura durante a concretagem.

Para a cravação de estacas metálicas ou pré-moldadas de concreto deve ser preenchido o Relatório de Cravação de Estacas, cujo modelo consta do Anexo A (Normativo).

Pode ser permitido entre eixos de estacas isoladas e o ponto de aplicação da resultante das solicitações do pilar, um desvio de 10% do diâmetro da estaca. Desvios superiores, no caso de estacas não travadas, deve obrigar verificação estrutural quanto à flambagem do pilar e da estaca. Para estacas travadas, as vigas de travamento devem ser redimensionadas para a excentricidade real e verificada a flambagem do pilar.

Para conjunto de estacas alinhadas, admite-se um acréscimo de, no máximo, 15% sobre a carga admissível na estaca de excentricidade, na direção do plano das estacas. Acréscimos superiores devem ser corrigidos com acréscimo de estacas ou recurso estrutural. Para excentricidade na direção normal ao plano das estacas, vide parágrafo anterior.

Para o conjunto de estacas não alinhadas, devem ser verificadas as solicitações em todas as estacas, admitindo-se o acréscimo de, no máximo, 15% sobre a carga admissível de projeto.

Quanto ao desvio de inclinação pode ser tolerado, sem correção, um desvio angular, em relação à posição projetada, de 1:100.

7.2.2 Tubulões e caixões

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
169
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Devem ser anotados na execução da fundação em tubulão os seguintes elementos, conforme o tipo: cota de arrasamento, dimensões reais da base alargada, material de apoio, equipamento de cada etapa, deslocamento e desaprumo, comparação do consumo de material durante a concretagem com o previsto, qualidade dos materiais, anormalidades de execução e providências tomadas, inspeção do terreno ao longo do fuste e assentamento da fundação.

Pode ser tolerado um desvio entre o eixo do tubulão e ponto de aplicação da resultante das solicitações do pilar, de 10% do diâmetro do fuste do tubulão.

Ultrapassados os limites quanto à excentricidade e/ou ao desaprumo, deve ser feita verificação estrutural, com os redimensionamentos necessários.

7.3 Condições de conformidade e não-conformidade.

7.3.1 Conformidade

Podem ser consideradas conformes as fundações que atendam ao estabelecido nas subseções 5.1, 5.3, 7.1 e 7.2.

7.3.2 Não-conformidade

Os serviços que não atenderem à subseção 7.3.1, devem ser corrigidos, complementados ou refeitos, incluindo provas de carga.

8 Critérios de medição

Os serviços aceitos devem ser medidos de acordo com os critérios seguintes:

8.1 Escoramento de cavas de fundações - ensecadeiras

Devem ser medidos por metro quadrado de pranchas verticais ensecadeiras, com altura determinada pela diferença entre a cota de implantação da ensecadeira e a cota necessária à contenção. Não devem ser medidos em separado o escoramento e o contraventamento das pranchas verticais, bem como o enchimento e apiloamento do material de enchimento, no caso de ensecadeira dupla.

8.2 Escavação e aterros

A medição dos volumes deve ser feita em metros cúbicos, através das seções transversais determinadas antes e depois da execução dos serviços.

8.3 Blocos e sapatas

Devem ser medidos separadamente, por metro quadrado de fôrmas colocadas, por metro cúbico de concreto e por quilograma de aço dobrado e colocado nas fôrmas.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
170
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

8.4 Estacas

Devem ser medidas pelo comprimento entre as cotas da ponta e do arrasamento. Para as estacas moldadas no local, o comprimento medido deve ser entre as cotas do topo do bulbo e do arrasamento da estaca concluída. A base da estaca bulbo, se houver, deve ser considerada para efeito de medição como um metro de estaca cravada e concretada. Não devem ser incluídos na medição o corte das estacas e a perda do seu excesso, inclusive do tubo metálico, se for o caso.

8.5 Tubulões e caixões

Os tubulões devem ser medidos por metro de camisa implantada e cheia de concreto e por metro cúbico de concreto da base alargada. Os caixões devem ser medidos por metro de camisa implantada e por metro cúbico de material de enchimento e de alargamento de base, se houver.

Anexo A (Normativo)


DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

RELATÓRIO DE CRAVAÇÃO DE ESTACA

DADOS DO BATE-ESTACAS

DADOS DA ESTACA

RELATÓRIO DE CRAVAÇÃO

Observações:

CONSTRUTOR INSPETOR

NORMA DNIT 120/2009- ES

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
171
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na execução de fôrmas em pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de 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 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 de execução e controle da qualidade de fôrmas de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 - PRO, cancela e substitui a Norma DNERES 333/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis para a execução e controle das fôrmas, molde do concreto plástico, de acordo com os elementos constantes no projeto estrutural, em 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

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

172
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (inclusive emendas).

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

b) ____. NBR 6494 - Segurança nos andaimes. Rio de Janeiro.

c) ____. NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro.

d) ____. NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

e) ____. NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.

f) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 001/2009- PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

g) DNIT 070-PRO Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

3.1 Fôrmas

Moldes provisórios destinados a receber e conter o concreto, enquanto endurece.

3.2 Fôrmas reutilizáveis

Fôrmas elaboradas, em geral, de chapas de madeira compensada e impermeabilizada; dependendo da obra e do projeto dos painéis, o reaproveitamento pode ser superior a dez vezes.

3.3 Fôrmas brutas

Fôrmas de tábuas, que somente devem ser usadas para concreto não aparente; a reutilização é pequena.

3.4 Fôrmas auto-portantes

Fôrmas que dispensam escoramento; somente possíveis para pequenos vãos e cargas limitadas.

3.5 Fôrmas metálicas

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
173
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Chapas metálicas finas e enrijecidas, usadas para estruturas repetitivas e com acabamento apurado, tais como elementos pré-moldados e pilares circulares.

4 Condições gerais

A responsabilidade pelo projeto, execução e remoção das fôrmas é do construtor.

As fôrmas somente devem entrar em carga após a liberação da Fiscalização.

Em virtude da importância, responsabilidade, custo relativo e multiplicidade de soluções, as fôrmas devem ser projetadas e dimensionadas com antecedência, antes do início da construção.

As fôrmas devem ser projetadas e detalhadas de maneira que as lajes, vigas, paredes e outros elementos estruturais acabados tenham as dimensões, formas, alinhamentos e posições dentro das tolerâncias admissíveis.

Fôrmas e escoramentos devem formar um sistema interdependente, com previsão de desmoldagem parcial ou total.

Fôrmas e escoramentos devem ser dimensionados com previsão de ação de ventos e sobrecargas de equipamentos, pessoal e materiais.

5 Condições específicas

5.1 Projeto

A escolha dos materiais adequados para execução das fôrmas deve atender a requisitos de economia, segurança e acabamento desejado para a obra.

O projeto das fôrmas, bem como do escoramento, é de responsabilidade do construtor e deve ser apresentado completo, para exame da Fiscalização; o projeto deve atender a todas as normas e especificações, inclusive as locais, estaduais e federais.

O projeto das fôrmas deve indicar, quando necessário, aberturas provisórias para limpeza e retirada de detritos.

No projeto, devem ser previstos forma, prazo e condições para remoção das fôrmas.

5.2 Insumos

5.2.1 Madeira em tábuas

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
174
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Praticamente, todos os tipos de fôrmas necessitam de algum componente de madeira; há uma grande variedade de espécies de madeira e a escolha de algum tipo depende da disponibilidade e do custo.

Quando permitidas as fôrmas de madeira, sob a forma de tábuas, devem ser escolhidas madeiras não muito secas, que incham quando molhadas, e nem muito verdes, que empenam quando secam.

A qualidade do acabamento do concreto que se consegue com a madeira em forma de tábuas melhora muito quando se utiliza a madeira aparelhada, isto é, a madeira submetida a plainas e lixadeiras.

5.2.2 Madeira compensada

Os compensados de madeira são o material mais usado para o revestimento de fôrmas; disponíveis em painéis grandes de 110 x 220 cm e espessuras industriais de 3 a 30 mm permitem, além de excelente acabamento, um grande reaproveitamento, de cinco a dez vezes, principalmente se a face em contato direto com o concreto for impermeabilizada, por pinturas ou revestimento metálico.

5.2.3 Fôrmas metálicas

Para grande número de repetições e acabamento mais apurado, nas vigas pré-moldadas e pilares circulares, por exemplo, as fôrmas metálicas são as mais indicadas. Em certas estruturas, tais como vigas de grandes vãos, a fôrma metálica é praticamente e economicamente insubstituível, visto que elimina apoios intermediários.

5.3 Acessórios

5.3.1 Pregos

Os pregos são os dispositivos mecânicos mais comuns para a junção de painéis de fôrmas e seu uso adequado contribui para a economia e a qualidade do trabalho.

A preferência dos profissionais recai nas seguintes bitolas: para tábuas, sarrafos e contraplacados de 1 polegada de espessura, pregos de 18 x 27 (3,4 x 61 mm) e para tábuas, ripas e contraplacados de 0,5 polegada de espessura, pregos de 15 x 15 (2,4 x 34 mm).

5.3.2 Tirantes

Os tirantes são dispositivos tensionados, adaptados para manter as fôrmas em seu lugar, impedindoas de abrir, quando solicitadas pela pressão lateral do

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

175
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

concreto fresco; podem ser simples vergalhões de aço ou sofisticados produtos industriais.

O tirante é isolado da massa de concreto por um tubo plástico que o envolve e permite sua retirada após o endurecimento do concreto; os furos para passagem dos tirantes devem ser obturados com espessura mínima igual ao cobrimento adotado.

5.4 Cargas atuantes

5.4.1 Cargas verticais

As cargas verticais que incidem nas fôrmas são as cargas permanentes e as sobrecargas; as cargas permanentes são o peso próprio das fôrmas, o peso das armaduras e o peso do concreto fresco, e as sobrecargas incluem o peso dos equipamentos e materiais estocados, o peso dos operários e o impacto da movimentação das sobrecargas.

5.4.2 Pressão lateral do concreto fresco

A pressão lateral do concreto fresco deve ser calculada em função das características do concreto, peso específico e fluidez, velocidade de lançamento e altura da massa de concreto; cuidados especiais devem ser tomados nas fôrmas dos pilares, onde o mais seguro é considerar toda a altura do pilar.

5.4.3 Cargas horizontais

Fôrmas e escoramentos devem ser dimensionados e contraventados para resistir a solicitações do vento, lançamento do concreto, forças resultantes de apoios inclinados, protensão de cabos e movimentação e frenagem de equipamentos.

5.4.4 Fatores que afetam a pressão lateral do concreto

O peso do concreto, com influência direta na pressão hidrostática, a vibração interna para adensamento do concreto, a temperatura do concreto por ocasião do lançamento e outras variáveis de menor importância afetam a pressão lateral do concreto e devem ser levadas em conta no dimensionamento das fôrmas.

A revibração e a vibração externa, aceitas em certos tipos de construção, produzem solicitações superiores à vibração interna e tornam necessárias fôrmas especiais, reforçadas.

5.5 Remoção de fôrmas

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
176
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A remoção de fôrmas, desejável para permitir a execução de outras fases construtivas e possibilitar seu reaproveitamento, deve ser efetuada em bases absolutamente confiáveis.

Fôrmas e escoramentos não devem ser removidos de vigas, lajes e paredes antes que estes elementos estruturais tenham adquirido resistência suficiente para suportar seu peso próprio e as sobrecargas permitidas nesta fase; além da resistência, um módulo de elasticidade mínimo deve ser atingido, para minimizar as deformações por fluência do concreto.

Os prazos mínimos para retirada de fôrmas podem ser obtidos no ACI 347 e devem ser confrontados com a Norma ABNT NBR 6118:2007, adotando-se os prazos mais longos; os prazos sugeridos pelo ACI 347 são os seguintes:

a) Paredes, colunas e faces de vigas: 12 horas; porém se estas fôrmas se referem a fôrmas de lajes ou fôrmas de fundos de vigas, a remoção deve ser governada por estas últimas.

b) Fôrmas de fundo de vigas:

- Vão livre entre apoios menor que 3,0 m e carga móvel estrutural menor que a carga permanente estrutural: 7 dias; se a carga móvel estrutural é maior que a carga permanente estrutural: 4 dias;
- Vão livre entre apoios situados entre 3 m e 6 m e carga móvel estrutural menor que a carga permanente estrutural: 14 dias; se a carga móvel estrutural é maior que a carga permanente estrutural: 7dias;
- Vão livre entre apoios maior que 6,0 m e carga móvel estrutural menor que a carga permanente estrutural: 10 dias; se a carga móvel estrutural é maior que a carga permanente estrutural: 7 dias.

5.6 Técnicas especiais de construção

Algumas técnicas especiais de construção, às vezes mescladas com escoramentos, também especiais, são citadas a seguir.

5.6.1 Fôrmas deslizantes

Nas fôrmas deslizantes o concreto plástico é colocado nas fôrmas que, por dispositivos apropriados, avançam, dando a conformação final à estrutura; as fôrmas deslizantes podem ser verticais, para colunas de grande altura, principalmente, ou horizontais, para canais.

As fôrmas deslizantes por utilizar equipamentos específicos e por exigir o conhecimento de uma série de detalhes executivos, devem ser operadas por empresas especializadas.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
177
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A movimentação das fôrmas é lenta, constante e dependente da consistência e resistência do concreto.

Em virtude da movimentação das fôrmas deslizantes causar microfissuras no concreto, a espessura do cobrimento das armaduras deve ser acrescida de 2,5 cm.

5.6.2 Fôrmas trepantes

Diferentemente das fôrmas deslizantes, que se movimentam constantemente, as fôrmas trepantes avançam aos saltos, em geral, em módulos de três metros.

Em virtude de utilizar equipamentos especiais e mão-de-obra especializada, as fôrmas trepantes somente devem ser operadas por empresas que tenham experiência comprovada na sua utilização.

Não há necessidade de cobrimento adicional das armaduras.

5.6.3 Fôrmas auto-portantes

As fôrmas auto-portantes são as que dispensam escoramentos; pouco usadas e somente para pequenos vãos, foram citadas e esquematizadas em uma edição do Beton-Kalender da década de 50 e utilizadas em algumas pontes brasileiras nas décadas de 60 e 70.

Constam, essencialmente, de camadas de tábuas com a altura da peça a construir, cortadas de maneira a serem dispostas a 45°, superpostas, cruzadas e solidarizadas por pregos.

Não é um tipo de fôrma confiável e sua utilização deve ser evitada.

5.6.4 Fôrmas de construção em avanços sucessivos

As fôrmas de avanços sucessivos são associadas a treliças metálicas, macacos e tirantes e prestamse à construção de pontes e viadutos rodoviários em avanços sucessivos; o conhecimento deste tipo de fôrmas está bastante difundido.

5.6.5 Fôrmas de construção em incrementos sucessivos

As pontes de construção em incrementos sucessivos, "incrementai launching", são construídas a partir das extremidades, em comprimentos iguais à metade do comprimento dos vãos e que são empurrados para seu lugar definitivo.

Podem ser construídas em grandes comprimentos, retas ou em curvas circulares.

6 Condicionantes ambientais

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
178
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Na hipótese, cada vez mais rara, de utilização de tábuas como fôrmas, somente devem ser utilizadas madeiras com aprovação para exploração.

O material resultante da desforma deve ser removido do local e depositado em áreas previamente aprovadas para tal fim.

Para minimizar as agressões ao meio ambiente é necessário o atendimento da Norma DNIT 070/2006 - PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento e das prescrições resumidas, indicadas acima, assim como, das recomendações pertinentes constantes da subseção 5.1.2 do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias, do DNIT (IPR Publ. 730).

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

As tábuas corridas não devem apresentar nós em tamanhos prejudiciais e a madeira compensada deve ter comprovada resistência à água e à pressão do concreto.

7.2 Controle da execução

Verificar cuidadosamente as dimensões, nivelamento, alinhamento e verticalidade das fôrmas, antes, durante e após a concretagem; não deve ser permitido ultrapassar a tolerância mencionada na seção 11 da ABNT NBR-6118:2007.

O prazo mínimo para a desmoldagem é o previsto na ABNT NBR-6118:2007.

7.3 Condições de conformidade e não conformidade

7.3.1 Conformidade

Devem ser consideradas conformes as fôrmas que atendam às condições estabelecidas nesta Norma.

7.3.2 Não-conformidade

Devem ser rejeitadas as fôrmas que apresentarem defeitos que coloquem em risco a obra e não atendam às condições acima, as frágeis, as não estanques etc.

8 Critério de medição

As fôrmas devem ser medidas por metro quadrado de superfície colocada, não cabendo medição em separado para escoras laterais, tirantes, travejamento e quaisquer outros serviços necessários, inclusive ao seu posicionamento.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
179
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

NORMA DNIT 117/2009 – ES

Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção – Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na execução e recebimento de concretos, argamassas e caldas de cimento para injeção na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido.

São, também, apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle da 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 (Informativo) Bibliografia

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 de concretos, argamassas e caldas de cimento para injeção, na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 - PRO, cancela e substitui a norma DNERES 330/97.

1 Objetivo

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis na execução e recebimento de concretos, argamassas e caldas de cimento na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido.

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 (inclusive emendas).

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5732 - Cimento portland comum - Especificação. Rio de Janeiro.

b) ___. NBR 5733 - Cimento portland de alta resistência inicial - Especificação. Rio de Janeiro.

c) ___. NBR 5736 - Cimento portland pozolânico - Especificação. Rio de Janeiro.

d) ___. NBR 5737 - Cimento portland resistente a sulfatos - Especificação. Rio de Janeiro.

e) ___. NBR 5738 - Concreto - Moldagem e cura de corpos-de-prova - Procedimento. Rio de Janeiro.

f) ___. NBR 5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio. Rio de Janeiro.

g) ___.NBR 7187 - Projeto e execução de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.

h) ___. NBR 7211 - Agregados para concreto - Especificação. Rio de Janeiro.

i) ___. NBR 7212 - Execução de concreto dosado em central - Especificação. Rio de Janeiro.

j) ___. NBR 7215 - Cimento portland - Determinação da Resistência à compressão - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

k) ___. NBR 7680 - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de concreto Procedimento. Rio de Janeiro.

l) ___. NBR 7681 - Calda de cimento para injeção - Especificação. Rio de Janeiro.

m) ___. NBR 7682 - Calda de cimento para injeção - Determinação do índice de fluidez – Método de ensaio. Rio de Janeiro.

Governo de Mato Grosso 180 SINFRA
HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

181
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

n) ___.NBR 7683 - Calda de cimento para injeção Determinação dos índices de exsudação e expansão - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

o) ___.NBR 7684 - Calda de cimento para injeção - Determinação da resistência à compressão - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

p) ____. NBR 7685 - Calda de cimento para injeção - Determinação da vida útil - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

q) ___. NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência - Classificação. Rio de Janeiro.

r) ___. NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto prémoldado- Procedimento. Rio de Janeiro.

s) ___. NBR 10839 - Execução de obras-de-arte especiais em concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.

t) ___. NBR 11578 - Cimento portland composto Especificação. Rio de Janeiro.

u) ___. NBR 11582 - Cimento portland - Determinação da expansibilidade de Le Chatelier - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

v) ___. NBR 12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto Procedimento. Rio de Janeiro.

w) ___. NBR 12655 - Concreto de cimento portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento. Rio de Janeiro.

x) ___. NBR 12989 - Cimento portland branco - Especificação. Rio de Janeiro.

y) ___. NBR 13116 - Cimento portland de baixo calor de hidratação - Especificação. Rio de Janeiro.

z) ___. NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

aa) ___. NBR NM 10 - Cimento portland - Análise química - Disposições gerais. Rio de Janeiro.

bb) ___. NBR NM 19 - Cimento portland - Análise química - Determinação de enxofre na forma de

sulfeto. Rio de Janeiro.

cc) ___. NBR NM 45 - Cimento portland - Determinação da pasta de consistência normal. Rio de Janeiro.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
182
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

dd) ___. NBR NM 65 - Cimento portland - Determinação do tempo de pega. Rio de Janeiro.

ee) ___. NBR NM 67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro.

ff) ___. NBR NM 68 - Concreto - Determinação da consistência de espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro.

gg) ___. NBR NM 76 - Cimento portland - Determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (Método de Blaine). Rio de Janeiro.

hh) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. DNER - EM 036 - Cimento portland - Recebimento e aceitação. Rio de Janeiro.

ii) ___. DNER - EM 037 - Agregado graúdo para concreto de cimento. Rio de Janeiro.

jj) ___. DNER - EM 038 - Agregado miúdo para concreto de cimento. Rio de Janeiro.

kk) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 001/2009 -

PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

ll) ____. DNIT 011/2004 - PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

mm) ___. DNIT 037 - ME - Pavimento rígido - Água para amassamento do concreto de cimento Portland - Ensaios comparativos. Rio de Janeiro: IPR.

nn) ___. DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

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

3.1 Concreto

Material composto que consiste essencialmente de um meio contínuo aglomerante e partículas de agregados; no concreto de cimento hidráulico, o meio aglomerante é formado por uma mistura de cimento hidráulico e água.

3.2 Cimento

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
183
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Material finamente pulverizado que, por si só, não é aglomerante, mas desenvolve propriedades ligantes como resultado da hidratação.

3.3 Agregado

Material granular inerte, tal como areia, pedra britada ou escória de alto forno, usado como um meio cimentante, para formar o concreto ou argamassa de cimento hidráulico; o agregado graúdo tem partículas maiores que 4,8 mm e fica retido na peneira n° 4, enquanto que o agregado miúdo tem partículas menores que 4,8 mm e fica retido na peneira n° 200. A areia é o agregado miúdo resultante da desintegração natural e da abrasão de rochas ou processamento de rochas arenosas friáveis.

3.4 Argamassa

Mistura de areia, cimento, água e eventuais aditivos.

3.5 Aditivos

Materiais, outros que não água, agregados ou cimento, usados como componentes do concreto para modificar suas propriedades, tais como: aumentar sua resistência, retardar ou acelerar a pega, acelerar ou retardar a evolução da resistência, incorporar ar etc.

Nota: Para outras definições consultar seção 3 das Normas ABNT NBR 12655:2006 e ABNT NBR 14931 :2003.

4 Condições gerais

Além do atendimento às normas relacionadas nas Referências Normativas, concretos, argamassas e caldas de cimento para injeção devem ser confeccionados para atender aos requisitos mínimos de durabilidade, que incluem resistência à agressividade do meio ambiente, ataques de produtos químicos, abrasão e demais processos de deterioração; o concreto dito durável deve manter suas condições originais, sua qualidade e estar em plena capacidade de utilização em toda sua longa vida útil.

5 Condições específicas

5.1 Material

5.1.1 Cimento

Os cimentos devem satisfazer às especificações brasileiras, podendo ser de qualquer tipo e classe, desde que no projeto não se faça restrição a este ou aquele. Nos concretos, argamassas e caldas em contato com armaduras de protensão, o

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
184
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

cimento empregado não pode apresentar teor de enxofre sob a forma de sulfeto superior a 0,2%.

Nos cimentos empregados deve-se exigir a apresentação do certificado de qualidade. Todo cimento deve ser guardado em local seco e abrigado de agentes nocivos e não deve ser transportado em dias úmidos.

O cimento pode ser armazenado em sacos de 50 kg ou em silos, quando entregue a granel e para cimento de uma única procedência. O período de armazenamento não pode comprometer a sua qualidade. Deve ser verificado, antes da utilização, se o cimento atende às especificações.

Devem, ainda, atender à Norma DNER-EM 036/95.

5.1.2 Agregados

Os agregados devem constituir-se de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados ou não, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto ou argamassa a produzir. Devem ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural em assoalho de madeira ou camada de concreto, de forma a permitir o escoamento d'água. Não devem conter substâncias nocivas que prejudiquem a pega ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a umidade e com determinados elementos químicos.

Devem atender às Normas DNER-EM 037/97 e DNEREM 038/97.

Os agregados podem ser:

a) Agregados miúdos

São normalmente constituídos por areia natural quartzoza, de dimensão máxima característica igualou inferior a 4,8 mm. Devem ser bem graduados; são recomendadas as areias médias que não apresentem substâncias nocivas, como torrões de argila, materiais orgânicos, cloretos etc.

Somente deve ser admitido, após estudos em laboratórios, o emprego de agregados miúdos provenientes de rocha sadia.

b) Agregados graúdos

Devem dimensão máxima apresentar característica entre 4,8 mm e 50 mm e ser naturais (cascalhos ou seixos rolados, britados ou não) ou artificiais (pedras britadas, argilas expandidas, etc). Não devem apresentar substâncias nocivas, como materiais pulverulentos, torrões de argila, matéria orgânica, etc.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

185
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O agregado graúdo é constituído pelas partículas de diversas graduações, nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenado separadamente, em função destas graduações.

5.1.3 Pedra de mão

A pedra de mão para concreto ciclópico, de granito ou outra rocha estável, deve ter qualidade idêntica à exigida para a pedra britada empregada na confecção do concreto estrutural.

Deve ser limpa e isenta de incrustações nocivas e sua máxima dimensão, não inferior a 30 cm nem superior a 1/4 da mínima dimensão do elemento a ser construído.

5.1.4 Água

A água para a preparação do concreto e da argamassa não deve conter ingredientes nocivos em quantidades que afetem o concreto fresco ou endurecido, ou reduzir a proteção das armaduras contra a corrosão. Deve ser razoavelmente clara e isenta de óleo, ácidos, álcalis, matéria orgânica etc. e obedecer à exigência da subseção 7.1.3 desta Norma. Deve ser guardada em caixas estanques e tampadas, de modo a evitar contaminação por substâncias estranhas.

5.1.5 Aditivos

A utilização de aditivos deve implicar no perfeito conhecimento de sua composição e propriedades, efeitos no concreto e armaduras, sua dosagem típica, possíveis efeitos de dosagens diferentes, conteúdo de cloretos, prazo de validade e condições de armazenamento.

Somente devem ser usados aditivos expressamente previstos no projeto ou nos estudos de dosagem de concretos empregados na obra, realizados em laboratório e aprovados pela Fiscalização e projetista.

Para o concreto estrutural, os aditivos que contenham cloreto de cálcio ou quaisquer outros halogenetos são rigorosamente proibidos. Não devem conter, ainda, ingredientes que possam provocar a corrosão do aço; as mesmas recomendações valem para a calda de injeção.

5.1.6 Adições

As adições não podem ser nocivas ao concreto e argamassa e devem ser compatíveis com os demais componentes da mistura.

5.2 Equipamento

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
186
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependem do tipo e dimensões do serviço a executar. Para os concretos preparados na obra, pode ser utilizada betoneira estacionária de, no mínimo, 320 litros com dosador de água, central de concreto ou caminhão betoneira. Para o lançamento podem ser utilizados carrinhos-caçambas, caçambas, bombas etc.

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços devem estar disponíveis na obra em condições de trabalho e de acordo com as especificações do fabricante.

5.3 Execução

Todas as fases descritas nesta subseção devem obedecer aos requisitos da Norma NBR 14931 :2003 e complementarmente, aos requisitos das Normas NBR 10839: 1989 e NBR 9062:2006.

5.3.1 Concreto

a) Classificação

O concreto pode ser classificado quanto a sua densidade: como concreto normal, com massa específica entre 2000 e 2800 kg/m³; como concreto leve, cuja massa específica não ultrapasse 2000 kg/m³; e como concreto pesado com massa específica maior que 2800 kg/m³. O concreto deve apresentar uma consistência compatível com os equipamentos disponíveis na obra, para que, depois de endurecido, se torne um material homogêneo e compacto.

b) Dosagem

Os concretos para fins estruturais devem ser dosados, racional e experimentalmente, a partir da resistência característica à compressão estabelecida no projeto, do tipo de controle do concreto, da trabalhabilidade adequada ao processo de lançamento empregado e das características físicas e químicas dos materiais componentes. O cálculo da dosagem deve ser refeito cada vez que prevista uma mudança de marca, tipo ou classe de cimento, da procedência e qualidade dos agregados e demais materiais e quando não obtida a resistência desejada.

Os concretos são classificados conforme a resistência característica à compressão (fck) em grupos I e II e, dentro dos grupos, em classes, sendo o grupo I, subdividido em nove classes, do C10 ao C50 e o grupo II em quatro classes (C55, C60, C70 e C80).

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

187
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Somente o traço do concreto da classe C10, com consumo mínimo de 300 kg de cimento por metro cúbico, pode ser estabelecido empiricamente.

São consideradas, também, para a dosagem dos concretos, condições peculiares, como: permeabilidade, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspecto das superfícies, condições de lançamento etc.

A resistência de dosagem do concreto é função de sua resistência característica e do desvio padrão das amostras, dependendo das condições de preparo e classificando-se de acordo com as condições apresentadas na tabela 1:

Tabela 1 - Classificação do concreto pela resistência característica

Condições de preparo	Classe de Resistência	Medição dos materiais		
		Cimento	Água	Agregados
B	C10 a C20	Massa	Volume, com dispositivo dosa- dor (1)	Volume (2)
	C10 a C25	Massa	Volume, com dispositivo dosa- dor (1)	Massa ou volume (3)
A	C10 a C80	Massa	Massa ou volume com dispositivo dosador (1)	Massa

Notas:

(1) corrigida em função da umidade do agregado miúdo, determinada por ensaio.

(2) volume do agregado miúdo, corrigido através da curva de inchamento, e a umidade determinada, pelo menos, três vezes no mesmo turno de serviço.

(3) umidade da areia medida no canteiro, em balanças aferidas, para permitir a rápida conversão de massa para volume de agregados.

c) Preparo

Para os concretos executados no canteiro, antes do início da concretagem deve ser preparada uma amassada de concreto, para comprovação e eventual ajuste do traço definido no estudo de dosagem.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
188
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O preparo do concreto destinado às estruturas deve ser mecânico, em pequenos volumes nas obras de pequena importância, não podendo ser aumentada, em hipótese alguma, a quantidade de água prevista para o traço.

Os sacos de cimento rasgados, parcialmente usados ou com cimento endurecido devem ser rejeitados.

Os componentes do concreto, medidos de acordo com a alínea "b", devem ser misturados até formar uma massa homogênea. O tempo mínimo de mistura em betoneira estacionária é de 60 segundos, aumentado em 15 segundos para cada metro cúbico de capacidade nominal da betoneira, ou conforme especificação do fabricante. Para central de concreto e caminhão betoneira deve ser atendida a ABNT NBR 7212:1984. Após a descarga, não podem ficar retidos nas paredes do misturador volumes superiores a 5% do volume nominal.

Quando o concreto for preparado por empresa de serviços de concretagem, a central deve assumir a responsabilidade por este serviço e cumprir as prescrições relativas às etapas de execução do concreto (ABNT NBR-12655:2006), bem como as disposições da ABNT NBR-7212:1984.

O concreto deve ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. Não deve ser permitida a remistura do concreto parcialmente endurecido.

d) Transporte

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deve ser transportado em caminhões betoneiras, não podendo haver segregação durante o transporte, nem apresentar temperatu

maior que seis rotações por minuto. Qualquer motivo provável da aceleração da pega deve acelerar o período completo de descarregamento, ou devem ser empregados aditivos retardadores da pega. O intervalo entre as entregas deve ser tal que não permita o endurecimento parcial do concreto já colocado, não excedendo há 30 minutos.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira nas fôrmas não deve exceder o tempo de início de pega do cimento, devendo a mistura ser revolvida, de modo contínuo, para que o concreto não fique em repouso antes do seu lançamento, por tempo superior a 30 minutos. No transporte horizontal devem ser empregados carros especiais providos de rodas de pneus e evitado o uso de carros com rodas maciças, de ferro ou carrinhos comuns.

e) Lançamento

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

189
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

O lançamento do concreto só pode ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios da dosagem, verificação da posição exata da armadura, limpeza das fôrmas, que, quando de madeira, devem estar suficientemente molhadas, e do interior removidos os cavacos de madeira, serragem e demais resíduos de operações de carpintaria. Devem ser tomadas precauções para não haver excesso de água no local de lançamento, o que pode ocasionar a possibilidade do concreto fresco vir a ser lavado.

Não são permitidos lançamentos do concreto de uma altura superior a 2 m, ou acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e posterior deslocamento ao longo das fôrmas. Na concretagem de colunas ou peças altas, o concreto deve ser introduzido por janelas abertas nas fôrmas, e fechadas à medida que a concretagem avançar.

Dispositivos, tais como calhas, tubos ou canaletas, podem ser usados como auxiliares no lançamento do concreto, dispostos de modo a não provocar segregação, devendo ser mantidos limpos e isentos de camada de concreto endurecido e, preferencialmente, executados ou revestidos com chapas metálicas.

O concreto somente pode ser colocado sob água quando sua mistura possuir excesso de cimento de 20% em massa. Em hipótese alguma deve ser empregado concreto submerso com consumo de cimento inferior a 350 kg/m", Para evitar segregação, o concreto deve ser cuidadosamente colocado na posição final em uma massa compacta, por meio de funil ou de caçamba fechada, de fundo móvel, e não perturbado depois de ser depositado. Cuidados especiais devem ser tomados para manter a água parada no local de depósito. O concreto não deve ser colocado diretamente em contato com a água corrente.

Quando usado funil, este deve consistir de um tubo de mais de 25 cm de diâmetro, construído em seções acopladas umas às outras, por flanges providas de gaxetas. O modo de operar deve permitir movimento livre da extremidade de descarga e seu abaixamento rápido, quando necessário, para estrangular ou retardar o fluxo. O enchimento deve processar-se por método que evite a lavagem do concreto. O terminal deve estar sempre dentro da massa do concreto e o tubo deve conter suficiente quantidade de concreto, para não haver penetração de água. O fluxo do concreto deve ser contínuo e regulado, de modo a obter camadas aproximadamente horizontais, até o término da concretagem.

Quando o concreto for colocado com caçamba de fundo móvel, esta deve ter capacidade superior a meio metro cúbico (0,50 m3). Baixar a caçamba, gradual e cuidadosamente, até apoiá-la na fundação preparada ou no concreto já colocado; elevá-la muito vagarosamente durante o percurso de descarga. Pretende-se, com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
190
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

isto, manter a água tão parada quanto possível no ponto de descarga e evitar agitação da mistura.

f) Adensamento

O concreto deve ser bem adensado dentro das fôrmas, mecanicamente; usar vibradores, que podem ser internos, externos ou superficiais, com frequência mínima de 3000 impulsos por minuto. O número de vibradores deve permitir adensar completamente, no tempo adequado, todo o volume de concreto a ser colocado. Somente deve ser permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz e pelo mínimo período indispensável ao término da moldagem da peça em execução, com acréscimo de 10% de cimento, sem aumento da água de amassamento.

Normalmente, devem ser utilizados vibradores de imersão internos; os externos, apenas quando as dimensões das peças não permitirem inserção do vibrador, ou junto com os internos, quando se desejar uma superfície de melhor aparência; e os vibradores superficiais, em lajes e pavimen-tos.

O vibrador de imersão deve ser empregado na posição vertical, evitando-se o contato demorado com as paredes das fôrmas ou com a armação, bem como a permanência demasiada em um mesmo ponto. Não deve ser permitido o uso do vibrador para provocar o deslocamento horizontal do concreto nas fôrmas. O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador deve ser de, no mínimo, 30 cm. Pode, ainda, ser utilizado o concreto auto adensável.

g) Cura do concreto

Para atingir sua resistência total, o concreto deve ser curado e protegido eficientemente da chuva e contra a evaporação da água de amassamento ocasionada pelo sol e vento. A cura deve continuar durante um período mínimo de sete dias após o lançamento, caso não existam indicações em contrário. Para o concreto protendido, a cura deve prosseguir até que todos os cabos estejam protendidos. Sendo usado cimento de alta resistência inicial, esse período pode ser reduzido.

A água para a cura deve ser da mesma qualidade usada para a mistura do concreto. Podem ser utilizados, principalmente, os métodos de manutenção das fôrmas, cobertura com filmes plásticos, colocação de coberturas úmidas, aspersão de água ou aplicação de produtos especiais que formem membranas protetoras.

h) Juntas de concretagem

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

191
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

As juntas de concretagem devem obedecer, rigorosamente, ao disposto no Plano de Concretagem, integrante do projeto. O número de juntas de concretagem deve ser o menor possível.

5.3.2 Concreto ciclópico ou concreto simples

Onde for necessário o emprego de concreto ciclópico, adicionar concreto, preparado como mencionado na subseção 5.3.1, com volume de até 30% de pedras de mão, lavadas, saturadas com água e envolvidas com 5 cm, no mínimo, de concreto.

Nenhum concreto a ser empregado em concreto ciclópico deve ter resistência característica à compressão (fck) inferior a 12 MPa .

5.3.3 Argamassa

As argamassas devem ser preparadas em betoneiras. Sendo permitida a mistura manual, a areia e o cimento devem ser misturados a seco até obter-se coloração uniforme, quando, então, deve ser adicionada a água necessária para a obtenção da argamassa de boa consistência, para manuseio e espalhamento fáceis com a colher de pedreiro. A argamassa não empregada em 45 minutos após a preparação deve ser rejeitada e não deve ser permitido seu aproveitamento, mesmo com adição de mais cimento.

As argamassas destinadas ao nivelamento das faces superiores dos pilares e preparo do berço dos aparelhos de apoio devem ter resistência característica mínima à compressão de 25 MPa.

5.3.4 Calda de cimento para injeção

Produto da mistura conveniente de cimento, água e, eventualmente, de aditivos, para preenchimento de bainhas ou dutos de armadura de protensão de peças de concreto protendido, a fim de proteger a armadura contra a corrosão e garantir a aderência posterior ao concreto da peça.

Recomenda-se a injeção até, no máximo, oito dias após a protensão dos cabos.

O cimento utilizado deve ser o cimento Portland comum, ou outro tipo de cimento que satisfaça às seguintes exigências:

a) teor de cloro proveniente de cloreto: máximo igual a 0,10%;

b) teor de enxofre proveniente de sulfetos (ABNT NBR NM 19:2004): máximo igual a 0,20%.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

192
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A água pode ser considerada satisfatória, se atender ao constante da subseção 7.1.3 desta Norma.

Não são permitidos aditivos que contenham halogenetos ou reatores ao material de calda e deteriorem ou ataquem o aço.

O fator água/cimento não deve ser superior a 0,45, em massa.

Para execução do serviço de injeção deve ser seguido o Anexo B - Execução da injeção de calda de cimento Portland em concreto protendido com aderência posterior, da ABNT NBR 14931 :2003.

6 Condicionantes ambientais

Deve ser atendido o estabelecido na documentação técnica-ambiental do empreendimento, constituída pelo Componente Ambiental do Projeto de Engenharia e os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental - PBA, em particular, o referente ao tratamento dos resíduos da construção civil e, também, observadas as recomendações e exigências dos órgãos ambientais e as normas técnicas, em particular, a Norma DNIT 070/2006-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

A ABNT NBR 12654:1992 fixa as condições exigíveis para realização do controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

7.1.1 Cimentos

Os ensaios de cimento devem ser feitos em laboratório, de acordo com as normas ABNT NBR NM 10:2004 (quando necessário), ABNT NBR 7215:1996, ABNT NBR NM 76:1998, ABNT NBR NM 43:2003, ABNT NBR NM 65:2003 e ABNT NBR 11582:1991.

O peso do saco de cimento deve ser verificado para cada 50 sacos fornecidos, com tolerância de 2%.

7.1.2 Agregados miúdo e graúdo

Devem obedecer à Norma ABNT NBR 7211 :2005.

7.1.3 Água

O controle da água deve ser feito, desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa. Para utilização em concreto armado ou protendido deve ser

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

193
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

considerada satisfatória se apresentar pH entre 5,8 e 8,0 e respeitar os seguintes limites máximos:

a) matéria orgânica: 3 mg/l (oxigênio consumido);

b) resíduo sólido: 5000 mg/l;

c) sulfatos: 300 mg/l (íons S04);

d) cloretos: 500 mg/l (íons Cl)

e) açúcar: 500 mg/l.

Para casos especiais considerar outras substâncias prejudiciais.

O gelo a ser utilizado, quando necessário para resfriamento da mistura (concreto ou calda de cimento), deve obedecer aos requisitos acima.

Nos ensaios comparativos de pega e resistência à compressão, executados de acordo com a Norma DNIT 037/2004-ME, adotando-se como comparação uma água de boa qualidade ou, de preferência, uma água destilada, os resultados obtidos com a pasta e argamassa executadas com água suspeita devem apresentar:

a) O tempo de início de pega deve ser igual, no mínimo, ao tempo de início de pega da pasta confeccionada com água de boa qualidade, menos 30 minutos;

b) O tempo de fim de pega deve ser igual, no máximo, ao tempo de fim de pega da pasta confeccionada com água de boa qualidade, mais 30 minutos;

c) A redução da resistência da argamassa executada com água suspeita, em relação à argamassa executada com água considerada satisfatória, não pode ser maior que 10%, nos ensaios aos 7 e 28 dias.

7.2 Controle da produção

7.2.1 Concreto

De acordo com a Norma ABNT NBR 12655:2006, para a garantia da qualidade do concreto a empregar na obra, para cada tipo e classe de concreto, devem ser realizados os ensaios de controle adiante relacionados, além de outros recomendados em projetos específicos:

a) ensaios de consistência, de acordo com a ABNT NBR NM 67:1998 e/ou ABNT NBR NM 68: 1998 (para concreto auto adensável), sempre que ocorrerem alterações na umidade dos agregados, na primeira amassada do dia, após o reinicio, seguido de interrupção igualou superior a 2 horas, na troca de operadores e cada vez que forem moldados corpos de prova. Para concreto fornecido por terceiros devem ser realizados ensaios a cada caminhão;

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

194
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

b) ensaios de resistência à compressão, de acordo com a ABNT NBR 5739:2009.

A consistência do concreto deve atender aos valores estipulados para cada situação. Caso não os atenda na primeira amostra, repetir nova amostragem; se persistir, provavelmente não apresenta a necessária plasticidade e coesão. Verificar a causa e corrigir antes da utilização, com exceção para os concretos cuja plasticidade exceda os limites dos métodos de ensaio, como o concreto bombeado.

A amostragem mínima do concreto para ensaios de resistência à compressão deve ser feita dividindo-se a estrutura em lotes. Cada lote corresponderá a um elemento estrutural, limitado pelos critérios da Tabela 2, adaptada da ABNT NBR 12655:2006 e apresentada a seguir:

Tabela 2 - Critérios de amostragem mínima para ensaios de resistência

Limites superiores	Solicitação principal dos elementos da estrutura	
	Compressão ou Compressão e Flexão	Flexão Simples
Volume de concreto	50 m3	100 m^3
Tempo de concretagem	3 dias de concretagem (1)	

(1) Este período deve estar compreendido no prazo total máximo de sete dias e inclui eventuais interrupções para tratamento de juntas.

De cada lote retirar uma amostra de, no mínimo, seis exemplares, para os concretos até a classe C50, e doze exemplares para as classes superiores a C50.

Cada exemplar deve ser constituído por dois corpos de prova da mesma amassada, para cada idade do rompimento, moldados no mesmo ato. A resistência do exemplar de cada idade deve ser considerada a maior dos dois valores obtidos no ensaio. O volume de concreto, para a moldagem de cada exemplar e determinação da consistência, deve ser de 1,5 vezes o volume necessário para estes ensaios, e nunca menor que 30 litros.

A coleta deste concreto em betoneiras estacionárias deve ocorrer enquanto o concreto está sendo descarregado, representando o terço médio da mistura. Caso contrário, deve ser tomada imediatamente após a descarga, retirada de três locais diferentes, evitando-se as bordas. Homogeneizar o concreto sobre o recipiente com o auxílio de colher de pedreiro, concha metálica ou pá.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
195
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A coleta deste concreto em caminhão betoneira deve ocorrer enquanto o concreto está sendo descarregado e obtida em duas ou mais porções, do terço médio da mistura.

Para o concreto bombeado, a coleta deve ser feita em uma só porção, colocando-se o recipiente sob o fluxo de concreto na saída da tubulação, evitando-se o início e o fim do bombeamento.

Tabela 3 - Inspeção da calda de cimento para injeção

Ensaio	Método	Frequência e local da amostragem	Limites admitidos
Fluidez	NBR 7682:1983	Em cada cabo, uma vez na entrada e quantas forem necessárias na saída da bainha.	Imediatamente antes da injeção: máximo de 18 segundos. Na saída da bainha: mínimo de 8 segundos.
Vida Útil	NBR 7685:1983	Uma vez para a mesma composição e condição de mistura, no recipiente da estocagem.	índice de fluidez maior que 18 segundos, durante o período de 30 minutos, após a conclusão da mistura.
Exsudação	NBR 7683:1983	Uma vez no início do primeiro dia de trabalho, repetindo-se no máximo, a cada 100 sacos de cimento consumidos por frente de trabalho e/ou a cada duas semanas; e a cada vez que mudar a composição e/ou condição de mistura e/ou materiais. As amostras devem ser coletadas no recipiente de esto- cagem da calda.	3 horas após a mistura, a água exsudada máxima de 2% do volume inicial da calda.
Expansão	NBR 7683:1983		Quando empregados aditivos expansões, 3 horas após a mistura, expansão total livre máxima 7% do volume inicial da calda. A calda deve ser injetada em um tempo tal que, no mínimo, 70% da expansão total livre ocorra dentro da bainha.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso 196 SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Resistência á compressão	NBR 7684:1983		fck28;> 25 MPa

7.2.2 Concreto ciclópico

O concreto empregado em concreto ciclópico deve ser submetido ao controle especificado na subseção 7.2.1, assim como dos insumos, conforme subseção 7.1.

7.2.3 Argamassa

As argamassas devem ser controladas através dos ensaios de qualidade de água e de areia.

7.2.4 Calda de cimento para Injeção

Os materiais devem ser medidos com precisão de 2, sendo o cimento medido em massa. Além do controle estabelecido, com antecedência e em separado, para a água e o cimento, devem ser realizados os seguintes ensaios para a calda constantes da Tabela 3, de acordo com a Norma ABNT NBR 7681 :1983.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Concreto

O controle pode ser feito por amostragem parcial, quando são retirados exemplares de algumas beto- nadas de concreto, atendidas as limitações já constantes da subseção 7.2.1, ou por amostragem total, quando são retirados exemplares de todas as amassadas de concreto e o valor estimado da resistência característica à compressão (fekest), na idade específica, obtido conforme Tabela 4:

Tabela 4 - Resistência Característica Estimada fck est

Amostragem parcial		Amostragem total	
6 ≤ n < 20	n ≥ 20	n ≤ 20	n > 20
$f_{ckest} = 2\frac{f_1 + \cdots + f_{m-1}}{m-1} - f_m$ Se maior que $\Psi_6 \cdot f_1$	$f_{cm} - 1{,}65\,S_d$	f_1	f_i

Sendo:

n = número de exemplares

m = n/2, desprezando-se o valor mais alto de n, se n for impar

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

197
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

f1, f2, ... fn = valores das resistências dos exemplares, em ordem crescente

Ψ6 = valores constantes da Tabela 5 - "Valores de Ψ6"

fcm = resistência média dos exemplares do lote, em MPa

Sd = desvio padrão do lote para n - 1 resultados, em MPa

i = 0,05n, adotando-se a parte inteira imediatamente superior, para o valor de i fracionário.

No início da obra ou quando não se conhecer o valor do desvio padrão Sd considerar os seguintes valores para Sd, de acordo com a condição de preparo:

Condição A: Sd = 4,0 MPa

Condição B: Sd = 5,5 MPa

As condições A e B de preparo do concreto são as descritas na subseção 5.6.3.1 da Norma ABNT NBR 12655:2006.

Tabela 5 - valores de 'I' 6

Condição de preparo	Número de Exemplares (n)										
	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	~ 16
A	0,82	0,86	0,89	0,91	0,92	0,94	0,95	0,97	0,99	1,00	1,02
B	0,75	0,80	0,84	0,87	0,89	0,91	0,93	0,96	0,98	1,00	1,02

Em casos excepcionais, a estrutura pode ser dividida em lotes de, no máximo, 10m³, com um número de exemplares entre 2 e 5.

A resistência característica, nestes casos, é determinada pela fórmula:

$$F_{ckest} = \Psi_6 \cdot f_1$$

Os lotes de concreto devem ser aceitos automaticamente, quando atingirem, na idade de controle: fckest ≥ fck

7.3.2 Calda de cimento

O controle da calda de cimento deve ser realizado conforme Tabela 3, inclusive o referente à resistência à compressão.

7.4 Condições conformidade e não-conformidade

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

198
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade (PGQ), constante da proposta técnica aprovada e conforme a subseção 5.2 da Norma DNIT 011/2004-PRO.

Os resultados do controle estatístico (subseção 7.3.1) 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 produção e do produto.

Cabe à Fiscalização adotar as providências para o tratamento das não-conformidades.

Os serviços devem ser considerados conformes se atendidas todas as condições estabelecidas nesta Norma.

8 Critérios de medição

Os materiais considerados conformes de acordo com esta Norma devem ser medidos pelos critérios a seguir.

8.1 Concreto

O concreto simples, armado, protendido ou ciclópico, deve ser medido por metro cúbico de concreto lançado no local, cujo volume deve ser calculado em função das dimensões indicadas no projeto ou, quando não houver indicação no projeto, pelo volume medido no local de lançamento. Inclui o fornecimento dos materiais, preparo, mão-de-obra, utilização de equipamento, ferramentas, transportes, lançamento, adensamento, cura, controle e qualquer outro serviço necessário à concretagem.

8.2 Argamassa

A argamassa deve ser medida por metro cúbico aplicado, em função das dimensões indicadas no projeto. Não cabe medição em separado, quando se tratar de alvenaria de pedra argamassada.

8.3 Calda de cimento para injeção

Deve ser medida em conjunto com a protensão.

NORMA DNIT 118/2009 – ES

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
199
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática empregada para o recebimento, corte, dobramento e colocação nas fôrmas, de barras e fios de aço, destinados a armaduras para estruturas de concreto armado em pontes e viadutos rodoviários.

São, também, apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e ensaios, condicionantes ambientais, controle da qualidade, condições de conformidade e não conformidade e o critério 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

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 armaduras 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 331/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis para o recebimento e manuseio de armaduras em pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso 200 SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

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 (inclusive emendas).

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5916 - Junta de tela de aço soldada para armadura de concreto - Ensaio de resistência ao cisalhamento. Rio de Janeiro.

b) ___. NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

c) ___. NBR 6153 - Produto metálico - Ensaio de dobramento semi-guiado. Rio de Janeiro.

d) ___. NBR ISO 6892 - Materiais metálicos - Ensaio de tração à temperatura ambiente. Rio de Janeiro.

e) ___.NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.

f) ___.NBR 7477 Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado. Rio de Janeiro.

g) ___. NBR 7480 - Aço destinado a armadura para concreto armado - Especificação. Rio de Janeiro.

h) ___. NBR 7481 - Tela de aço soldada - Armadura para concreto. Rio de Janeiro.

i) ___. NBR 8548 - Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda - Determinação da resistência à tração. Rio de Janeiro.

j) ___. NBR 8965 - Barras de aço CA 42 S com características de soldabilidade destinadas a armaduras para concreto armado - Especificação. Rio de Janeiro.

k) ___. NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

l) ___.BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 001/2009-PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

201
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

m) ___. DNIT 011/2004-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

n) ___.DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

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

3.1 Armadura

Conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado ou protendido.

3.2 Barras

Produtos de aço obtidos por laminação a quente, de seção circular simples ou com deformações superficiais.

3.3 Fios

Produtos de aço de diâmetro inferior ou igual a 10 mm, obtidos por trefilação, operação que consiste em esticar o aço, várias vezes, reduzindo cada vez mais seu diâmetro.

3.4 Malhas ou telas

Produtos de aço formados por fios de aço, soldados entre si, por caldeamento, nos pontos de cruzamento.

3.5 Barras e fios de Classe A

Produtos laminados a quente, em geral com escoamento definido.

3.6 Barras e fios de Classe B

Produtos encruados por deformação a frio, sem patamar de escoamento.

3.7 Aço CA 25

Barras laminadas, categoria A, com superfície lisa e limite de escoamento de 25 kN/cm².

3.8 Aço CA 50A e CA 50B

Barras laminadas, com superfície deformada, com limite de escoamento de 50 kN/cm².

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

202
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

.

3.9 Aço CA 60 B

Fios trefilados, d ≤ 10 mm, de superfície lisa ou deformada, com limite de escoamento de 60 kN/cm².

3.10 Diâmetro nominal

Valor que representa o diâmetro equivalente da seção transversal típica do fio ou da barra, expresso em milímetros.

3.11 Massa linear nominal

Valor que representa a massa por unidade de comprimento do fio ou da barra de diâmetro nominal específico, expresso em quilogramas por metro.

3.12 Área nominal

Valor que representa a área da seção transversal do fio ou da barra de diâmetro nominal específico, expresso em milímetros quadrados.

3.13 Partida

Conjunto de lotes apresentados para inspeção de uma só vez.

3.14 Fornecimento

Conjunto de partidas que perfaz a quantidade total da encomenda.

3.15 Lote

Grupo de barras ou fios de procedência identificada, de mesma categoria, classe, diâmetro nominal e configuração geométrica superficial, apresentado à inspeção como um conjunto unitário, cuja massa não supera 30 toneladas.

4 Condições gerais

Somente podem ser usados em pontes e viadutos rodoviários de concreto armado, as barras, fios e telas de aço que atendam às condições estabelecidas nas Normas ABNT NBR- 7480:2007 e ABNT NBR- 7481:1990. Outros aços somente podem ser utilizados após a elaboração de normas particulares do projeto em questão, e os ensaios de recebimento e aceitação devem ser feitos em laboratórios nacionais de reconhecidas capacidade e idoneidade.

As barras laminadas devem ter comprimento de 12 metros, com tolerância de ± 1 ; podem ser lisas, quando a seção transversal é um círculo razoavelmente definido, ou podem ter rugosidades, com intuito de melhorar a aderência entre concreto e aço.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
203
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Os fios podem ser fornecidos em feixes ou rolos, podendo, também, ter perfil liso ou com rugosidades; as telas de aço podem ser fornecidas em rolos ou tabletes.

Dependendo da agressividade do meio ambiente, os aços oxidam-se com maior ou menor velocidade, motivo pelo qual, após uma observação visual para verificar os padrões de geometria e perfil, a existência ou não de bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão e outras irregularidades, os aços recebidos devem ser imediatamente estocados em local abrigado e sobre estrados de madeira, afastados do chão.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

No concreto armado utilizam-se apenas as armaduras passivas, definidas como as armaduras que não sejam usadas para produzir forças de protensão, isto é, que não sejam previamente alongadas.

Nos projetos de estruturas de concreto armado deve ser utilizado aço classificado pela ABNT NBR 7480:2007 com o valor característico da resistência de escoamento nas categorias CA-25, CA-50 e CA-60; as seções transversais nominais devem ser as estabelecidas na ABNT NBR 7480:2007. As letras CA significam concreto armado, seguindo-se os números que indicam o limite de escoamento em kgf/mm2 = kN/cm²

As armaduras podem ser constituídas de barras, fios e telas de aço.

5.1.1 Barras e fios

a) Classificação

Conforme o processo de fabricação e diagrama tensão deformação, as barras e fios são divididos nas Classes A e B; os aços Classe A são laminados a quente, em geral com escoamento definido, caracterizado por patamar no diagrama tensão-deformação, e os aços Classe B são encruados por deformação a frio e sem patamar de escoamento. O limite de escoamento é definido como a tensão que produz, no descarregamento, uma deformação unitária permanente de 0,2.

b) Características

- Tipo de superfície

As barras e fios podem ser lisos ou providos de saliências ou mossas; para cada categoria de aço, o coeficiente de conformação superficial mínimo ηb, determinado através de ensaios de acordo com a ABNT NBR 7477:1982, deve atender ao indicado na ABNT NBR 7480:2007. A configuração e a geometria das

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

saliências ou mossas devem atender, também, ao que é especificado nas seções 9 e 23 da ABNT NBR 6118:2007, desde que existam solicitações cíclicas importantes.

Para os efeitos desta Norma, a conformação superficial é medida pelo coeficiente η1, cujo valor está relacionado ao coeficiente de conformação superficial conforme estabelecido na Tabela 8.2 da ABNT NBR 6118:2007;

- Massa específica

Adota-se, para massa específica do aço de armadura passiva, o valor de 7850 kg/m³;

- Característica dos aços para soldabilidade

Para que o aço seja considerado soldável, sua composição deve obedecer aos limites estabelecidos na ABNT NBR 8965:1985.

A emenda de aço soldada deve ser ensaiada à tração segundo a ABNT NBR 8548:1984; a carga de ruptura mínima, medida na barra soldada, deve satisfazer ao especificado na ABNT NBR 7480:2007 e o alongamento sob carga deve ser tal que não comprometa a ductilidade da armadura. O alongamento total plástico medido na barra soldada deve atender a um mínimo de 2;

- Eletrodo para emenda

O eletrodo deve ser constituído de metal de características idênticas às do metal base e deve apresentar revestimento básico que dificulte a fissuração a quente, pela absorção de hidrogênio, baixo teor de hidrogênio para aço CA 50 e possuir tensões de escoamento iguais ou superiores ao material das barras a serem soldadas. Devem ser mantidos em lugar seco, de preferência em estufas; é vedado o uso de eletrodos úmidos no momento da soldagem.

Nota: Outras características particulares, para cada caso, devem ser especificadas no projeto.

5.1.2 Telas de aço

As telas de aço são fabricadas com fios de categoria CA 50 B ou CA 60. As tabelas dos fabricantes devem conter, no mínimo, o nome do fabricante, o tipo de aço, a designação da tela, a área da seção dos fios longitudinais e transversais, em", o diâmetro dos fios longitudinais, em mm, o espaçamento entre fios longitudinais e transversais ou entre feixes longitudinais, em cm, e a massa por unidade de área, em kg/m²;

5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços devem atender aos requisitos da subseção 6.4 da ABNT NBR 14931 :2003.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

205
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependem do tipo e dimensão do serviço a executar. Devem constar na relação a ser apresentada pelo executante: máquina de corte e de dobramento de aço, máquinas soldadoras com potência igualou superior a 0,025 KVAlmm² e regulagem automática.

5.3 Execução

Devem ser atendidas as especificações da seção 8 da Norma ABNT NBR 14931:2003.

5.3.1 Transporte e armazenamento

Cuidados especiais devem ser tomados no transporte, principalmente, evitando a ação de impurezas e corrosões prejudiciais à aderência, à perda de identificação e à ruptura de soldas em elementos pré-fabricados e em telas soldadas.

O armazenamento deve ser feito sem contato com o solo, sobre estrados, ao abrigo da chuva e em ambiente ventilado.

5.3.2 Corte e dobramento

Os cortes e dobras devem obedecer às dimensões e formas indicadas no projeto; processos mecânicos não devem permitir raios menores que os especificados em nenhum dos pontos da armadura.

As barras de aço Classe B devem ser sempre dobradas a frio; as barras não podem ser dobradas junto às emendas soldadas.

5.3.3 Emenda das barras

a) Tipos

Conforme subseção 9.5.1 da Norma ABNT NBR 6118:2007, os tipos de emendas das barras são:

- Por traspasse;
- Por luvas com preenchimento metálico, rosqueadas ou prensadas;
- Por solda;
- Por outros dispositivos devidamente justificados.

b) Características

- Emendas por traspasse:

- Proporção de barras emendadas;

- Comprimento de traspasse de barras tracionadas e isoladas;

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

206
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

- Comprimento por traspasse de barras comprimidas e isoladas;

- Armadura transversal nas emendas por traspasse;

- Emendas por traspasse em feixes de barras

Consultar ABNT NBR 6118:2007;

- Emendas por luvas rosqueadas, Consultar ABNT NBR 6118:2007;
- Emendas por solda;

Consultar ABNT NBR 6118:2007.

5.3.4 Montagem das armaduras

As barras de aço, para montagem, devem ser limpas, sendo removidas ferrugens, argamassas e manchas de óleo e graxa, antes de introduzidas nas fôrmas; devem ser verificadas as dimensões, as posições indicadas no projeto, os espaçamentos, o acesso do concreto para envolvimento de todas as barras, os traspasses e os cobrimentos das barras.

Para manter as barras na posição desejada e garantir o cobrimento mínimo permite-se o uso de arames e de tarugos de aço ou tacos de concreto ou argamassa; o tarugo de aço só deve ser aceito se o cobrimento de concreto no local tiver a espessura mínima recomendada no projeto.

5.3.5 Cobrimento e proteção das armaduras

A ABNT NBR 6118:2007 introduziu novos conceitos e exigências no cobrimento, qualidade do concreto e proteção das armaduras, todos dependentes da agressividade do meio ambiente e visando aumentar a durabilidade da obra.

a) Agressividade do meio ambiente

A Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118:2007 considera quatro classes de agressividade ambiental:

- Agressividade fraca;
- Agressividade moderada;
- Agressividade forte; Agressividade muito forte;

b) Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto

Consultar Tabela 7.1 da ABNT NBR 6118:2007.

c) Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento mínimo para tsc = 10 mm

Consultar Tabela 7.2 da ABNT NBR 6118:2007.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
207
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

6 Condicionantes ambientais

Para evitar a degradação do meio ambiente deve ser atendido o estabelecido no Projeto de Engenharia, nos Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental - PBA, as recomendações/exigências dos órgãos ambientais e as normas técnicas, em particular, a Norma DNIT 070/2006

- PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

7.1.1 No recebimento

As barras recebidas não devem apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas e corrosão excessiva.

Recomenda-se verificar as características geométricas das barras e fios. A massa real das barras de diâmetro nominal igualou superior a 10 mm e dos fios deve ser igual à sua massa nominal, com tolerância de ± 6%, e a tolerância para as barras de diâmetro nominal inferior a 10 mm é de ± 10%. A massa nominal é obtida pela multiplicação do comprimento pela área da seção nominal e por 7,85 kg/drn³. A tolerância de comprimento é de ± 1%, conforme seção 4 desta Norma.

Ainda podem ser verificadas, preliminarmente, as condições seguintes:

a) se os eixos das nervuras transversais formam com o eixo da barra, ângulo igualou superior a 45°;

b) se possuem pelo menos duas nervuras longitudinais contínuas e diametralmente opostas;

c) se a altura média das nervuras ou profundidade das mossas é igualou superior a 4% do diâmetro nominal;

d) se o espaçamento médio das nervuras transversais está entre 50% e 80% do diâmetro nominal;

e) se as saliências abrangem, pelo menos, 85% do perímetro nominal da seção transversal.

7.1.2 Formação de amostras

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
208
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Para verificação das propriedades mecânicas e conformação superficial das barras e fios deve ser feita uma amostragem, devendo haver clara distinção para partidas cujos lotes forem perfeitamente identificáveis e para os misturados ou não identificáveis.

Em cada partida, as barras ou fios devem ser repartidos em lotes, em função da categoria e do diâmetro nominal, cujas massas máximas estão indicadas na Tabela 1. Quando o fornecimento for em rolo, considerar o dobro dos volumes indicados para a massa máxima. Quando houver mistura ou não forem identificáveis, cabe ao inspetor orientar a formação de outros lotes para inspeção.

Tabela 1 - Massa máxima do lote (t)

Diâmetro Nominal (mm)	Categoria do aço		
	CA-25	CA-50	CA-60
3,2	-	-	1,6
4	-	-	2
5	6,3	3,2	2,5
6,3	8	4	3,2
8	10	5	4
10	12,5	6,3	5
12,5	16	8	6,3
16	20	10	-
20	25	12,5	-
25	30,0	16	-
32	30,0	20	-
40	30,0	25	-

A contraprova deve ser feita quando qualquer corpo de prova da amostra inicial do plano de amostragem em questão não satisfizer às exigências da Norma ABNT NBR-7480:2007.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
209
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Para lotes de rolos, o número de exemplares da amostra deve ser o dobro do inicial da Tabela 2.

As amostras referentes às telas de aço devem considerar:

a) Fios - deve ser retirada, aleatoriamente, uma amostra antes da fabricação da tela, para os ensaios de tração e dobramento de cada lote de fios; devem ser apresentados os resultados pelo produtor, quando solicitados.

b) Telas - após a retirada aleatória de um painel ou rolo, extrair como amostra uma faixa transversal, contendo todos os fios longitudinais e apresentando as dimensões adequadas para a execução dos ensaios previstos.

7.1.3 Critérios para os planos de amostragem

As amostras devem ser extraídas aleatoriamente, de cada lote, e compostas de tantos exemplares quantos indicados nos planos de amostragem, resumidos na Tabela 2. Não deve ser permitida a retirada de mais de um exemplar de uma mesma barra ou fio reto. Em rolos, só deve ser permitida se o número de rolos for inferior ao número de exemplares; neste caso, retiram-se os exemplares das extremidades do mesmo rolo. O comprimento de cada exemplar deve ser de 2,20 m, desprezando-se a ponta de 20 cm da barra ou do fio.

Tabela 2 - N° de exemplares da amostra de cada lote

Plano	Amostragem	Corridas identificadas	Corridas não identificadas
1	inicial	1	2
	contraprova	2	3
2	inicial	2	3
	contraprova	2	3
3	inicial	3	4
	contraprova	3	4

Para os cinco primeiros lotes de fornecimento deve ser adotado o Plano 2; se aprovados, deve ser adotado o Plano 1 para os lotes seguintes. Se, entretanto, houver rejeição de um ou mais lotes, deve ser adotado o Plano 3 para os cinco lotes seguintes. Para os demais lotes de fornecimento a amostragem deve ser em função do plano adotado para os cinco lotes anteriores e os resultados dos ensaios correspondentes, de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 - Critérios de amostragem

Inspeção dos lotes anteriores aos que devem ser inspecionados		Lotes da partida a ser inspecionada
Plano adotado	Resultados obtidos	Plano a ser adotado

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
210
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

1	Todos aprovados	1
2		1
3		2
1	Houve lote rejeitado	2
2		3
3		3
1	Houve mais de um lote rejeitado	3
2		3
3		3

Obs.: Para um mesmo fornecimento, os resultados obtidos na inspeção dos cinco últimos lotes da partida anterior definem o Plano de Amostragem da partida subsequente.

7.1.4 Ensaios

Cabe ao laboratório receber a amostra representativa do lote e verificar a sua autenticidade. Devem ser realizados ensaios de tração e de dobramento, obedecendo, respectivamente, as Normas ABNT NBR ISO 6892:2002 e ABNT NBR 6153:1988. Deve ser determinada a massa real nestes corpos de prova, mesmo que já feita em canteiro. O laboratório deve fornecer ao comprador o resultado desses ensaios. O ensaio de dobramento não se aplica a barras e fios emendados. As telas soldadas devem ser ensaiadas conforme a ABNT NBR 6153:1988 para dobramento e ABNT NBR 5916:1990 para cisalhamento.

7.2 Controle da execução

Deve ser verificado o atendimento às especificações constantes da subseção 5.3 desta Norma.

A amostragem de barras emendadas deve ser feita por tipo de emenda. Para cada conjunto de 50 ou menos emendas deve ser retirado um exemplar. Se qualquer corpo-de-prova não satisfizer às exigências da ABNT NBR 7480:2007 devem ser retiradas duas contraprovas do conjunto correspondente. O ensaio deve ser realizado de acordo com a ABNT NBR 8548:1984. As emendas de barras mecânicas ou soldadas devem satisfazer ao limite de resistência convencional à ruptura das barras não emendadas. No ensaio de qualificação o alongamento da barra emendada deve atender à seguinte inequação:

$$A \leq 0{,}1 + \frac{\sigma_{máx}}{2}\,\phi\,10^{-4}$$

Sendo:

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

211
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Φ =diâmetro nominal em mm

A = alongamento de 10 diâmetros, em mm

$\sigma_{máx}$ = tensão calculada pela carga máxima atuante na barra emendada durante o ensaio, em MPa.

7.3 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificação dos insumos e da execução devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade (PGQ) constante da proposta técnica aprovada e conforme a subseção 5.2 da Norma DNIT 011/2004-PRO.

Cabe à Fiscalização adotar as providências para o tratamento das não-conformidades.

7.3.1 Conformidade

a) Material

O lote deve ser considerado conforme ao apresentar barras, fios e telas de aço sem defeitos prejudiciais, se a massa real estiver dentro das tolerâncias constantes da subseção 7.1.1 desta Norma e se satisfatórios os resultados dos ensaios de tração e dobramento de todos os exemplares retirados.

Caso um ou mais destes resultados não atendam ao especificado, deve ser realizada uma contraprova única, sendo a amostra formada conforme a subseção 7.1.2 desta Norma. Caso todos os resultados da contraprova sejam satisfatórios, o lote deve ser aceito.

b) Emendas

Para barras emendadas, o conjunto especificado na subseção 7.2 deve ser aceito, caso os resultados da prova ou das duas contraprovas forem satisfatórios.

c) Telas de aço

A tela de aço soldada deve atender à Norma ABNT NBR 7481/1990.

O lote de tela de aço deve ser aceito se os ensaios de tração e dobramento ou cisalhamento da prova ou das duas contraprovas forem satisfatórios.

Admitem-se as quebras de juntas soldadas, desde que não excedam a 1% do número total por painel, ou de 1% do número total de 15 m2 de tela, caso de rolos, e

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
212
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

que 50 ou mais do total de juntas quebradas não se encontrem localizadas em um único fio.

7.3.2 Não-conformidade

O lote deve ser considerado não-conforme se não atender à subseção 7.3.1 ou se no ensaio de contraprova houver, pelo menos, um resultado que não satisfaça às exigências da Norma ABNT NBR 7480:2007, ou não atender à Norma ABNT NBR 7481/1990.

8 Critério de medição

As armaduras para concreto armado consideradas conformes com esta Norma, incluindo todos os serviços necessários à execução, devem ser medidas por quilograma de aço colocado nas fôrmas, de acordo com as listas do projeto.

NORMA DNIT 091/2006 - ES

Tratamento de aparelhos de apoio: concreto, neoprene e metálicos - Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na avaliação e recuperação de aparelhos de apoio de concreto, neoprene e metálicos nas obras-de-arte especiais. Descreve os procedimentos de recuperação, mas não os de substituição e aborda o manejo ambiental, as condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição.

Sumário

Prefácio
1 Objetivo
2 Referências normativas e bibliográficas
3 Definição
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Condições de conformidade e não conformidade
8 Critérios de medição
Prefácio

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

213
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na definição da sistemática para ser empregada na execução dos serviços de recuperação dos aparelhos de apoio nas obras-de-arte especiais. Esta Norma está formatada de acordo coma Norma DNIT 001/2002 - PRO.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação dos aparelhos de apoio, de concreto, elastoméricos e metálicos; que incluem avaliação do estado do aparelho de apoio e serviços de recuperação, mas não os de substituição.

Os serviços de recuperação são necessários quando os aparelhos de apoio, fixos, móveis, deformáveis ou de escorregamento, deixam de atender, parcial ou integralmente, suas finalidades.

2 Referências normativas e bibliográficas

2.1 Referências normativas

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. EB 362: sistema de classificação de materiais elastoméricos vulcanizados para aplicações gerais. Rio de Janeiro, 1974.

b) ___. NBR 6118: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

c) ___. NBR 8800: projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites). Rio de Janeiro, 1986.

d) ___. NBR 9783: aparelhos de apoio de elastômero fretado. Rio de Janeiro, 1987.

e) ___. NM IEC 60811-2-1: métodos de ensaio comuns para materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - parte 2: métodos específicos para materiais elastoméricos - capítulo 1: ensaio de resistência ao ozônio, de alongamento a quente e de imersão em óleo mineral. Rio de Janeiro, 2003.

2.2 Referências bibliográficas

a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de inspeção de pontes rodoviárias. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

b) HARTLE, R. A. et al. Bridge inspector's training manua/'90. Revised edition. Washington, D. C.: FHWA, 1995.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

214
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

c) LANGENDONCK, Telemaco Hyppolito de Macedo Van. Cálculo de concreto armado. São Paulo: ABCP, 1944-1950.

d) LONG, J. E. Bearings in structural engineering. London: Newnes-Butterworks, 1974.

e) NEGRI, José. Las construcciones metálicas. Buenos Aires: La Línea Recta, 1980.

f) NEOPREX Indústria e Comércio. Manual técnico. Apresenta os aparelhos informações sobre de apoio de elastômero. Disponível em: <http://www.neoprex.com.br/Manual/manua l.htm>. Acesso em: 20 jul. 2006.

3 Definição

Aparelhos de apoio são dispositivos que fazem a transição entre a superestrutura e a mesoestrutura ou a infraestrutura, nas pontes não aporticadas; as três principais funções dos aparelhos de apoio são:

a) transmitir as cargas da superestrutura à mesoestrutura ou à infraestrutura;

b) permitir os movimentos longitudinais da superestrutura, devidos à retração própria da superestrutura e aos efeitos da temperatura, expansão e retração;

c) permitir as rotações da superestrutura, motivadas pelas deflexões provocadas pela carga permanente e pela carga móvel.

4 Condições gerais

Uma classificação não aparelhos de apoio em muito precisa, grupa os duas grandes classes: elastoméricos e mecânicos; os apoios elastoméricos têm comportamento vertical elástico e acomodam movimentos horizontais e rotações comprimindo e deslocando as camadas de neoprene ou de materiais similares; os apoios mecânicos têm comportamento vertical rígido e acomodam movimentos horizontais e rotações por deslizamentos, rotações e movimentos pendulares.

Uma outra classificação simplesmente grupa os aparelhos de apoio em aparelhos de apoio fixos e aparelhos de apoio móveis.

A recuperação de aparelhos de apoio, nos casos extremos, implica no perfeito conhecimento de seu funcionamento e na avaliação das solicitações que sobre ele incidem.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
215
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A substituição de aparelhos de apoio, mesmo em pontes com vãos de modestas dimensões, é uma operação cara e difícil, quando esta substituição não foi prevista em projeto, apesar de obrigatória a partir da NBR 7187.

5 Condições específicas

5.1 Aparelhos de apoio elastoméricos

Os apoios elastoméricos têm uma grande capacidade para sobreviver à falta de manutenção e, salvo se foram fabricados com materiais de baixa qualidade, é muito difícil que entrem em colapso total; entretanto, os apoios elastoméricos podem tornar-se prematuramente inservíveis em virtude de uma série de causas, incluindo:

a) danos não detectados durante a instalação;

b) assentamento irregular, provocando uma sobrecarga adicional localizada;

c) deslocamentos, rotações e cargas em serviço muito superiores aos estimados;

d) agressividade não prevista do meio ambiente;

e) ataque por produtos químicos.

Em virtude das dificuldades e dos custos da substituição dos aparelhos de apoio, o radicalismo anterior tem sido abrandado para uma certa tolerância com as deficiências dos antigos aparelhos de apoio elastoméricos: se há uma separação nítida entre superestrutura e a meso ou infraestrutura, se as deficiências do aparelho de apoio não causam prejuízos ao comportamento da estrutura e se não há trincas ou fissuras localizadas na região do apoio, em princípio, pode-se adiar a substituição do aparelho de apoio, dependendo, porém, dos resultados de verificações estruturais e de uma inspeção minuciosa.

5.1.1 Verificações estruturais

Devem ser verificados os comportamentos do aparelho de apoio à compressão, à rotação e ao cisalhamento.

5.1.2 Inspeção dos aparelhos de apoio elastoméricos

Os serviços de inspeção são os seguintes:

a) inspecionar visualmente as faces accessíveis do aparelho; após alguns anos de serviço, pequenas fissuras de 2 a 3 mm de profundidade e de 2 a 3 mm de comprimento são toleráveis;

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

216
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

b) verificar se o aparelho de apoio foi corretamente vulcanizado e se há chapas de aço fretantes visíveis e oxidadas;

c) verificar se a face superior e a face inferior do aparelho estão totalmente em contato com a estrutura;

d) se houver descolamento da estrutura, medir os ângulos entre as superfícies das estruturas em contato com o aparelho de apoio;

e) medir as alturas do aparelho de apoio nas arestas e nos pontos centrais;

f) medir as distorções do aparelho;

g) verificar se o aparelho de apoio foi deslocado de sua posição original;

h) verificar se há indícios da presença de óleos, graxas ou qualquer outra substância nociva ao elastômero;

i) verificar se há juntas de dilatação defeituosas na superestrutura, muito próximas do aparelho de apoio ou diretamente sobre o aparelho;

j) verificar se o aparelho está assentado sobre berço ou diretamente sobre a estrutura.

5.1.3 Decisão a adotar

Com os dados coletados na Inspeção, efetuadas as verificações estruturais e verificados os eventuais comprometimentos da estrutura, o engenheiro responsável estará em condições de decidir pelo aproveitamento do aparelho de apoio existente ou recomendar sua substituição, sempre tendo em vista que um aparelho de apoio elastomérico não pode ser recuperado.

5.2 Aparelhos de apoio fixos

5.2.1 Nomenclatura, tipos e considerações

Os aparelhos de apoio fixos de maior simplicidade são mais conhecidos como "articulações" e, os mais sofisticados, são os aparelhos de apoio metálicos; as articulações podem ser de chumbo ou de concreto.

Com exceção das articulações de chumbo que, em relativamente pouco tempo, tornaram-se inservíveis, os aparelhos de apoio, as articulações de concreto principalmente, foram superdimensionadas e suportam solicitações maiores que as do dimensionamento.

5.2.2 Articulações de chumbo

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

217
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

As articulações de chumbo, utilizadas antes do aparecimento do neoprene, foram uma experiência mal sucedida: o material escoava, permitindo que sua forma geométrica inicial, bem definida, se transformasse em uma lâmina delgada de contorno irregular.

A articulação de chumbo não pode ser recuperada e nem deve ser substituída por outra do mesmo material; a atitude a adotar dependerá exclusivamente de uma inspeção visual para decidir sobre sua substituição. Veja-se o Item 6.1, dispensadas as verificações estruturais.

5.2.3 Articulações de concreto

5.2.3.1 Articulações Freyssinet

A Articulação Freyssinet é uma articulação fixa de concreto que consiste em uma redução de seção da peça a articular; tem, em geral, 2 cm de altura e deve trabalhar com tensões elevadas, visando atingir a plastificação.

A articulação, que permite uma reduzida rotação da superestrutura, deve ser mantida limpa e desimpedida de detritos; a articulação, se convenientemente executada, não se degrada, mas pode provocar fissuras, trincas e quebras de cantos de suportes mal dimensionados e com fretagem deficiente.

Se a articulação ocupar, na sua maior dimensão, todo o apoio, é muito provável haver quebras de cantos dos apoios; se a fretagem for insuficiente, é certo o aparecimento de fissuras e trincas nos apoios.

A recuperação dos apoios deve ser feita com a retirada de detritos que possam impedir as rotações, o tratamento das eventuais quebras de cantos e de trincas e fissuras e o reforço da fretagem com encamisamentos e cintamentos.

5.2.3.2 Articulações Mesnager

As Articulações Mesnager, que não devem ser confundidas com as Articulações Freyssinet, são articulações fixas que transmitem esforços por aderência, através de barras cruzadas ancoradas nos blocos a articular, e cuja função é transmitir a força normal e resistir à força cortante que s manifestam nos dois blocos.

A recuperação de uma Articulação Mesnager passa por uma limpeza e retirada de detritos que possam impedir as rotações e, se necessário, com o tratamento de eventuais quebras se cantos e de trincas e fissuras e o reforço da fretagem com encamisamentos e cintamentos.

5.2.3.3 Articulações de contato de superfícies cilíndricas

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
218
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

As articulações fixas de superfícies cilíndricas, de concreto armado ou de concreto armado blindado, têm rotações garantidas pelas superfícies de contato cilíndricas; em virtude de serem dimensionadas com tensões de compressão elevadas o concreto destas articulações deve ser de alta qualidade;

O tratamento destas articulações passa pela remoção de detritos que possam impedir sua livre rotação e tratamento de eventuais e pouco prováveis trincas e fissuras.

5.2.4 Articulações metálicas

5.2.4.1 Considerações gerais

As articulações metálicas são altamente dependentes de manutenção cuidadosa e permanente, para que não fiquem prejudicadas no seu funcionamento pelo bloqueio de detritos e não sejam atacadas pela corrosão que, além de torná-las inservíveis, podem levá-las ao colapso.

A recuperação das articulações metálicas, quando ainda possível, e se necessário, passa pelas seguintes etapas:

a) inspeção minuciosa;

b) verificações estruturais;

c) remoção dos detritos, liberando todos os elementos componentes da articulação metálica dos obstáculos ao seu funcionamento;

d) tratamento de corrosões superficiais com jateamento de areia e pintura anti-corrosão.

A aplicação de lubrificantes para facilitar deslizamentos e rolamentos não é uma solução duradoura visto que eles atraem poeiras, detritos e umidade, que aceleram a corrosão.

5.2.4.2 Articulações metálicas fixas

Os tipos básicos de articulações metálicas fixas, com liberdade à rotação são:

a) articulações sem rolo metálico;

b) articulações com rolo metálico;

c) articulações cargas verticais para reversíveis: compressão e tração.

À recuperação dessas articulações aplicam-se as etapas citadas no Item 6.2.4.1.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

219
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

5.2.4.3 Articulações metálicas móveis

Os tipos básicos de articulações metálicas móveis são os aparelhos de rolo único e aparelhos de rolos múltiplos.

À recuperação destas articulações aplicam-se as etapas citadas no Item 6.2.4.1.

5.2.4.4 Articulações metálicas de deslizamento

Constam de duas placas de aço superpostas, uma fixada na superestrutura e outra fixada na meso ou infraestrutura; são placas de aço polido, separadas por uma substância lubrificante, para facilitar um deslizamento relativo entre placas.

No final da construção, as placas são centradas, para uma temperatura média; entretanto, em relativamente pouco tempo, as placas deixam de estar centradas, a camada lubrificante contamina-se com poeiras e umidade e as peças de aço são atacadas pela corrosão, tornando o apoio, primitivamente deslizante, inservível.

A recuperação das articulações metálicas de deslizamento é difícil e temporária, sendo preferível, se necessário, substituí-la por um apoio elastomérico.

5.2.5 Apoios pendulares

5.2.5.1 Apoios pendulares de concreto

São peças prismáticas de concreto, duplamente articuladas, na base e no topo, no sentido longitudinal; praticamente, são dois blocos de apoio opostos pelas bases.

As articulações são as já citadas nas articulações fixas: de contato: placas de chumbo, blindadas, tipo Freyssinet e tipo Mesnager; os pêndulos de concreto têm certas limitações geométricas e também físicas, no que se refere a deslocamentos admissíveis.

Além de ser necessário observar o que consta do Item 6.2.3.1, a recuperação dos apoios pendulares de concreto exige uma verificação da vertical idade do pêndulo e das solicitações provocadas por uma eventual inclinação exagerada; há uma tendência em bloquear a articulação pendular de concreto com seu encamisamento, a destruição de uma eventual ligação com a superestrutura e a introdução de uma articulação elastomérica.

5.2.5.2 Apoios pendulares metálicos

Aplicam-se as etapas citadas no Item 6.2.4.1.

HASH: e209613acdf8f22a966955591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
220
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

5.2.6 Aparelhos de apoio de neoprene contido (Neotopflager ou Pot Bearing)

São aparelhos de apoio mais sofisticados que combinam as duas propriedades desejáveis em aparelhos de apoio: capacidade de rotação com pequena resistência e transmissão da reação de apoio em uma área bem definida.

A recuperação parcial destes aparelhos é possível e passa pelas seguintes etapas de inspeção:

a) inspecionar o aparelho minuciosamente para identificar seu tipo: há aparelhos que permitem deslocamentos e outros não, há aparelhos que permitem rotação unidirecional e outros que permitem rotações multi-direcionais;

b) verificar se as soldas estão íntegras ou se há fissuras;

c) verificar se o neoprene está perfeitamente contido entre a tampa e o vaso: qualquer falha na estanqueidade, permite o escapamento do elastômero e inutiliza o aparelho;

d) verificar se os parafusos de fixação estão íntegros;

e) verificar se a posição relativa dos elementos está correta;

f) verificar se há detritos impedindo o bom funcionamento do aparelho.

Se não houver falha na estanqueidade, a recuperação do aparelho, embora difícil, pode e deve ser efetuada.

6 Manejo ambiental

As reduzidas atividades diferenciadas necessárias para recuperação dos diversos tipos de aparelhos de apoio muito pouco afetam o meio ambiente:

a) as plataformas de acesso, suspensas, são montadas a partir do estrado, sem detritos;

b) os detritos provenientes de limpezas e dos eventuais jateamentos de areia em aparelhos de apoio metálicos podem ser coletados diretamente nas plataformas de acesso, suspensas;

c) a pequena quantidade de material, proveniente de tratamentos ou excedente de qualquer natureza, imediatamente após a conclusão das obras deve ser removida para locais previamente determinados.

7 Condições de conformidade e não- conformidade

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
221
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Os serviços de recuperação que não atenderem satisfatoriamente a qualquer das etapas a eles pertinentes, não serão considerados conformes e devem ser refeitos.

8 Critérios de medição

Os serviços, diferenciados para cada tipo de aparelho de apoio e nem sempre igualmente necessários para um mesmo tipo, devem ser medidos por etapas, conforme indicado a seguir:

a) construção de plataformas de acesso: por m2 de área construída;

b) limpeza: por unidade;

c) encamisamentos e reforço de fretagem: por unidade;

d) jateamento de areia de aparelhos de apoio metálicos oxidados: por unidade;

e) pintura anticorrosiva de aparelhos de apoio metálicos: por unidade.

NORMA DNIT 124/2009 - ES

Pontes e viadutos rodoviários – Escoramentos Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática adotada na execução de escoramento de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, 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.Critérios de medição
Anexo A (Informativo) Bibliografia

Prefácio

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
222
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPRlDIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para execução e controle da qualidade dos escoramentos em pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 - PRO, cancela e substitui a Norma DNERES 337/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis para execução de escoramentos, com a finalidade de suportar a estrutura na fase de construção.

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) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING ANO MATERIALS. A36/A36M: Standard specification for carbon structural steel. Pennsylvannia.

b) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

c) ___. NBR 6494 - Segurança nos andaimes. Rio de Janeiro.

d) ___. NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro.

e) ___. NBR 8800 - Projeto e execução de estruturas de aço em edifícios. Rio de Janeiro.

f) ___. NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

g) ___. NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.

h) ___. NBR 6122 - Projeto e execução de fundações - Procedimento. Rio de Janeiro.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

223
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

i) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. DNER-PRO 207 - Projeto, execução e retirada de cimbramentos de pontes de concreto armado e protendido. Rio de Janeiro: IPR.

j) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 001/2009- PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

k) ___. DNIT 070-PRO Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

l) ___. DNIT 121 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fundações - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

3.1 Escoramento

Conjunto temporário de escoras e contraventamentos, de madeira ou de aço, projetado para resistir ao peso próprio da estrutura, eventuais sobrecargas, ação do vento e de enchentes durante a construção, evitando deformações prejudiciais à sua forma e esforços no concreto na fase de endurecimento. O termo cimbramento é mais geral, mas tem sido correntemente substituído por escoramento.

3.2 Escora

Peça comprimida, vertical ou inclinada; as peças verticais são denominadas de montantes e as horizontais, de diagonais.

3.3 Contraventamento

Conjunto de peças, horizontais ou inclinadas, que enrijecem alguns tipos de escoramento.

3.4 Descimbramento

Afrouxamento, descolamento ou retirada total do escoramento, quando a estrutura de concreto já adquiriu resistência suficiente para se suportar. Para facilitar o descimbramento, colocam-se certos dispositivos que permitem rebaixar o cimbramento, retirando-os de carga; estes dispositivos podem

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
224
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

ser constituídos de cunhas, peças rosqueadas, caixas de areia, macacos hidráulicos etc.

4 Condições gerais

A responsabilidade pelo projeto, execução e remoção dos escoramentos é do construtor.

Os escoramentos somente devem entrar em carga após a liberação da Fiscalização.

O projeto do escoramento deve atender a todas as normas e especificações pertinentes.

Supervisão cuidadosa e inspeções frequentes devem ser efetuadas durante a execução do escoramento, a colocação do concreto e a retirada do escoramento; as causas principais dos colapsos dos escoramentos são materiais e equipamentos de baixa qualidade, erros humanos e projetos inadequados.

O projeto do escoramento deve considerar os efeitos das sobrecargas de construção, dos pesos dos equipamentos, da ação do vento, da velocidade da colocação do concreto e dos equipamentos utilizados para sua compactação.

O comportamento das fundações do escoramento, bem como eventuais assentamentos e deformações devem ser objeto de verificação constante e correção imediata.

5 Condições específicas

5.1 Projeto

A escolha dos materiais para execução dos escoramentos deve atender a requisitos de economia, segurança e interdependência com as fôrmas.

O projeto de escoramento é de responsabilidade do Construtor e deve ser apresentado para exame da Fiscalização; o projeto deve atender a todas as normas e especificações, inclusive as locais, estaduais e federais.

No projeto devem ser previstos forma, prazo e condições para remoção do escoramento.

5.2 Materiais

Os materiais utilizados para escoramentos devem ser: madeira, aço e concreto.

5.2.1 Madeira

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

225
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A madeira é o material mais antigo usado não só para escoramentos, de utilização temporária, como também para muitos outros elementos estruturais, de longa ou até definitiva utilização.

As madeiras duras, ou madeiras de lei, tais como peroba, ipê e aroeira são madeiras nobres e superiores, mas raramente utilizadas para escoramentos; dada a facilidade com que são encontrados, o pinho do Paraná e os eucaliptos são mais utilizados, na sua forma roliça.

Na bibliografia citada no Anexo A e na NBR 7190:1997 podem ser encontradas as principais madeiras existentes no Brasil e suas propriedades físicas e mecânicas; estas propriedades referem-se a resultados obtidos em amostras sem defeitos.

Além de defeitos naturais, como a existência de nós, fibras reversas e fendas, as propriedades mecânicas da madeira são influenciadas pela idade, pelo grau de umidade e pelo tempo de duração da carga.

O projetista do escoramento de madeira deve examinar as peças a utilizar e ter experiência e sensibilidade para avaliar sua capacidade resistente; peças de madeira, quando pintadas, devem ser rejeitadas porque a pintura pode estar mascarando defeitos e sua avaliação fica prejudicada; a reutilização de peças de madeira deve ser precedida de cuidadosa inspeção.

As ligações entre peças de madeira, principalmente quando roliças, deve ser cuidadosa e constantemente inspecionada; ligações com pregos não são confiáveis, devendo-se dar preferência a conectores e parafusos.

5.2.2 Aço

As restrições à utilização da madeira, ambientais, de custo e de reaproveitamento tornaram competitivos e até mais convenientes os escoramentos metálicos, principalmente em sistemas racionalizados, disponíveis para venda ou locação.

As características do aço a utilizar devem ser identificadas com segurança; havendo dúvidas, adotar as características do Aço ASTM A7, com Limite de Escoamento fy= 240 MPa e Resistência à Ruptura fu = 370 Mpa.

5.2.3 Concreto

Os escoramentos de concreto são utilizados em obras de maior importância e, geralmente, suportam treliças metálicas; são de difícil e custosa demolição.

5.2.4 Escoramentos não padronizados

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
226
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

São as soluções individuais de escoramentos, utilizando-se perfis laminados ou soldados e ligações por soldas ou parafusos; são soluções mais caras porque dificultam a construção, a desmontagem e o reaproveitamento.

5.2.5 Escoramentos padronizados

São escoramentos constituídos por peças metálicas, padronizadas, de fácil montagem e desmontagem e de grande reutilização; geralmente são peças tubulares, com as ligações variando conforme o fabricante.

5.2.6 Escoramentos mistos

Quando os escoramentos são de grande altura ou quando há obstáculos a vencer ou gabaritos a respeitar, utilizam-se escoramentos constituídos de torres e vigas ou treliças metálicas interligando as torres; estas podem ser de madeira ou de aço.

5.2.7 Escoramentos Especiais

Escoramentos especiais, como para construção de pontes em arco ou em avanços sucessivos, não são objeto desta Norma.

5.3 Execução

5.3.1 Fundações superficiais

Embora as fundações dos escoramentos sejam temporárias, sua importância não deve ser negligenciada; devem ser levados em conta os seguintes fatores principais:

- Capacidade de suporte do solo;
- Assentamentos ou recalques máximos;
- Enchentes e erosões;
- Choques de qualquer natureza.

5.3.2 Fundações profundas

Quando o terreno natural não está em condições de atender às observações da subseção 5.3.1, adotam-se fundações profundas, em geral, estacas de madeira.

5.3.3 Montagem

Quando o escoramento utilizar sistemas padronizados, devem ser seguidas as instruções do fabricante.

Algumas publicações especializadas simplesmente recomendam que os escoramentos sejam construídos no prumo ou indicam que o máximo desvio da

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

227
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

vertical seja de 3,2 mm / 0,90 m, ou ainda, que não exceda 1/500 da altura de colunas individuais.

5.3.4 Contraventamentos

Os sistemas padronizados fornecem indicações de espaçamentos de contraventamentos, bem como peças adequadas para contraventamentos horizontais, verticais e inclinados; quando as peças de ajustamento ou aperto, superiores, estiverem totalmente estendidas, a capacidade nominal das peças verticais deve ser reduzida.

5.4 Inspeção

A inspeção dos escoramentos deve ser efetuada, no mínimo, em três ocasiões distintas:

5.4.1 Durante a montagem

a) Verificar se todos os desenhos e instruções escritas foram estritamente observados;

b) Verificar se os materiais empregados foram os recomendados e se estão em boas condições;

c) Verificar se as fundações, quando superficiais, estão assentes em terreno adequado e protegido de erosões;

d) Verificar se os montantes, principalmente, estão devidamente protegidos contra choques de qualquer natureza e se estão no prumo; a tolerância para desvio de prumo de duas peças em contato é de 1,6 mm;

e) Verificar se os contraventamentos estão corretamente espaçados e se as conexões entre as peças são confiáveis;

5.4.2 Durante a concretagem

a) Verificar se a concretagem está sendo efetuada conforme plano de concretagem previamente estabelecido e compatível com o escoramento.

b) Verificar se há assentamentos ou recalques de parte ou de todo o escoramento; esta verificação deve ser rigorosa, com equipamentos topográficos, não devendo nenhuma pessoa estar diretamente sob o trecho concretado. Havendo assentamentos, a concretagem deve ser suspensa e somente retomada, quando adequadas medidas corretivas forem tomadas.

c) Algumas indicações de problemas no escoramento são as seguintes: compressão excessiva nas extremidades dos montantes, movimento ou deflexão

HASH: e209613acdf8f22a966955591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

228
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

nos contraventamentos, montantes desviados dos prumos e som de peças movendo-se.

5.4.3 Após a concretagem

As inspeções no escoramento não devem cessar com o término da concretagem, mas continuar até a retirada do escoramento; a inspeção continuada é particularmente importante no caso de estruturas contínuas moldadas no local e nas estruturas protendidas com protensão posterior, em virtude da redistribuição de cargas que ocorre com a retração do concreto ou quando a protensão é aplicada.

5.4.4 Desmontagem e remoção

A desmontagem do escoramento, assim como sua remoção, são operações de dificuldade variável e dependem da qualidade do projeto, que deve prever a desmontagem, e do vulto da obra.

Após a desmontagem, os escoramentos devem ser removidos do local; nas fundações em estacas, estas também devem ser removidas ou cortadas no nível do terreno ou do fundo dos rios.

6 Condicionantes ambientais

Os diversos tipos de escoramentos agridem, diferentemente, o meio ambiente; é necessário o atendimento das Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento, Norma DNIT 070/2006 - PRO, e de algumas prescrições resumidas a seguir, para minimizar e corrigir estas agressões:

a) Em todos os tipos de escoramentos, as vias de acesso para sua execução e o deslocamento de equipamentos devem seguir as recomendações da Norma DNIT 105/2009 - ES - Terraplenagem

- Caminhos de serviço - Especificação de serviço e as constantes da subseção 5.1.2 do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias do DNIT - IPR Publ. 730.

b) Escoramentos contínuos

Em geral, de madeira roliça e em obras de menor vulto e vãos pequenos; a origem desta madeira roliça é que provoca desmatamento não controlado.

Este tipo de escoramento não deve, salvo casos excepcionais, ser permitido; as peças de madeira roliça quase sempre não são reaproveitadas, ficando abandonadas no local.

Deve ser exigida a retirada de toda a madeira utilizada e a recomposição do terreno e da vegetação.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

229
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

c) Escoramentos com torres e treliças ou torres e vigas

São escoramentos mais sofisticados e com grande percentual de reaproveitamento; os acessos aos blocos de fundação das torres devem atender às recomendações da Norma DNIT 105/2009 - ES - Terraplenagem Caminhos de serviço - Especificação de serviço.

As torres de concreto de certos escoramentos devem ser demolidas e removidas suas partes; em seguida, o terreno e a vegetação devem ser recompostos.

Devem ser observadas ainda, as prescrições constantes do Componente Ambiental do Projeto de Engenharia e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle da execução

Os escoramentos devem permanecer íntegros e sem modificações até que o concreto adquira resistência suficiente para suportar as tensões e deformações a que é sujeito, com aceitável margem de segurança.

O controle das deformações verticais dos escoramentos, no decorrer da concretagem, deve ser feito com a instalação de defletômetros ou com nível de precisão, para que se possa reforçá-lo em tempo hábil, em caso imprevisto.

Os períodos mínimos para retirada de escoramentos dependem de fatores, tais como: a velocidade do aumento da resistência do concreto, processos de cura adotados e comportamento das deformações. Assim, só deve ser efetuado quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

Caso não demonstrado o atendimento às condições já mencionadas e não tendo sido utilizado cimento de alta resistência inicial, ou qualquer processo que acelere o endurecimento, a retirada das fôrmas e do escoramento não deve ser efetuada antes dos seguintes prazos:

a) faces laterais: 3 dias;

b) faces inferiores, deixando pontaletes, bem cunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;

c) faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

A retirada do escoramento e da fôrma deve ser efetuada sem choques e obedecendo ao programa elaborado de acordo com o tipo de estrutura.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
230
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Quando o escoramento não for mais necessário, deve ser inteiramente removido, incluindo os que utilizam trechos de concreto ou mesmo apenas dentes engastados nas estruturas definidas. Estacas utilizadas para apoio de escoramento devem ser extraídas ou cortadas até, pelo menos, 50 cm abaixo do nível acabado do terreno. Todos os remanescentes dos trabalhos de escoramento devem ser removidos, de maneira a deixar o local limpo e em condições apresentáveis.

Efetuar controle do nivelamento do concreto após a retirada do escoramento, com levantamento detalhado, em seções transversais e longitudinais, nas bordas e no centro, para futuras conferências.

7.2 Condições de conformidade e não conformidade

7.2.1 Conformidade

Devem ser considerados conformes os escoramentos que atendam às recomendações da seção 4 e das subseções 5.1, 5.3 e 7.1.

7.2.2 Não-conformidade

Os serviços que não atenderem à subseção 7.2.1, devem ser considerados não-conformes e devem ser corrigidos, complementados ou refeitos.

8 Critérios de medição

Os escoramentos devem ser medidos pelo volume determinado pela projeção do tabuleiro e altura compreendida entre o fundo da laje e o terreno, em metros cúbicos, ou em área de tabuleiro, nos casos específicos de escoramentos superiores. Não deve ser medido em separado, o estaqueamento provisório se houver, o descimbramento, o levantamento topográfico da estrutura ou quaisquer outros serviços necessários à execução do escoramento.

NORMA DNIT 123/2009 – ES

Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto protendido – Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na execução e no controle das estruturas de concreto protendido em pontes e viadutos rodoviários. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais,

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
231
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

controle da 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 (Informativo) Bibliografia

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPRlDIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de estruturas de pontes e viadutos rodoviários de concreto protendido.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 - PRO, cancela e substitui a Norma DNERES 336/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis na execução e controle das estruturas de concreto protendido em 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 10839 - Execução de obras-de-arte especiais em concreto armado e protendido. Rio de Janeiro.

b) ___. NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.

c) ___. NBR 7480 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado Especificação. Rio de Janeiro.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

232
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

d) ___. NBR 7481 - Tela de aço soldada - armadura para concreto - Especificação. Rio de Janeiro.

e) ___. NBR 7483 - Cordoalhas de aço para concreto protendido - Especificação. Rio de Janeiro.

f) ___. NBR 7681 - Calda de cimento para injeção - Procedimento. Rio de Janeiro.

g) ___. NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.

h) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 001/2009 - PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

i) ___. DNIT 011/2004 - PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

j) ___. DNIT 070 - PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

k) ___. DNIT 117 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

l) ___. DNIT 118 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

m) ___. DNIT 119 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

n) ___.. DNIT 120 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

o) ___. DNIT 122 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

p) ___. DNIT 124 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

3.1 Concreto protendido

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
233
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Estrutura ou peça de concreto comprimida por força exterior aplicada com a finalidade de melhorar suas condições de trabalho; a força exterior é aplicada por cabos aderentes ou não aderentes, denominados armaduras ativas.

3.2 Cabos aderentes

Cabos que têm as extremidades ancoradas no concreto e os mesmos cabos incorporados ao concreto, com aderência.

3.3 Cabos não aderentes

Cabos que têm suas extremidades ancoradas no concreto, mas que não se acham incorporados ao concreto.

3.4 Armadura suplementar

Armadura adicional, convencional e passiva, que controla a fissuração na fase de execução e aumenta a segurança à ruptura na fase final.

3.5 Bainhas metálicas

Tubos metálicos de chapa fina, comum ou galvanizada, geralmente corrugada, que isolam o cabo do concreto e, posteriormente, devem ser preenchidos por calda de cimento. Nos cabos externos, as bainhas metálicas são substituídas por bainhas de polietileno de alta densidade.

3.6 Plano de protensão

Conjunto de instruções que devem constar do projeto, tais como tensão inicial de protensão, ordem de protensão, alongamentos etc., para permitir a execução e o controle da protensão.

4 Condições gerais

As estruturas de concreto protendido devem atender a todas as normas e especificações pertinentes; a diferença fundamental entre concreto armado convencional e concreto armado protendido é a existência, neste último, de uma armadura de protensão.

As pontes e viadutos de concreto armado protendido apresentam as mesmas patologias, algumas com menor intensidade, que as pontes de concreto armado e patologias próprias do mau detalhamento da protensão.

Basicamente, as estruturas de concreto protendido não devem fissurar ou, no máximo, apresentar fissuras de pequena abertura, que desaparecem, para alguns casos extremos de carregamento; a corrosão dos aços de protensão,

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

234
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

quando em carga, é extremamente perigosa, podendo causar a ruptura frágil da estrutura.

A identificação das patologias no concreto protendido somente deve ser efetuada por profissional experiente; nenhuma obra de reparo ou de reforço deve ser iniciada sem a identificação das causas das patologias e sem um projeto especialmente detalhado.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

Faz parte das estruturas de concreto protendido com aderência posterior, a execução dos seguintes serviços, já prescritos nas especificações seguintes:

- DNIT 117/2009 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento;
  - Especificação de serviço
- DNIT 118/2009 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009 - ES - Pontes e viadutos rodoviários Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DN IT 120/2009 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009 - ES - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DN IT 124/2009 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos: especificação de serviço.

Fazem parte, ainda, as especificações referentes à protensão e à injeção de calda de cimento, a seguir descritas.

5.2 Equipamentos

Além dos já considerados nas normas de especificações de serviço citadas na subseção 5.1, devem ser relacionados os macacos hidráulicos de protensão pertinentes ao sistema de protensão adotado,

as bombas de alta pressão para injeção da calda de cimento ou as bombas a vácuo e misturadora de alta pressão para calda de injeção.

5.3 Execução

5.3.1 Concreto

A Norma DNIT 117/2009 - ES - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço estabelece

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
235
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

as condições para o recebimento e execução de concretos, argamassas e calda de cimento para construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido. São ressaltadas, a seguir, algumas condições específicas relevantes.

Nas extremidades das vigas e nos locais de concentração de ancoragens e fretagens, o concreto, além da resistência indicada no projeto, deve ter trabalhabilidade e diâmetro máximo de agregado compatíveis com a densidade das armaduras e ancoragens.

Cimento e aditivos devem ter percentuais muito reduzidos de cloretos e sulfatos.

O adensamento mecânico e cuidadoso do concreto, para envolver completamente as armaduras e as ancoragens e atingir todos os recantos das fôrmas, é obrigatório; é recomendável a utilização de vibradores de imersão com agulhas de pequeno diâmetro, que não devem deslocar cabos, ancoragens e fretagens.

Devem-se adotar cuidados especiais no posicionamento dos cones de ancoragem e no adensamento e cura do concreto das placas de ancoragem.

5.3.2 Protensão

a) Plano de protensão

A protensão somente pode ser iniciada após aprovação do Plano de Protensão, integrante do Projeto Executivo, e onde devem constar:

- Fases de protensão;
- Ordem de protensão dos cabos;
- Processo de protensão, se simultâneo nas duas extremidades ou separadamente, em cada extremidade;
- Resistência mínima do concreto, necessária para atender aos esforços, em cada fase de protensão;
- Valor mínimo recomendável para o módulo de elasticidade do concreto, se a protensão for efetuada em concreto de pouca idade;
- Características do cabo, a área da seção transversal e o módulo de elasticidade;
- Alongamentos previstos para as extremidades de cada cabo com as respectivas tolerâncias;
- Tensões e forças iniciais de protensão, para cada fase de protensão e para cada cabo;

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
236
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

- Condições especiais de descimbramento, correspondentes às fases de protensão;
- Condições especiais de movimentação, transporte e colocação de pré-moldados.

Deve ainda ser verificado, com a retirada das fôrmas laterais, o estado da estrutura, se o concreto atingiu a resistência exigida pelo projeto, bem como as condições de acesso às extremidades dos cabos, para colocação, apoio e movimentação dos macacos de protensão e, também, o estado e a adequação do equipamento de protensão.

b) Valores limites da força de protensão por ocasião da operação de protensão

Devem ser observadas as prescrições da Norma ABNT NBR 6118:2007.

- Armadura pré-tracionada: Por ocasião da aplicação da força Pi, a tensão σpi da armadura de protensão na saída do aparelho de tração deve respeitar os limites 0,77 fptk e 0,90 fpyk, para aços da classe de relaxação normal, e 0,77 fptk e 0,85 fpyk. para aços da classe de relaxação baixa;
- Armadura pós-tracionada:
  - Por ocasião da aplicação da força Pi, a tensão σpi da armadura de protensão na saída do aparelho de tração deve respeitar os limites 0,74 fptk e 0,90 fpyk, para aços da classe de relaxação normal, e 0,74 fptk e 0,88 fpyk , para aços da classe de relaxação baixa;
  - Nos aços CP-85/105, fornecidos em barras, os limites passam a ser 0,72 fptk e 0,88 fpyk, respectivamente.

c) Tolerância de execução

Por ocasião da aplicação da força P;, se constatadas irregularidades na protensão, decorrentes de falhas executivas nos elementos estruturais com armaduras pós-tracionadas, a força de tração em qualquer cabo pode ser elevada, limitando a tensão σpi aos valores já estabelecidos para as armaduras pós-tracionadas, majorados em 10 , até o limite de 50 dos cabos, desde que seja garantida a segurança da estrutura, principalmente, nas regiões das ancoragens.

d) Tabelas de protensão

Nestas tabelas devem ser anotados os alongamentos alcançados pelas extremidades dos cabos e demais ocorrências ocorridas durante as operações de protensão.

e) Injeção de calda de cimento

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
237
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A calda de cimento deve ser previamente ensaiada, de acordo com o estabelecido na Norma DNIT 117/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento - Especificação de serviço, deve ser verificado se os purgadores estão desobstruídos e em bom estado, os cabos lavados e a água expulsa com ar comprimido.

A injeção deve ser realizada com bombas elétricas, do tipo pistão ou parafuso, não sendo permitido o uso de ar comprimido; a pressão deve variar de 1,5 MPa a 2,0 MPa, podendo ser necessárias pressões maiores em cabos verticais ou com grande desnível. A velocidade de injeção do cabo pode variar de 6,0 m/seg a 12,0 m/seg, controlada por um dispositivo de regulagem de vazão. As bombas devem possuir manômetros aferidos recentemente, com precisão de 0,1 MPa, e permitir que as pressões altas sejam obtidas progressivamente e mantidas no fim da injeção. Para evitar ou diminuir o risco de contaminação das bainhas, a injeção deve seguir uma sequência pré-estabelecida.

Durante a injeção, todos os cuidados devem ser tomados para evitar a entrada de óleo, água, ar ou quaisquer outras substâncias.

As extremidades dos fios ou cordoalhas somente podem ser cortadas após o enchimento das bainhas com calda de cimento.

6 Condicionantes ambientais

Para evitar a degradação do meio ambiente é necessário o atendimento da Norma DNIT 070/2006 - PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras Procedimento e o estabelecido vinculada na ao documentação técnica-ambiental empreendimento, constituída pelo Componente Ambiental do Projeto de Engenharia e os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental - PBA e, também, as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

Devem atender às especificações descritas ns normas pertinentes constantes da subseção 5.1.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Protensão

Deve ser efetuado de acordo com o programa indicado no Projeto Executivo, constando de tabelas de protensão dos cabos, gráfico de tensão-alongamento de cada cabo e tabelas de protensão das peças.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
238
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

7.2.2 Injeção

Para cada cabo, ou família de cabos injetados simultaneamente, devem ser efetuados os seguintes registros, durante a injeção:

a) data e hora de início e término da injeção;

b) composição dos materiais e da calda;

c) temperatura dos materiais e da calda;

d) pressões manométricas da bomba durante a injeção;

e) volume injetado, a ser comparado com o volume teórico de vazios do cabo;

f) índices de fluidez na entrada e na saída das bainhas;

g) características dos equipamentos de mistura e injeção da calda;

h) registro de qualquer anomalia.

7.3 Condições de conformidade e não-conformidade

7.3.1 Conformidade

Os serviços devem ser considerados conformes se atendidas as condições estabelecidas nesta Norma.

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da execução e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade (PGQ), constante da proposta técnica aprovada e conforme 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.

7.3.2 Não-conformidade

Os serviços não-conformes devem ser corrigidos, após consulta ao projetista, complementados ou refeitos.

8 Critérios de medição

Os materiais e serviços considerados conformes com esta Norma devem ser medidos obedecendo aos critérios já estabelecidos nas Normas específicas do DNIT, acrescentando-se a protensão com a injeção de calda de cimento, medida por metro de cabo protendido e injetado.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
239
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

NORMA DNIT 088/2006 - ES

Dispositivos de segurança lateral: guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras - Especificação de serviço

Resumo

Este documento define a sistemática a ser observada na recuperação, demolição ou substituição dos dispositivos de segurança lateral das obras-de-arte especiais. Descreve os procedimentos para a recuperação de guarda-rodas, guarda-corpos metálicos e de concreto e barreiras do tipo New Jersey. Aborda ainda, manejo ambiental, as condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição.

Sumário

Prefácio

1 Objetivo
2 Referências normativas e bibliográficas
3 Definição
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Condições de conformidade e não conformidade
8 Critério de medição

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na definição da sistemática para ser empregada na execução e serviços de recuperação, demolição e substituição dos sistemas de proteção lateral das obras-de-arte especiais e está baseada na Norma DNIT 001/2002 - PRO.

1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação ou demolição e substituição dos dispositivos de segurança lateral das obras-de-arte especiais: guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras.

2 Referências normativas e bibliográficas

2.1 Referências normativas

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

240
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

b) ___. NBR 7187: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

c) ___. NBR 7188: carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre. Rio de Janeiro, 1984.

d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 089/2006 - ES: execução de pingadeiras por colagem de placas pré-moldadas: especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

2.2 Referências bibliográficas

a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Manual de construção de obras-de-arte especiais. 2. ed. Rio de Janeiro, 1995.

b) ___ . Manual de projeto de obras-de-arte especiais. Rio de Janeiro, 1996.

c) ___ . Manual de sinalização de obras e emergências. Brasília, 1996.

d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de inspeção de pontes rodoviárias. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

e) AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Concrete repair manual. 2nd. ed. Farmington Hills, MI, 2003.

f) HARTLE, R. A. et al. Bridge inspector's training manual'90. Revised edition. Washington, D. C.: FHWA,1995.

g) RAINA, V. K. Concrete bridges: inspection, repair, strenghthening, testing and load capacity evaluation. New York: McGraw-Hill, 1996.

h) DIAS, Luís Andrade de Mattos. Estrutura de aço: conceitos, técnicas e linguagens. ed. rev. ampl. São Paulo: Zigurate, 1998.

3 Definição

Os dispositivos de segurança lateral, citados nesta Norma, e utilizados nas obras-de-arte especiais da malha rodoviária federal, não modificam a resistência e nem a segurança das estruturas; eles devem ter, mas nem todos têm, resistência suficiente para evitar, não só que um veículo desgovernado possa sair da ponte, mas também um perfil adequado para redirecionar, sem grandes danos, o veículo para sua pista.

4 Condições gerais

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
241
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Basicamente, as pontes da malha rodoviária federal têm quatro tipos de seção transversal e proteção lateral:

a) Pontes projetadas até 1960 Largura total do estrado: 8,30m; largura da pista: 7,20m; dois guarda-rodas de 0,30m de altura e 0,55m de largura e dois guarda-corpos de 0,15/0,60m. Sem pingadeiras. Cargas móveis: Compressor de 24tf, Caminhão de 12tf e Multidão de 0,4 a 0,5 tf\m²

b) Pontes projetadas de 1960 a 1975 Largura total do estrado: 10,00m; largura de pista: 8,20m; dois guarda-rodas de 0,30m de altura e 0,90m de largura e dois guarda-corpos de 0,15/0,90m. Sem pingadeiras. Cargas móveis: veículo de 36tf, Multidão de 0,5 tf/m² e de 0,3 tf\m²

c) Pontes projetadas de 1975 a 1985 Largura total do estrado: ≥ 10,80m; largura de pista: ≥ 10,00m; duas barreiras New Jersey, de 0,40m, com pingadeiras. Cargas móveis: veículo de 36 tf, Multidão de 0,5 tf/m2 e 0,3 tf/m².

d) Pontes projetadas após 1985 Largura total do estrado: 12,80m; largura de pista: 12,00m; duas barreiras New Jersey, de 0,40m, com pingadeiras. Cargas móveis: veículo de 36 tf, Multidão de 0,5 tf/m2 e 0,3 tf/m².

Os guarda-rodas de 0,30m de altura são, na realidade, balizadores de tráfego que, pouca ou nenhuma proteção lateral oferecem aos veículos; os guarda-rodas de 0,50m de largura, com 0,35m de largura livre, mal permitem a passagem de um pedestre, enquanto que os de 0,90m de largura, com 0,75m de largura livre, são impropriamente chamados de passeios. Em ambos os casos, o pedestre tem a proteção externa proporcionada por guarda-corpos pré-moldados de concreto, de altura menor que a recomendável, e nenhuma proteção interna. As barreiras New Jersey proporcionam uma proteção lateral internacionalmente aceita e, caso existam passeios, estes deverão estar entre as barreiras e os guarda-corpos, externos.

5 Condições específicas

5.1 Recuperação de guarda-rodas

5.1.1 Guarda-rodas de 0,50m de largura

Esses guarda-rodas são peças maciças de concreto, fracamente armadas, onde se engastam as peças pré-moldadas, de concreto armado, dos guarda-corpos. A eventual recuperação das peças é artesanal e deve incluir a colocação de pingadeiras, em placas pré-moldadas, objeto de outra especificação (DNIT 089/2006/ES).

As eventuais anomalias que podem ser encontradas nestes guarda-rodas são trincas, quebras resultantes de choques de veículos e desgaste natural resultante do tempo e das intempéries; todas estas anomalias podem ser corrigidas

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

242
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, colocada com colher de pedreiro e com acabamento.

5.1.2 Guarda-rodas de 0,90m de largura

Estes guarda-rodas podem ser peças maciças ou não; com a finalidade de reduzir material e peso, muitos projetistas fragilizaram os guarda-rodas maciços, transformando-os em perfis do tipo , com a retirada de um volume de concreto definido por um retângulo de 0,25 x 0,70 m ao longo de todo o comprimento da obra, em cada peça.

Nas peças maciças, as eventuais anomalias e procedimentos de correção e de inclusão de pingadeiras são idênticos aos já descritos para os guarda-rodas de 0,50m de largura; esses guarda-rodas são inteiramente apoiados nas lajes em balanço e não dependem de armadura própria para que tenham sua estabilidade garantida.

Os guarda-rodas com peso aliviado são uma continuidade da laje estrutural em balanço e dependem de sua própria armadura para garantir sua estabilidade e das cargas que sobre eles atuam, ou seja: peso próprio, peso dos guarda-corpos, multidão no passeio de 300 kg/m², e impacto de veículos na peça vertical do guarda-rodas. A corrosão das armaduras destas peças verticais, ou mesmo uma ancoragem deficiente, pode provocar o colapso de todo um trecho do guarda rodas. A recuperação desses guarda-rodas, em linhas gerais, é idêntica a dos outros guarda-rodas, com especial atenção para o estado do concreto e da armadura da face interna do guarda-rodas, junto à pista.

5.2 Recuperação de guarda-corpos

5.2.1 Guarda-corpos de concreto

Os guarda-corpos de concreto, de 0,60m de altura nos guarda-rodas de 0,50m de largura e de 0,90m ou 1,00m nos guarda-rodas de 0,90m de largura, são constituídos de peças pré-moldadas de concreto armado e comprimento, básico, de 2,00m; cada peça, padrão DNIT, tem dois montantes extremos e duas barras horizontais interligadas, no centro, por um pequeno montante.

As peças dos guarda-corpos têm seção quadrada, cantos biselados, com lados de 10cm, 12cm e 15cm; as armaduras são fracas e com cobrimentos insuficientes.

As anomalias que ocorrem nesses guarda-corpos são a corrosão generalizada de armaduras e as quebras de peças; entre recuperação e substituição a preferência é pela substituição quando há peças em estoque.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

243

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

5.2.2 Guarda-corpos metálicos

Os guarda-corpos metálicos, utilizados em passeios laterais de pontes e em passarelas, sofrem restrições em virtude de seu alto custo e da necessidade de uma manutenção constante e cuidadosa; dependendo da agressividade do meio ambiente a degradação pode ser rápida e irreversível.

Dependendo da agressividade do meio ambiente, são citados, a seguir, alguns procedimentos sequenciais de pintura.

a) Ambientes pouco agressivos

- Preparação de superfície: lixamento ou limpeza com solventes (St 1 ou SP 1);
- Duas demãos de primer alquídico, espessura do filme seco, por demão, de 30 µm;
- Duas demãos de esmalte sintético, espessura do filme seco, por demão, de 30 µm.

b) Ambientes agressivos

- Preparação de superfície: jato abrasivo quase branco Sa 2 ½ ;
- Uma demão de primer epoxídico, espessura do filme seco, por demão, de 120 µm;
- Duas demãos de esmalte epoxídico, espessura do filme seco, por demão, de 40 µm.

c) Ambientes muito agressivos

- Preparação de superfície: jato abrasivo quase branco Sa 2 ½;
- Uma demão de primer epoxídico, espessura do filme seco, por demão, de 120 µm;
- Uma demão esmalte epoxídico espessura do filme seco, por demão, de 120 µm,

5.3 Recuperação de barreiras

As barreiras New Jersey, conforme detalhadas no Manual de Projetos, são peças maciças que já incluem pingadeiras.

As anomalias mais frequentes são trincas e fissuras resultantes da não previsão de juntas adequadamente espaçadas na fase construtiva e corrosão de armaduras, por cobrimentos insuficientes ou por desplacamentos de concreto, resultantes de choques de veículos, já na fase de utilização.

A recuperação é artesanal, nada apresentando de especial; eventualmente, é preferível, em trechos muito deteriorados, providenciar sua integral substituição.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
244
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

6 Manejo ambiental

As diferentes atividades envolvidas na Recuperação de Guarda-Rodas, Guarda-Corpos e Barreiras ficam todas limitadas ao estrado da obra-de-arte e, portanto, facilmente controláveis.

Desde que, nas recuperações, os detritos sejam coletados e encaminhados para locais prédeterminados, não haverá nenhum dano ao meio ambiente.

7 Condições de conformidade e não- conformidade

Os serviços devem ter acompanhamento contínuo e considerados conformes ou não-conformes em cada etapa.

Os serviços considerados não conformes devem ser refeitos.

8 Critérios de medição

Os serviços, que podem ser bastante diferenciados, devem ser medidos por etapas, conforme indicado a seguir:

a) construção de plataformas de acesso, suspensas ou apoiadas: por m2 de área construída;

b) sinalização: instalação, operação e manutenção:

- sinalização horizontal e vertical: cada serviço com a sua unidade, de acordo com o SICRO 2;

- sinalização semafórica: por mês;

c) tratamento de trincas e fissuras: por m;

d) descascamento de concreto: por m²;

e) demolição de concreto: por m³;

f) armadura de aço CA 50: por kg;

g) substituição de guarda-corpos tipo DNIT: por m;

h) colocação de pingadeiras em placas pré-moldadas: por m;

i) pintura de guarda-corpos metálicos, conforme agressividade do meio ambiente: por m²;

j) recuperação de barreiras: por m.

NORMA DNIT 092/2006 - ES

Juntas de dilatação Especificação de serviço

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
245
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na avaliação e recuperação das juntas de dilatação nas obras-de-arte especiais. Descreve os tipos, patologia e procedimentos de recuperação das pontes e aborda o manejo ambiental, a inspeção dos serviços, as condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição.

Sumário

Prefácio
1 Objetivo
2 Referências normativas e bibliográficas
3 Definição
4 Condições gerais
5 Condições particulares
6 Manejo ambiental
7 Inspeção
8 Condições de conformidade e não conformidade
9 Critérios de medição

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na definição da sistemática a ser empregada na execução dos serviços de recuperação das juntas de dilatação existente nas obras-de-arte especiais. E está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2002 - PRO.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação de juntas de dilatação.

2 Referências normativas e bibliográficas

2.1 Referências normativas

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

b) ___. NBR 7187: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

2.2 Referências bibliográficas

a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Manual de construção de obras-de-arte especiais. 2. ed. Rio de Janeiro, 1995.

b) ___. Manual de projeto de obras-de-arte especiais. Rio de Janeiro, 1996.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

246
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

c) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de inspeção de pontes rodoviárias. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

d) JEENE JUNTAS E IMPERMEABILIZAÇÕES. Juntas de dilatação e retração. Disponível em: http://www.jeene.com.br/junt.htm. Acesso em: 26 jul. 2006.

e) HARTLE, R. A. et al. Bridge inspector's training manua/'90. Revised edition. Washington, D. C.: FHWA, 1995.

f) RAINA, V. K. Concrete bridges: inspection, repair, strenghthening, testing and load capacity evaluation. New York: McGrawHill, 1996.

3 Definição

A junta de dilatação é uma separação física entre duas partes de uma estrutura, para que estas partes possam se movimentar sem transmissão de esforço entre elas.

A presença de material rígido ou de material de preenchimento que tenha perdido a sua elasticidade produz tensões indesejáveis na estrutura, podendo ocasionar fissuras nas lajes adjacentes à junta, com a possibilidade de se propagar às vigas e pilares próximos.

Os sistemas de vedação das juntas devem acomodar a amplitude do movimento da mesma.

4 Condições gerais

a) as juntas de dilatação devem garantir a transição suave entre os acessos e a ponte e também entre os trechos por ela divididos;

b) juntas de dilatação mal projetadas, no tipo, na abertura e na movimentação necessárias, podem ter curta duração e são perigosas e desconfortáveis para o tráfego; deve haver espaço suficiente para a expansão, mas a junta não deve ter uma abertura exagerada;

c) as juntas de dilatação não podem ser confundidas com as juntas de construção: as primeiras são permanentes e devem ter sua livre movimentação garantida, enquanto que as segundas são temporárias e marcam o fim ou o início de um trecho de concretagem;

d) as juntas de dilatação que têm vida útil muito menor que as pontes da qual fazem parte, devem ser inspecionadas regularmente e mantidas livres de detritos;

e) havendo recapeamentos, de asfalto ou de concreto, eles não devem criar degraus nem obstruir ou se sobrepor às juntas;

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

247
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

f) há duas categorias principais de juntas de dilatação: juntas fechadas, projetadas para serem estanques, e juntas abertas, que permitem a livre passagem de água e detritos;

g) na Inspeção final deve ser verificado se a junta está acumulando pedras ou outros detritos, se há vazamentos e se há ruídos na passagem dos veículos; embora o acesso seja difícil, a parte inferior da junta também deve ser inspecionada;

h) a recuperação completa de uma junta deteriorada é impraticável; certos tipos de juntas, porém, permitem a substituição de módulos e de alguns componentes mais vulneráveis.

5 Condições particulares: tipos, patologias e recuperação

5.1 Juntas abertas

As juntas abertas, definidas por faces verticais, podem ter suas faces em concreto armado sem proteção, ou serem protegidas por cantoneiras; além das restrições naturais às juntas abertas, que permitem a livre passagem de águas e detritos, comprometendo a durabilidade dos apoios, os constantes choques das rodas dos veículos com os cantos da junta reduzem a vida útil das juntas abertas.

A recuperação dos cantos da junta aberta, sem proteção, pode ser efetuada com argamassas poliméricas de alta resistência; deve ser observado o tempo necessário de cura, com o tráfego interrompido.

A recuperação da junta aberta protegida por cantoneiras de aço, quase sempre empenadas, corroídas e com parafusos de fixação soltos, passa pela demolição e reconstrução de um trecho da laje de concreto e a colocação de novas cantoneiras, fixadas por novos parafusos; para evitar o empenamento das novas cantoneiras, não devem ser utilizados comprimentos maiores que 2,00 m. As cantoneiras devem ficar completamente assentadas no novo concreto, devendo, também ser observado o tempo necessário de cura, com o tráfego interrompido.

5.2 Juntas fechadas

5.2.1 Considerações

Há inúmeros tipos de juntas de dilatação fechadas; em virtude de serem dispositivos de grande importância e de vida útil relativamente curta, por defeitos de projeto, de assentamento ou da própria junta, novos tipos de juntas surgem com frequência.

Os tipos de juntas apresentados a seguir são tipos clássicos e bastante difundidos; após uma descrição sucinta, serão citadas as principais patologias

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

248
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

suscetíveis de ocorrer e os procedimentos de recuperação, quando esta recuperação é viável e possível.

5.2.2 Juntas de asfalto

Praticamente em desuso e somente utilizadas para movimentações da ordem de 1 cm, o que somente ocorre em tabuleiros de reduzidas dimensões; constam de uma placa de aço ou de alumínio, diretamente apoiada em dois trechos contíguos de superestrutura e coberta com material elástico com cerca de 30 cm de largura e espessura igual à da pavimentação.

Com a movimentação da junta, o material elástico encurta-se ou dilata-se, provocando pequenos e suportáveis desníveis no pavimento; esta solução somente é válida enquanto o material elástico não perder sua elasticidade e nem se formarem calombos ou depressões na pista.

Constatado o mau funcionamento da junta de asfalto, ela deve ser substituída por uma das juntas de neoprene citadas a seguir.

5.2.3 Juntas de compressão

A junta de compressão consiste em um bloco contínuo e alveolar de neoprene, fixado e calçado em cantoneiras de aço que protegem os cantos das juntas; as cantoneiras de aço podem ser substituídas por blocos contínuos de concreto polimérico.

O perfil alveolar do bloco de neoprene, que trabalha sempre comprimido, permite que ele se recupere completamente após as distorções provocadas pela movimentação da superestrutura.

Verificado o descolamento do bloco de neoprene ou a perda de sua elasticidade, ele deve ser substituído; constatado o descalçamento ou o empenamento dos perfis de sustentação dos blocos de neoprene, bem como a corrosão dos perfis ou dos parafusos de fixação, os procedimentos a adotar são idênticos aos recomendados nas juntas abertas.

5.2.4 Juntas em fitas de neoprene

Estas juntas constam de dois blocos de concreto de alta resistência, fixados nas extremidades da superestrutura, com reentrâncias adequadas para alojar as extremidades reforçadas de uma fita contínua de neoprene.

As fitas de neoprene, ainda que sejam colocadas em nível um pouco inferior ao do pavimento, para não serem diretamente atingidas pelas rodas dos veículos, são de curta duração, se a manutenção não for cuidadosa e constante; a

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

249
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

manutenção deve evitar o acúmulo de detritos que acabarão por colocar a fita de neoprene em contato direto com as rodas dos veículos.

Constatada a ruptura da fita de neoprene, ela deve ser substituída por outra igual; se a manutenção continuar sendo precária deve der estudado outro tipo de junta, mais durável.

5.2.5 Juntas elásticas expansíveis nucleadas estruturais, JEENE

Este tipo de junta é constituído de três elementos básicos: a câmara elástica, o adesivo e a nucleação ou pressurização.

A câmara elástica é constituída de elastômero, com características geométricas, de dureza e elongação que podem ser dimensionadas segundo a necessidade de cada caso; a câmara elástica poderá conter uma ou mais cavidades suplementares.

O adesivo é de natureza epoxídica de alto desempenho, e a pressurização é efetuada através de ar comprimido e válvulas.

Os catálogos da junta JEENE, de fácil aquisição, são bastante claros e explicativos; as juntas já foram testadas em inúmeras obras e, para aberturas da ordem de 6cm, têm comportamento e duração satisfatórios.

Se os lábios poliméricos, que fixam a câmara elástica, forem confeccionados com os materiais indicados e se forem atendidas as especificações construtivas, na recuperação desta junta bastará substituir a câmara elástica.

5.2.6 Juntas em blocos de neoprene e chapas de aço

Inicialmente denominadas Juntas Transiflex, de procedência norte-americana, são hoje fabricadas por várias empresas brasileiras.

Conhecidas, entre outras denominações, como Juntas Traflex ou Juntaflex, constam de um monobloco de composto de elastômero estruturado internamente por chapas de aço fretantes; são juntas de alto custo e somente utilizadas quando são necessárias grandes movimentações; as juntas podem ser simples, com apenas, basicamente, dois blocos de elastômero, e múltiplas, com vários blocos de elastômero.

As movimentações destas juntas são facilitadas por reentrâncias existentes nas faces superior e inferior da junta; as reentrâncias superiores devem ser permanentemente mantidas livres de detritos, para não prejudicar a movimentação da junta.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
250
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

As juntas são fixadas por parafusos em berços de concreto; as dimensões dos berços e dos parafusos constam de catálogos dos fabricantes; bem dimensionadas, bem assentadas e com manutenção adequada, as juntas oferecem serviço de boa qualidade e duração. Estas juntas, pelo fato de serem fabricadas em módulos de 1,00m de comprimento, permitem recuperações parciais.

As patologias mais comuns são: trincas e fraturas nos berços, parafusos defeituosos ou desapertados, desgaste excessivo, rasgos e vazamentos.

É aconselhável que a recuperação ou a substituição de juntas de maior complexidade seja efetuada pelo fabricante ou por empresa por ele indicada.

5.2.7 Juntas modulares expansíveis

Utilizadas para grandes movimentações e aberturas, podem apresentar-se com várias configurações, como por exemplo: um conjunto de várias fitas de neoprene devidamente alojadas em blocos, adequadamente suportados ou um conjunto de juntas de compressão, também devidamente alojadas e suportadas.

Os cuidados, as patologias e as recuperações destas juntas são semelhantes aos das juntas em fitas de neoprene e aos das juntas de compressão, acrescidas das verificações das estruturas auxiliares, de suporte dos apoios intermediários dos módulos das juntas.

5.2.8 Juntas denteadas

Mais conhecida como "finger joint", a junta denteada é constituída por duas chapas de aço, cada uma delas soldada em uma das extremidades e livre na outra; nas extremidades livres, as chapas têm saliências e reentrâncias defasadas e de dimensões adequadas e compatíveis com a movimentação da junta, o que permite um duplo funcionamento de macho e fêmea dos dentes.

Para funcionar como junta fechada, deve haver uma calha, que recolhe as águas pluviais e as escoam adequadamente.

Estas juntas devem estar perfeitamente construídas e assentadas, bem como sempre mantidas isentas de detritos; de outra forma, elas não funcionam e acabam por ter os dentes empenados, podendo provocar sérios acidentes de tráfego.

A Inspeção deve verificar se as chapas de aço estão firmemente fixadas, se há trincas ou fissuras nas soldas, se os dentes estão bem encaixados, se há corrosão nas chapas e se a calha inferior está coletando e direcionando convenientemente as águas pluviais.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
251
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A recuperação parcial destas juntas é possível porque elas são fornecidas em módulos; na recuperação e substituição dos módulos, deverá ser selecionada uma empresa com tradição e experiência neste tipo de serviço.

6 Manejo ambiental

As atividades de recuperação das juntas de dilatação podem variar, em número e qualidade, de acordo com o tipo de junta e a gravidade de suas patologias; em nenhuma destas atividades há qualquer agressão de monta ou permanente ao meio ambiente.

As atividades de recuperação são resumidas a seguir:

a) sinalização: instalação e manutenção;
b) desvio de tráfego;
c) plataformas suspensas de trabalho;
d) demolição e remoção de pavimento de asfalto;
e) demolição e remoção de pavimento de concreto;
f) concreto, fck = 30 MPa;
g) formas de compensado;
h) armação, aço CA 50;
i) concreto polimerizado;
j) cantoneiras de aço de 4"x 4"x 1,0 cm: remoção e colocação;
k) juntas de compressão;
l) juntas de fita de neoprene;
m) juntas tipo JEENE;
n) juntas tipo Traflex ou Juntaflex;
o) juntas modulares expansíveis;
p) Juntas denteadas, "Finger Joints".

Os materiais, provenientes de tratamentos, substituições ou excedentes de qualquer natureza, imediatamente após a conclusão das obras, devem ser removidos para locais previamente determinados.

7 Inspeção

Os serviços de recuperação ou de substituição de juntas de dilatação são especializados, devendo alguns deles ser executados pelo próprio fabricante da junta.

Entretanto, como todas as atividades, em maior ou menor escala, dependem de decisões e orientações de profissionais experientes, a presença e o acompanhamento constantes de um engenheiro capacitado é indispensável.

8 Condições de conformidade e não- conformidade

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
252
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

A presença e o acompanhamento constantes de um engenheiro experiente e a recomendação de, preferencialmente, serem contratadas para recuperação das juntas de dilatação, as próprias fabricantes ou empresas por elas indicadas, reduz as possibilidades de serviços não-conformes; entretanto, detectada sua existência, eles devem ser refeitos antes do prosseguimento dos serviços.

9 Critérios de medição

Os serviços, diferenciados e, às vezes parciais, previamente avaliados por um projeto, resultante de uma Inspeção, devem ser medidos por etapas, conforme indicado a seguir:

a) sinalização: instalação, operação e manutenção:
- sinalização horizontal e vertical: cada serviço com a sua unidade, de acordo com o SICRO 2;
- sinalização semafórica: por mês;
b) desvio de tráfego: cada serviço com a sua respectiva unidade, de acordo com o SICR02 ;
c) plataformas suspensas de trabalho: por m²;
d) demolição e remoção de pavimento de asfalto: por m³;
e) demolição e remoção de pavimento de concreto: por m³;
f) concreto, fck = 30 MPa: por m³;
g) formas de compensado: por m²;
h) armação, aço CA 50: por kg;
i) concreto polimerizado: por m³;
j) cantoneiras de aço de 4"x 4"x 1,0 cm: remoção e colocação: por kg;
k) juntas de compressão: por unidade;
l) juntas de fita de neoprene: por unidade.
m) juntas tipo JEENE: por unidade;
n) juntas tipo Traflex ou Juntaflex: por unidade;
o) juntas modulares expansíveis: por unidade;
p) juntas denteadas, "Finger Joints": por unidade

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
253
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

9.0 – MEMORIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
254
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

SERVIÇOS PRELIMINARES

Instalação de Canteiro e Acampamento = 1,0 cj

Mobilização e Desmobilização de Pessoal = 1,0 cj

Mobilização e Desmobilização de Equipamento Pesados e Rodantes = 1,0 cj

Placa de obra: 2 x 2,5 x 5 = 25 m²

Instalação de canteiro de obras = 360 m²

ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Administração local de obras = 1,0 cj

INFRAESTRUTURA

- **Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção:**

Estacas Raiz em solo com D = 40 cm	Qtde	Comprimento + (0,50 m de arrasamento) (m)	Total (m)
Encontros E1 = E2	30	21,80	654,00
Pórtico Central	18	20,80	374,4
		Total	**1028,4**

Total de estacas raiz em solo =1028,4 m

- **Estaca raiz perfurada na rocha com D = 31 cm - confecção:**

Estacas Raiz em rocha com D = 31 cm	Qtde	Comprimento (m)	Total (m)
Encontros E1 = E2	30	5,00	150
Pórtico Central	18	3,00	54,00
		Total	**204,00**

Total de estacas raiz em rocha = 204,00 m

- **Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação:**

	Peso de aço (kg)

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

255
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Estacas Raiz	47.320,64
Blocos dos Encontros	5806,00
Bloco do Pórtico Central	3.304,70

Total de aço CA-50 = 56.431,34 kg

- **Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação:**

Elemento estrutural	Peso de aço (kg)
Estacas Raiz	2751,81
Blocos dos Pórticos Intermediários	131,80

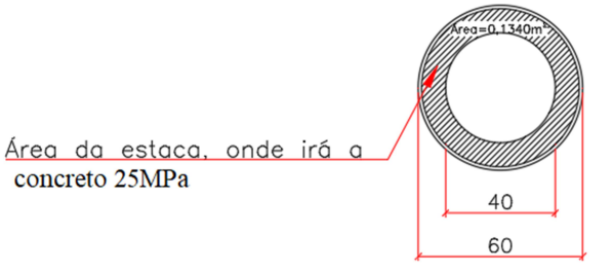
Total de aço CA-60 = 2.883,61 kg

- **Camisa metálica com espessura de 6,3 mm D = 600 mm - para passagem de lâmina d'água – posicionamento:**

Camisa metálica com espessura de 6,3 mm D = 600 mm				
	PÓRTICO	QUANT	COMPR (m)	TOTAL (m)
	P1	18,0	2,5	45,0
Total Camisa Metálica				45,0

Total de Camisa Metálica = 45,00 m

- **Concreto 25 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial – Camisa metálica:**



Camisa metálica:
V = n x (A x h)
V = 18 x (0,1340 x 2,50) = 6,03 m³

Volume concreto 25MPa = 6,03 m³

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

- **Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 2 a 3 m:**

Blocos dos Encontros:
V = n x (b x l x h)
V = 2 x (10,4 x 4,1 x 1,2) = 103,34 m³

Volume Escavação Manual = 103,34 m³

- **Reaterro e compactação com soquete vibratório:**

Blocos dos Encontros:
V = n x (b x l x h)
V = 2 x ((10,4x0,8x2)+(2,5x0,8x2))x1,2 = 49,54 m³

Volume de Reaterro e compactação = 49,54 m³

- **Arrasamento de estacas de concreto com seção superior à 900 cm² - Estacas D=40 cm – (Demolição de concreto a altura de 50 cm):**

V = 48 un x 0,80 m x (π x 0,41^2/4) m² = 4,82 m³

Volume de Arrasamento de estacas = 4,82 m³

- **Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais:**

Altura de concreto magro na base dos blocos: 10 cm

Blocos dos Encontros:
V = n x (b x l x h)
V = 2 x 3,75 x 8,80 x 0,10 = 6,6 m³

Total Concreto Magro = 6,6 m³

- **Fôrmas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada:**

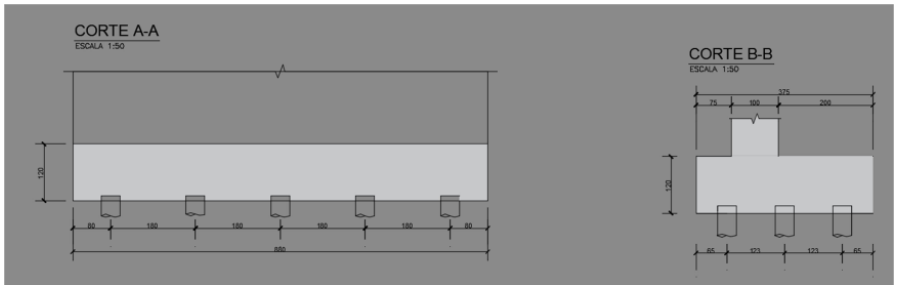
HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

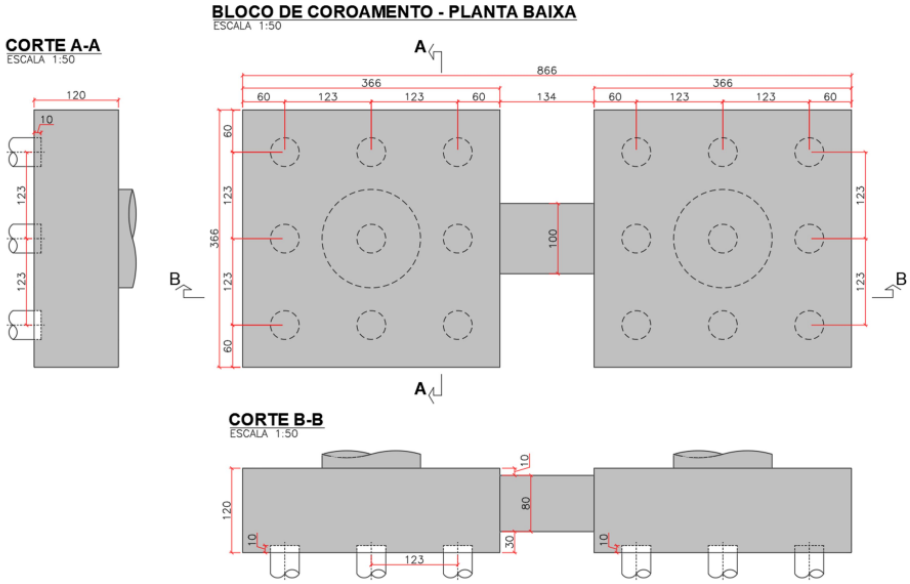
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468



A= ((8,8 + 8,8+3,75+3,75) x 1,2)x2 = 60,24



Blocos do Pórtico Central sobre o nível d'água (1x):
São considerados formas na base do bloco, pois serão implantados sobre o nível d´água.

Formas	Memória de cálculo	Total
Faces Laterais	2x4x3,66x1,20 + 2x1,34x0,80	37,28
Base	2x3,66x3,66 + 1,34x1,00	28,13
	Total 1 bloco (m²)	65,41

Blocos dos encontros = 60,24m²
Blocos pilares centrais=65,41

Área total de Fôrmas de compensado = 125,65 m²

Governo de Mato Grosso 257 SINFRA
HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
258
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

- **Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais:**

Blocos dos Encontros E1=E2 (2x):
V = n x (b x l x h)
V = 3,75x8,8 x 1,2 x 2=79,2m³

Blocos do Pórtico Central sobre o nível d'água (1x):
V = n x (b x l x h)
V = 1 x (2 x (3,66 x 3,66 x 1,20) + 1,34 x 1,00 x 0,80) = 33,22 m³

Concreto das camisas metálicas =6,03m³

Volume total de Concreto fck 25 MPa = 118,45 m³

- **Adensamento de concreto por vibrador de imersão:**

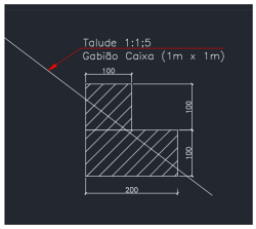
Volume de Adensamento de concreto = 118,45 m³

- **Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h:**

Volume de Lançamento Mecânico de concreto = 118,45 m³

- **Gabião Caixa para proteção taludes laterais:**

Será implantado um Gabião Caixa de 2m de altura com uma extensão de 20m de cada lado das cabeceiras totalizando uma extensão de 40m.



Volume= 40m x 3m= 120m³

Total Gabião = 120 m³

- **Execução de ponte branca para locomoção de equipamento de execução de estaca (escoramento em volume):**

V = 3,0 m de largura x 3,0 m de altura x 30,0 m de extensão = 270 m³

Total ponte branca = 270 m³

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

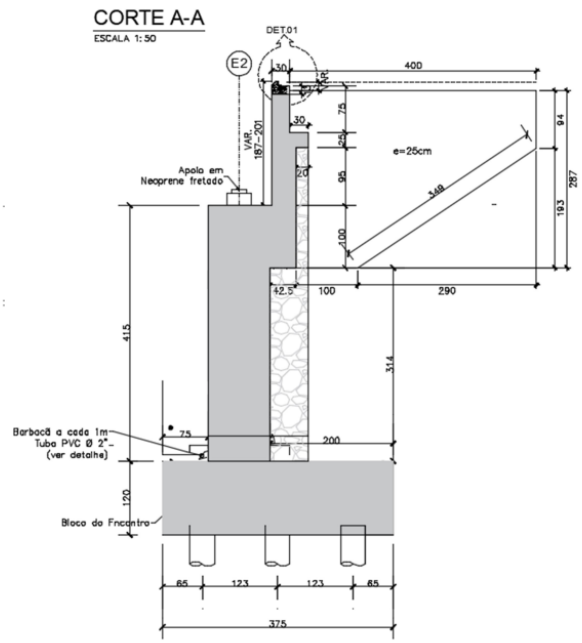
Governo de Mato Grosso
259
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

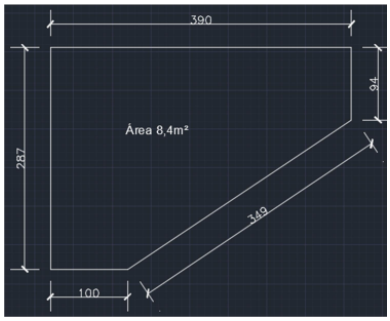
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

4.0 - MESOESTRUTURA
4.1 - ELEMENTOS ESTRUTURAIS

- **Fôrmas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada:**



Encontro E1=E2 (2x):
A = 2 x (2 x 5,29 m² + (4,15+1,025+2+0,3+0,75+0,30 +0,25+0,2+1,95+0,425+ 3,14) x 8,80) = 276,18m²



Alas (4x):
A = 4 x (2 x 8,4 m² + (1+3,49 + 0,94) x 0,25) = 72,63m²

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

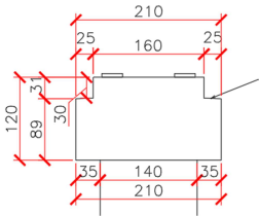
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

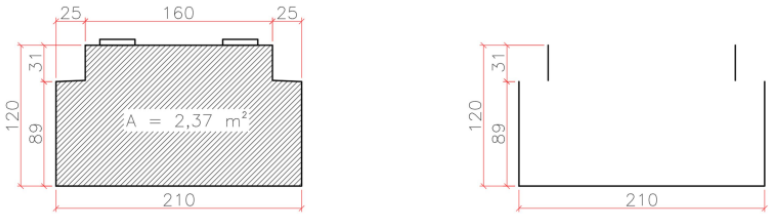
SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

VIGA TRAVESSA DO PÓRTICO CENTRAL



Viga Travessa do Pórtico Central (1x):



e

A = 1 x (2 x 2,37 m² + (0,31+0,89+2,10+0,89+0,31) x 8,80) = 44,34 m²

Área total fôrmas Mesoestrutura = 393,15 m²

- **Fôrmas curvas de compensado plastificado 10 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada – Pilares:**

2 Pilares por pórtico:
Altura H total pilares = 2 x (P1)
Altura H total pilares = 2 x (1,00 m) = 2,00 m

A = π x D x H = 3,1416 x 1,40 x 2,00 = 8,80 m²

Área total de fôrma curva dos pilares = 8,80 m²

- **Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação:**

Elemento da estrutura	Peso de aço (kg)
Encontros E1 = E2	6.567,04
Calços	304
Viga Travessa do Pórtico Central	2.678,00
Pilares do Pórtico Central	349,60

Total de aço CA-50 = 9898,64 kg

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA
HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A

Governo de Mato Grosso
261
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

- **Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais:**

Encontro E1=E2 (2x):
V = n x (A x L)
V = 2 x (5,29 m² x 8,80 m) = 93,104 m³

Alas (4x):
V = 4 x (8,4 m² x 0,25) = 8,4 m³

PILARES DO PÓRTICO CENTRAL

2 Pilares por pórtico:
Altura H total pilares = 2 x (P1)
Altura H total pilares = 2 x (1,00 m) = 2,00 m

V = (π x D²/4 x H) = 3,1416 x 1,40²/4 x 2,00 m = 3,08 m³

VIGA TRAVESSA DO PÓRTICO CENTRAL

Viga Travessa do Pórtico Central (1x):
V = 1 x (2,37 m² x 8,80 m) = 20,86 m³

Volume total de Concreto fck 25 MPa = 125,44 m³

- **Adensamento de concreto por vibrador de imersão:**

Volume de Adensamento de concreto = 125,44 m³

- **Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h:**

Volume de Lançamento Mecânico de concreto = 126,01 m³

- **Escoramento com pontaletes D = 10 cm - utilização de 1 vez - confecção, instalação:**

Escoramento para rampa para concretagem do Encontro E1=E2 (2x):
Largura = 1,50 m
V = ((5,77x1,50x8,80) x 2) x 2 = 304,66 m³

Pórtico Central:
V = b x l x h
V = 1,50 x 8,80 x 1,00 = 13,20 m³

Alas dos Encontros E1=E2 (4x):

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

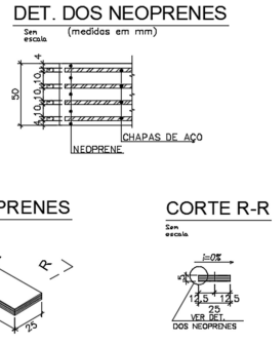
Governo de Mato Grosso
262
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

V = 5,77 x 0,25 x 4,20 x 4 = 24,23 m³

Volume total de escoramento = 342,09 m³

- **Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas pré-moldadas - fornecimento e instalação:**

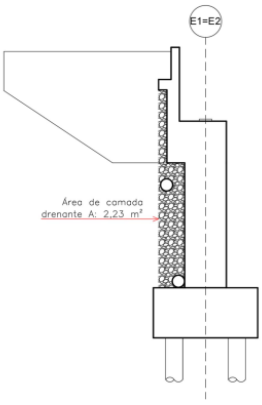


Quantidade: 5x4 = 20 unidades
P = 20 x (4 dm x 2,5 dm x 0,5 dm) = 100,00 dm³

Total Volume de Aparelhos de apoio = 100,00 dm³

4.0 - MESOESTRUTURA
4.2 – SISTEMA DE DRENAGEM

- **Camada drenante para proteção de muros de contenção - brita comercial:**



Encontro E1=E2 (2x):
V = 2 x (2,23 m² x 8,80 m) = 39,25 m³

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Total de camada drenante = 39,25 m³

- **Tubo PEAD para drenagem - D = 300 mm - fornecimento e instalação:**

L = 4 unid. x 8,80 m = 35,20 m

Total Tubo PEAD para drenagem = 35,20 m

- **Fôrmas de tábuas de pinho para drenos - utilização de 5 vezes - confecção, instalação e retirada:**

Encontro E1=E2 (2x):
A = 2 x (8,80 m x 4,75 m) = 83,60 m²

Total Área de forma = 83,60 m²

- **Manta drenante em malha de polietileno e geotêxtil de polipropileno em uma das faces:**

Encontro E1=E2 (2x):
A = 2 x (8,80 m x 4,75 m) = 83,60 m²

Total Área de Manta drenante = 83,60 m²

- **Reaterro e compactação em vala de dreno com geocomposto:**

Encontro E1=E2 (2x):
V = n x (h x b x e)
V = 2 x (4,75 m x 8,80 m x 4,00 m) = 334,40 m³

Total Reaterro e compactação = 334,40 m³

- **Tubo de PVC para dreno tipo barbacã - D = 50 mm - fornecimento e instalação:**

L = 2 Encontros x 9 unid. x 1,25 m = 22,50 m

Total Tubo de PVC para dreno tipo barbacã = 22,50 m

SUPERESTRUTURA
LONGARINA

- **Fôrma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e retirada:**

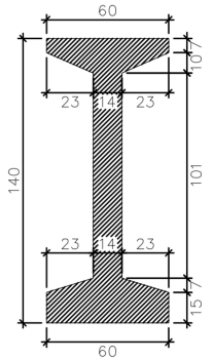
HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468



Forma das Longarinas (10x):
A= ((0,6+0,15+0,240+1,01+0,251+0,07+0,07+0,251+1,01+0,240+0,15)) x 24,72m + ((0,6x0,22 - 0,07x0,23)+(1,01x0,14)+(0,60x0,17-0,23x0,1))x2 = 100,60 m²
Área total de 10 longarinas = 1.006,00 m²

Total Fôrma Metálica p/ as Longarinas = 1.006,00 m²

- **Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação:**

Elemento da superestrutura	Peso de aço CA-50 (kg)
Longarinas	19.337,00

Total Aço CA-50 = 19.337,00 kg

- **Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento e instalação:**

Foi considerado 1,50 m de sobra para as cordoalhas em cada viga.

Para a longarina de 24,72 m de comprimento, tem-se que:

L = 20 x (24,72 m + 1,50 m) x 1,126 kg/m = 590,47 kg/viga

P = 590,47 x 10 Vigas Longarinas = 5.904,70 kg

Total Cordoalha D 15,2 mm = 5.904,70 kg

- **Protensão de cordoalha D = 15,2 mm:**

Quantidade = 20 cordoalhas/viga x 10 vigas = 200,00 unid

Total de protensão = 200,00 unid

- **Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste:**

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
265
SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Peso/viga= 20,80 tf = 208,00 kN
Total de vigas = 10 unid

Total Lançamentos de vigas = 10 unid

- **Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com dolly de 4 eixos com capacidade de 57 t:**

Peso/viga= 20,80 tf = 208,00 kN
Total de vigas = 10 unid

Total de carga, descarga e manobra de vigas = 10 unid

- **Concreto fck = 40 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais:**

V = ((0,6x0,22 - 0,07x0,23)+(1,01x0,14) + (0,60x0,17 - 0,23x0,1)) x 24,72 x 10 = 83,13 m³

Total Concreto fck 40 MPa = 83,13 m³

- **Adensamento de concreto por vibrador de imersão:**

Volume de Adensamento de concreto = 83,13 m³

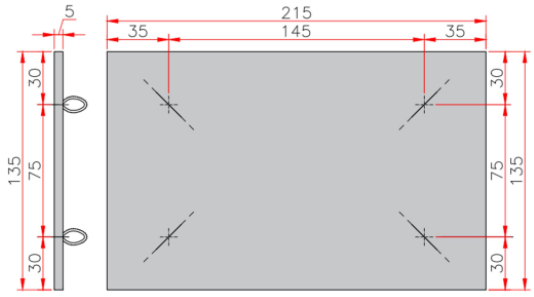
- **Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h:**

Volume de Lançamento Mecânico de concreto = 83,13 m³

SUPERESTRUTURA
LAJE, TRANSVERSINAS, PRÉ-LAJES E LAJE DE TRANSIÇÃO

- **Fôrmas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada:**

Forma da Pré-laje (88x):



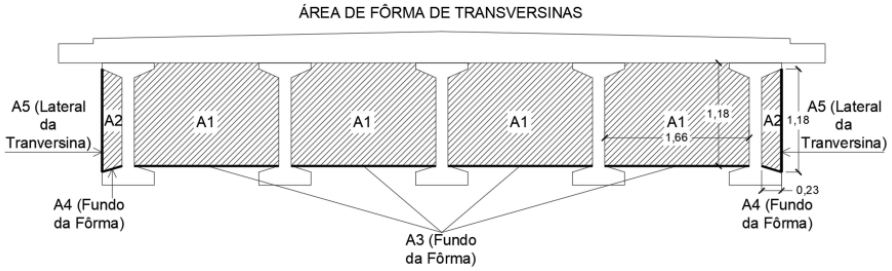
HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
266
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

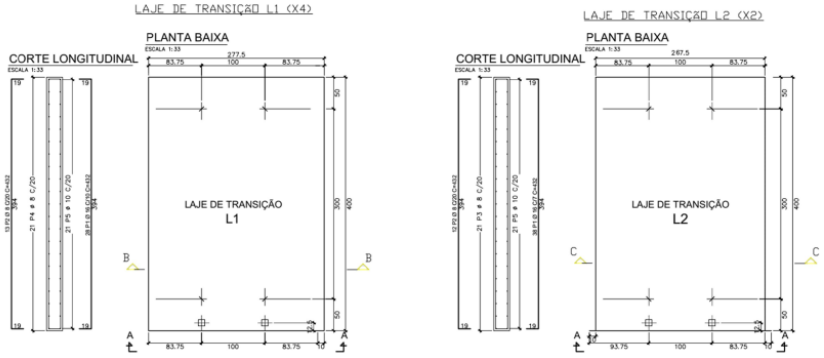
Formas	Memória de cálculo	Total
Faces Laterais	(2,15+2,15+1,35+1,35)x0,05	0,35
Base	2,15x1,35	2,90
	Total para 1 Pré-laje (m²)	3,25
	Total para 88 Pré-lajes (m²)	286,22

Forma da Transversina (4x):



A = n x (4x2xA1 + 2x2xA2 + 4xA3 + 2xA4 + 2xA5)
A = 4 x (4x2x1,66x1,18 + 2x2x0,23x1,18 + 4x1,66x0,40 + 2x0,23x0,40 + 2x1,18x0,4) = 82,16 m²
Laje + Pavimento Rígido:
A = $A_{tampão}$ + $A_{laje\ em\ balanço}$
A = 2,74 m² x 2 faces x 2 vãos + 0,22x50,00x2 + 0,50x50,00x2 = 82,96 m²

Laje de Transição (2x):



A = ((2,775x4)+(4x4)+(2,675x2)+(4x2))x2x0,25 + (2,775x4x2+2,675x4)x2 = 86,02 m²

Total fôrmas de compensado = 537,36 m²

- **Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada – Escoramento da laje:**

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
267
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

V = (0,50+0,23+0,80) x 1,18 x 50,00 x 2 = 180,54 m³

Total escoramento laje = 180,54 m³

- **Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais:**

Transversinas (4x):
V = 8,12 m² x 0,40 m x 4 = 12,99 m³

Laje de Transição (2x):
V= (2,775x2 + 2,675)x4x0,25x2 = 16,45 m³

Laje + Pavimento Rígido:
V= 8,80x0,22x50,00 + (8,00/2)x(0,30-0,22)x 50,00+ 8,00x0,06x50,00 = 136,80 m³

Total Concreto fck 30 MPa = 166,24 m³

- **Adensamento de concreto por vibrador de imersão:**

Volume de Adensamento de concreto = 166,24 m³

- **Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h:**

Volume de Lançamento Mecânico de concreto = 166,24 m³

- **Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação:**

Elemento da superestrutura	Peso de aço CA-50 (kg)
Laje de transição	1.802,31
Transversina	1.919,40
Laje	8.235,80
Pré-laje	1.152,80

Total Aço CA-50 = 13.110,31 kg

- **Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto:**

Peso / Pré-laje = 0,363 tf
Total = 0,363 tf/unid x 88 unid = 31,94 tf

Total de lançamento de Pré-laje = 31,94 tf

- **Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação:**

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Peso das cordoalhas nas pré-lajes = 195,10 kg

Total Cordoalha D 12,7 mm = 195,10 kg

SUPERESTRUTURA
BARREIRA NEW JERSEY

- **Confecção de barreira simples de concreto, armada, pré-moldada (perfil New Jersey) - L > 3,00 m e H = 810 mm:**

L: 50,00 m x 2 = 100,00 m

Total de Barreira simples de Concreto = 100,00 m

- **Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais – Barreira New Jersey:**

V = 50,00 m x 2 unid x 0,2312 m² = 23,12 m³

Concreto fck = 30 MPa – Barreira New Jersey = 23,12 m³

- **Adensamento de concreto por vibrador de imersão:**

Volume de Adensamento de concreto = 23,12 m³

- **Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h:**

Volume de Lançamento Mecânico de concreto = 23,12 m³

ACABAMENTO

- **Junta de dilatação em elastômero e perfil VV - L = 40 mm e H = 70 mm - fornecimento e instalação:**

L = 3 x 8,80 m = 26,40 m

Total das juntas de dilatação = 26,40 m

- **Lábios poliméricos em junta de pavimento de concreto - L = 20 mm e H = 30 mm - confecção e assentamento:**

L = 3 x 8,80 x 2 m = 52,80 m

Total de lábios poliméricos = 52,80 m

- **Limpeza de ponte:**

L = 50,00 x 8,80 m = 440,00 m²

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

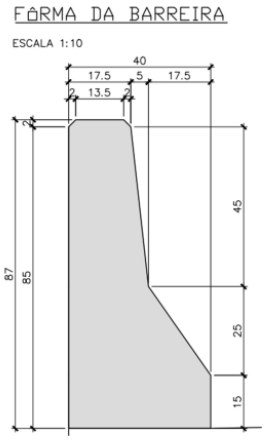
SIGA

Governo de Mato Grosso
269
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Total de Limpeza da ponte = 440,00 m²



- **Pintura manual com nata de cimento - 3 demãos – Pintura da Barreira simples de concreto – Perfil New Jersey:**

A = (0,15+0,3056+0,46+0,175+0,87) x 50,00 x 2 = 196,06 m²

Total pintura = 196,06 m²

- **Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação**

L = 7 un x 2 x 0,50 m = 7,00 m

Total de drenos = 7,00 m

- **REMOÇÃO DE PONTE DE MADEIRA:**

15,35M X 4,2 =64,47m²

Total de remoção de ponte de madeira = 64,47 m²

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
270
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
271
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

MEMORIA DE DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

Este projeto estrutural consiste no dimensionamento de uma ponte sobre o curso d'água denominado Rio Corixo Ipuca da Taboca, localizado na Rodovia MT-100, com extensão de 50,00 m e largura 8,80 m.

A superestrutura será composta por uma laje de espessura mínima de 22 cm, colaborante com as longarinas do tipo I.

As longarinas terão a geometria utilizada pelas empresas de Mato Grosso do tipo I com altura de 1,40 m.

Cada longarina tem uma área de influência no tabuleiro, ou seja, cada longarina suporta um carregamento diferente. Para o dimensionamento das longarinas foi considerado a situação mais desfavorável e em seguida replicado para as demais.

Foi convencionado no projeto momento fletor positivo quando tracionam as fibras inferiores e momento fletor negativo quando tracionam as fibras superiores.

NORMAS PARA ELABORAÇÃO

- NBR 6118/2023 - "Projeto de estruturas de concreto - Procedimento";
- NBR 6120/2017 - "Cargas para o Cálculo de Estruturas";
- NBR 6122/2022 - "Projeto e execução de fundações";
- NBR 7187/2021 - "Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento";
- NBR 7188/2024 - "Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas";
- NBR 8681/2003 - "Ações e segurança nas estruturas - Procedimento";
- NBR 9062/2017 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado;
- NBR 16694/2020 – Projeto de pontes rodoviárias de aço e mistas de aço e concreto.
- NBR 8800/2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
- NBR 6484/2020 – Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
272
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS UTILIZADOS

Concreto para as vigas pré-moldadas (classe 40)

Resistência característica a compressão fck= 40 MPa
Módulo de Elasticidade E= 35418 MPa
Compressão admissível = 21 MPa
Tração admissível = 2,03 MPa
Classe de Agressividade = II
Cobrimento Armadura Passiva= 3cm
Cobrimento Armadura Ativa= 3,5 cm
Relação água/cimento em massa: 0,45

Concreto (classe 30)

Resistência característica a compressão fck = 30 MPa
Módulo de Elasticidade E= 26072 MPa
Compressão admissível = 21 MPa
Tração admissível = 2,03 MPa
Classe de Agressividade = II
Cobrimento Armadura Passiva = 3cm
Relação água/cimento em massa: 0,55

Aço cordoalha para protensão de 0,6”

CP 190 RB
fptk =1900 MPa
fpyk = 1710 MPa

Tensão máxima resistente da cordoalha deve verificar os seguintes valores:
σpi ≤0,77 fptk = 0,77 x 1900 = 1.463 MPa
σpi ≤0,85 fpyk = 0,85 x 1710 = 1.453 MPa

MEMORIA DE DIMENSIONAMENTO DAS LONGARINAS

A estrutura como um todo foi calculada utilizando o software CSI bridge e planilhas de Excel. A seção transversal adotada para as longarinas foi do tipo I com as dimensões e propriedades usualmente já executadas por construtoras de Mato Grosso, a utilização desse tipo de longarina reduz os custos de execução das pontes, pois utilizam menos concreto se comparadas com as demais. As propriedades das longarinas estão descritas abaixo:

Geometria da longarina + laje colaborante

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

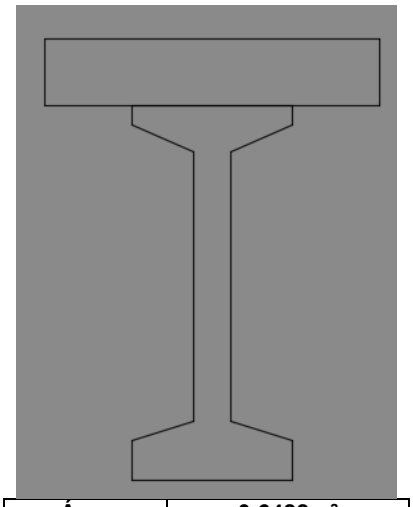
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
273
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com



Área	**0,6488m²**
Inercia	**0,2106** m^4
Winf	**0,1964** m^3
Wsup	**0,3643** m^3

Dados iniciais

Geometria:
Largura = 880 cm
Comprimento = 2500 cm
Balanço = 80 cm
Espessura da laje = 26 cm
Nº de vigas = 5
Viga: seção I

Materiais:
Módulo de elasticidade longitudinal: Ec = 35418 MPa
Módulo de elasticidade transversal: Gc = 14167 MPa

Ações consideradas

Carga permanente:
Peso próprio viga pré-moldada: $g_{1,k} = A_c \cdot \gamma_c = 0{,}336 \cdot 25 = 8{,}41$ kN/m
Peso próprio da laje do tabuleiro: $g_{2,k} = h_{Laje} \cdot \gamma_c = 0{,}26 \cdot 25 = 6{,}5$ kN/m²
Revestimento: $g_{3,k} = h_{rev} \cdot \gamma_c + g_{sc} = 0{,}06 \cdot 24 + 2 = 3{,}44$ kN/m²
Guarda-Rodas: $g_{4,k} = A_c \cdot \gamma_c = 0{,}23 \cdot 25 = 5{,}75$ kN/m

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

274
Governo de Mato Grosso
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Carga móvel:

Como carregamento móvel foi considerado o veículo tipo TT, de acordo com a NBR 7188:2024 (Carga rodoviária e de pedestres em pontes, passarelas e outras estruturas):

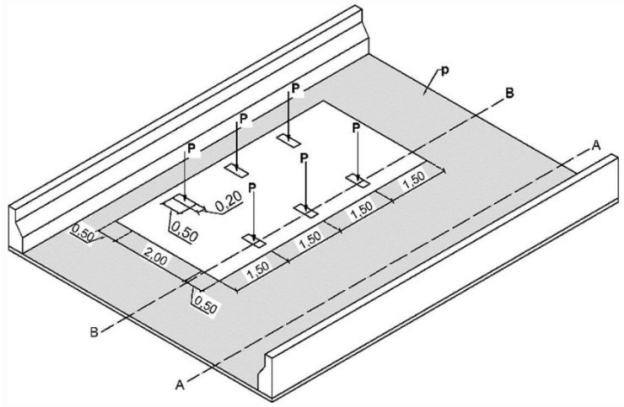


Figura 1 – Disposição das cargas estáticas. Fonte: ABNT NBR 7188:2024

Q = P.CIV.CNF.CIA q = p.CIV.CNF.CIA

Sendo:
P = 75 kN, é a carga concentrada por roda;
p = 5 kN/m², é a carga de multidão, uniformemente distribuída;
p' = 3 kN/m², é a carga de pedestres, uniformemente distribuída;
CIV o coeficiente de impacto vertical;
CNF o coeficiente de número de faixas;
CIA o coeficiente de impacto adicional, aplicável somente para o dimensionamento de elementos de juntas estruturais e extremidade da obra.

- Coeficientes CIV e CNF:

O coeficiente de impacto vertical é dado por:

CIV = 1,35, para estruturas com vão menor que 10 m;

CIV = 1 + 1,06[20/(L_{iv}+50)], para estruturas com vão entre 10 e 200 m.

Sendo Liv o comprimento da longarina.

O coeficiente de número de faixas é dado por:

CNF 1 – 0,005 (n-2)

Sendo:
n é a parte inteira da razão B/3,5;
B é a largura do tabuleiro rodoviário transversalmente contínuo em metros, a ser carregado para uma determinada hipótese de carga.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

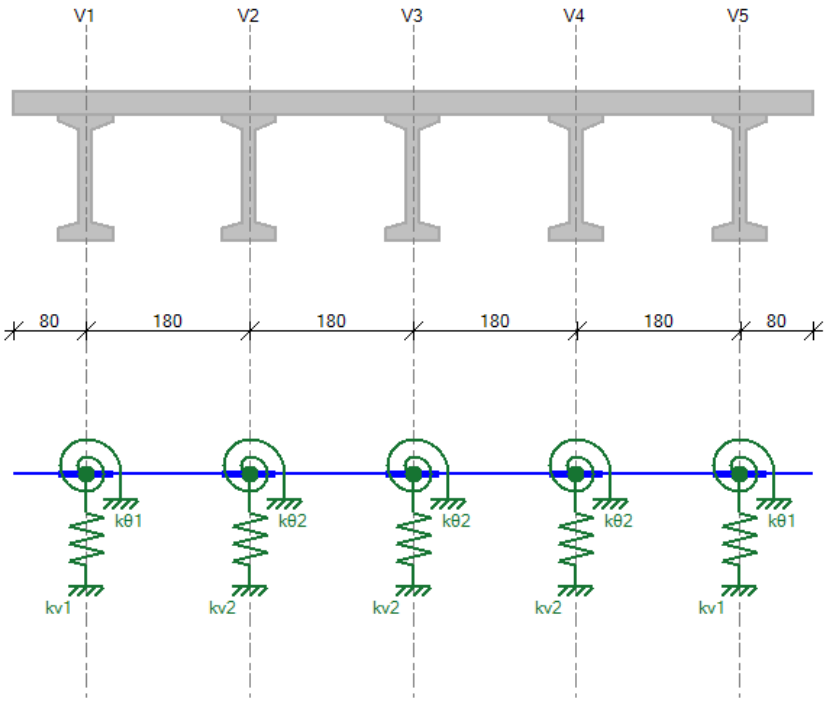
Governo de Mato Grosso 275 SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Modelo estrutural

Modelo para distribuição transversal de cargas: Processo Fauchart



Apoio elástico:
K_{v1} = 1918 kN/m
$K_{\theta 1}$ = 1851 kN.m/rad
K_{V2} = 1952 kN/m
$K_{\theta 1}$ = 1951 kN.m/rad

Propriedades das barras:
E_c = 35418 MPa

Barra 1:	Barra 2:
h = 26 cm	h = 31 cm
b_w = 100 cm	b_w = 100 cm
I_c = 0,00146 m^4	I_c = 0,00248 m^4

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

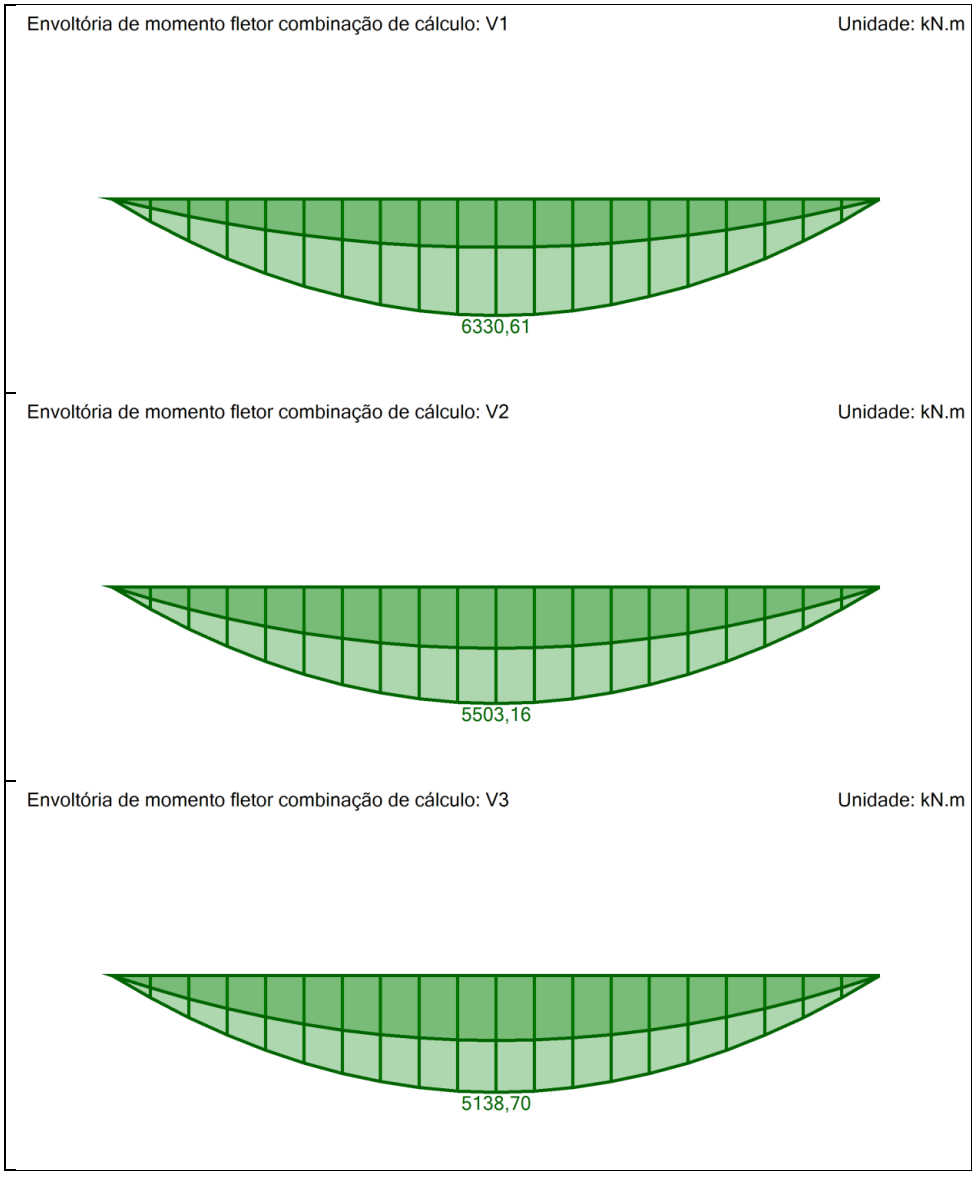
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

276

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Esforços solicitantes nas longarinas



HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

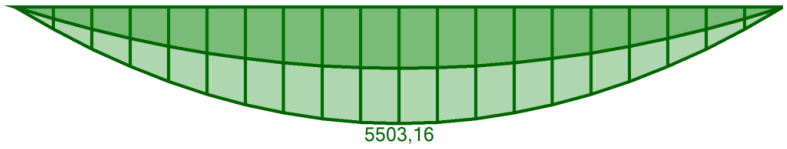
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

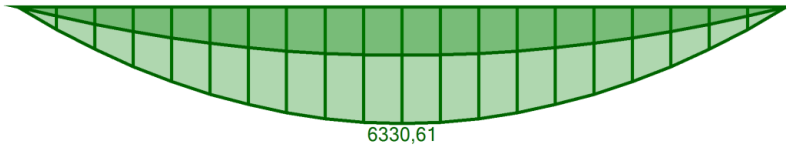
277

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

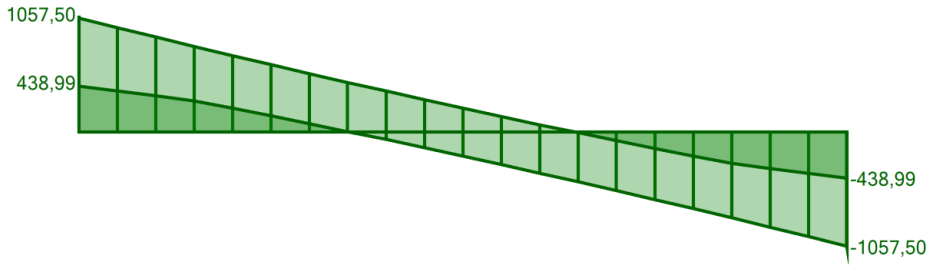
Envoltória de momento fletor combinação de cálculo: V4 Unidade: kN.m



Envoltória de momento fletor combinação de cálculo: V5 Unidade: kN.m



Envoltória de esforço cortante combinação de cálculo: V1 Unidade: kN



HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

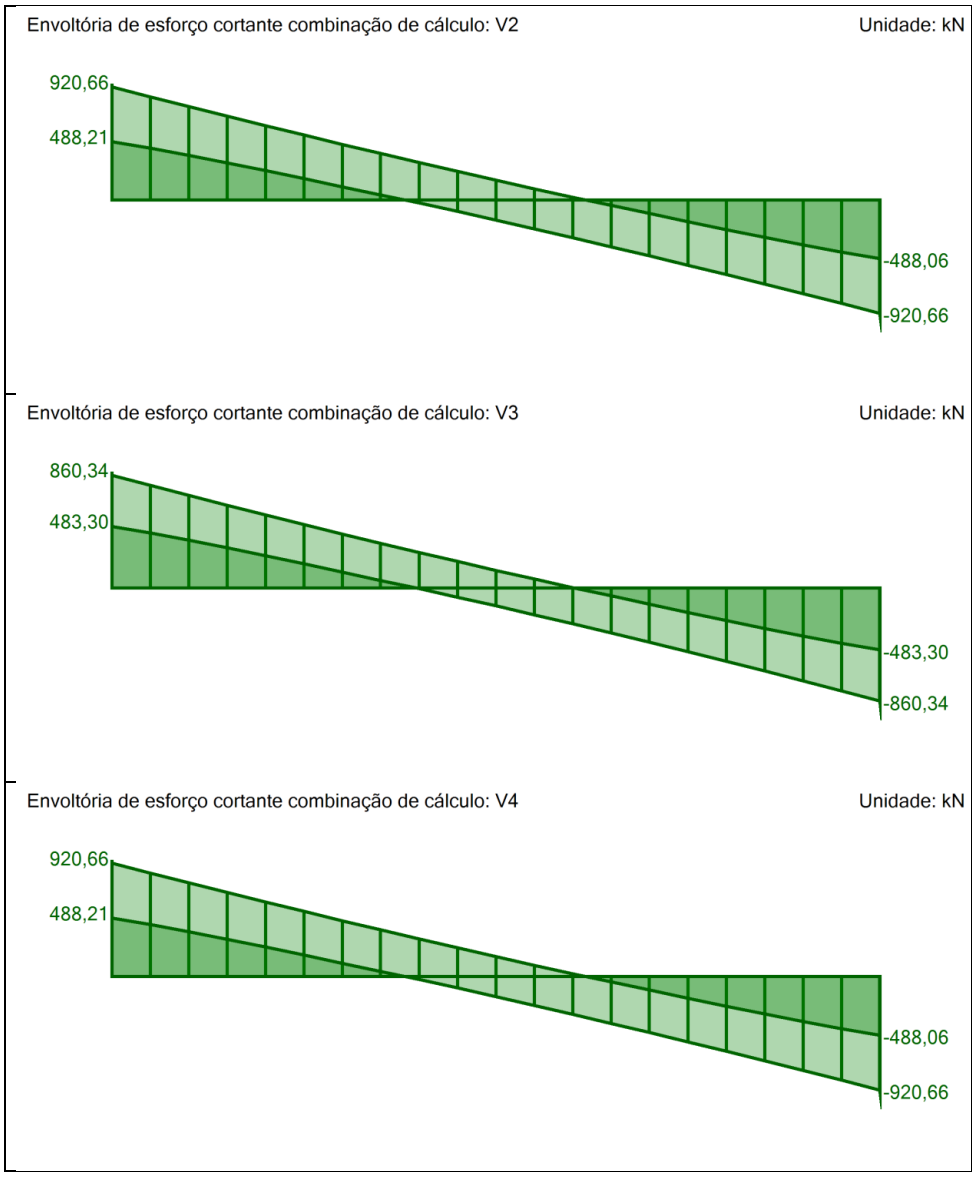
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
278
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com



HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

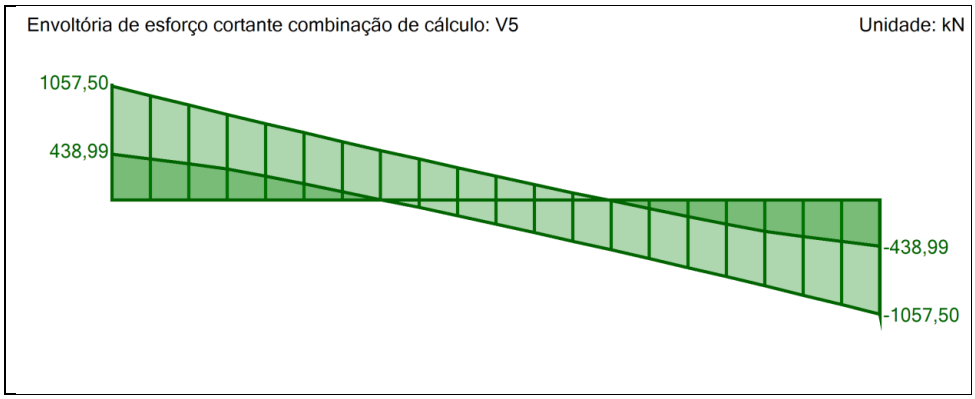
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
279
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com



Esforços solicitantes na longarina: V1

S	x (m)	M_g (kN.m)	$Mq_{,max}$ (kN.m)	$M_{q,min}$ (kN.m)	$M_{cqp,max}$ (kN.m)	$M_{cqp,min}$ (kN.m)	$M_{cf,max}$ (kN.m)	$M_{cf,min}$ (kN.m)	$M_{sd,max}$ (kN.m)	$M_{sd,min}$ (kN.m)
S1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S2	0,00	0,35	0,38	-0,04	0,46	0,34	0,54	0,33	1,04	0,42
S3	1,25	416,06	439,08	-42,64	547,78	403,27	635,60	394,74	1.220,30	497,73
S4	2,50	788,33	821,98	-79,72	1.034,92	764,41	1.199,32	748,47	2.297,21	944,67
S5	3,75	1.116,80	1.157,51	-112,19	1.464,05	1.083,14	1.695,55	1.060,70	3.243,94	1.339,39
S6	5,00	1.401,47	1.445,91	-140,08	1.835,24	1.359,45	2.124,43	1.331,43	4.060,85	1.681,87
S7	6,25	1.642,35	1.687,19	-163,39	2.148,51	1.593,33	2.485,95	1.560,66	4.747,96	1.972,09
S8	7,50	1.839,43	1.881,35	-182,11	2.403,84	1.784,80	2.780,11	1.748,38	5.305,26	2.210,06
S9	8,75	1.992,72	2.037,53	-197,23	2.603,98	1.933,55	3.011,49	1.894,10	5.746,47	2.394,32
S10	10,00	2.102,21	2.155,34	-208,69	2.748,81	2.039,60	3.179,88	1.997,87	6.070,99	2.524,95
S11	11,25	2.167,90	2.226,03	-215,56	2.835,71	2.103,23	3.280,92	2.060,12	6.265,71	2.603,33
S12	12,50	2.189,80	2.249,59	-217,85	2.864,68	2.124,45	3.314,59	2.080,88	6.330,61	2.629,46
S13	13,75	2.167,90	2.226,03	-215,56	2.835,71	2.103,23	3.280,92	2.060,12	6.265,71	2.603,33
S14	15,00	2.102,21	2.155,34	-208,69	2.748,81	2.039,60	3.179,88	1.997,87	6.070,99	2.524,95
S15	16,25	1.992,72	2.037,53	-197,23	2.603,98	1.933,55	3.011,49	1.894,10	5.746,47	2.394,32
S16	17,50	1.839,43	1.881,35	-182,11	2.403,84	1.784,80	2.780,11	1.748,38	5.305,26	2.210,06
S17	18,75	1.642,35	1.687,19	-163,39	2.148,51	1.593,33	2.485,95	1.560,66	4.747,96	1.972,09
S18	20,00	1.401,47	1.445,91	-140,08	1.835,24	1.359,45	2.124,43	1.331,43	4.060,85	1.681,87
S19	21,25	1.116,80	1.157,51	-112,19	1.464,05	1.083,14	1.695,55	1.060,70	3.243,94	1.339,39
S20	22,50	788,33	821,98	-79,72	1.034,92	764,41	1.199,32	748,47	2.297,21	944,67
S21	23,75	416,06	439,08	-42,64	547,78	403,27	635,60	394,74	1.220,30	497,73
S22	25,00	0,35	0,38	-0,04	0,46	0,34	0,54	0,33	1,04	0,42
S23	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 1 - Esforços de Momento Fletor na Longarina V1

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
280
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

S	x (m)	V_g (kN)	$V_{q,max}$ (kN)	$V_{q,min}$ (kN)	$V_{cqp,max}$ (kN)	$V_{cqp,min}$ (kN)	$V_{cf,min}$ (kN)	$V_{cf,min}$ (kN)	$V_{sd,min}$ (kN)	$V_{sd,min}$ (kN)
S1	0,00	365,79	375,79	-36,55	478,53	354,83	553,69	347,52	1.057,50	438,99
S2	0,00	350,34	375,77	-36,55	463,07	339,38	538,22	332,07	1.036,61	418,13
S3	1,25	315,33	349,73	-34,11	420,25	305,10	490,20	298,28	950,29	374,53
S4	2,50	280,29	324,36	-31,72	377,60	270,78	442,48	264,43	864,94	330,81
S5	3,75	245,26	299,69	-29,39	335,16	236,44	395,10	230,56	780,63	287,01
S6	5,00	210,22	275,70	-41,87	292,93	197,66	348,07	189,29	697,35	220,99
S7	6,25	175,18	252,41	-57,55	250,91	157,92	301,39	146,41	615,12	150,17
S8	7,50	140,15	229,81	-73,92	209,09	117,97	255,05	103,19	533,92	78,31
S9	8,75	105,11	207,90	-90,99	167,48	77,81	209,06	59,62	453,76	5,42
S10	10,00	70,07	186,69	-108,74	126,08	37,45	163,42	15,70	374,63	-68,52
S11	11,25	35,04	166,16	-127,19	84,89	-3,12	118,12	-28,56	296,55	-143,49
S12	12,50	0,00	146,33	-146,33	43,90	-43,90	73,17	-73,17	219,50	-219,50
S13	13,75	-35,04	127,19	-166,16	3,12	-84,89	28,56	-118,12	143,49	-296,55
S14	15,00	-70,07	108,74	-186,69	-37,45	-126,08	-15,70	-163,42	68,52	-374,63
S15	16,25	-105,11	90,99	-207,90	-77,81	-167,48	-59,62	-209,06	-5,42	-453,76
S16	17,50	-140,15	73,92	-229,81	-117,97	-209,09	-103,19	-255,05	-78,31	-533,92
S17	18,75	-175,18	57,55	-252,41	-157,92	-250,91	-146,41	-301,39	-150,17	-615,12
S18	20,00	-210,22	41,87	-275,70	-197,66	-292,93	-189,29	-348,07	-220,99	-697,35
S19	21,25	-245,26	29,39	-299,69	-236,44	-335,16	-230,56	-395,10	-287,01	-780,63
S20	22,50	-280,29	31,72	-324,36	-270,78	-377,60	-264,43	-442,48	-330,81	-864,94
S21	23,75	-315,33	34,11	-349,73	-305,10	-420,25	-298,28	-490,20	-374,53	-950,29
S22	25,00	-350,34	36,55	-375,77	-339,38	-463,07	-332,07	-538,22	-418,13	-1.036,61
S23	25,00	-365,79	36,55	-375,79	-354,83	-478,53	-347,52	-553,69	-438,99	-1.057,50

Tabela 2 - Esforços Cortantes na Longarina V1

Reações de apoio das Longarinas

Longarina	Rg (kN)	Rq1 (kN)	Rq2 (kN)	Rq3 (kN)	Rq4 (kN)	Rq5 (kN)
V1	365,79	375,79	294,53	200,15	105,13	42,27
V2	361,78	350,21	288,17	217,03	149,14	109,97
V3	358,00	192,24	234,61	251,36	234,61	192,24
V4	361,78	109,97	149,14	217,03	288,17	350,21
V5	365,79	42,27	105,13	200,15	294,53	375,79

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

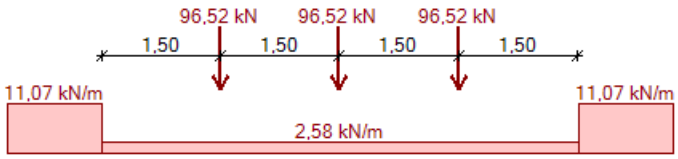
Governo de Mato Grosso
281
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

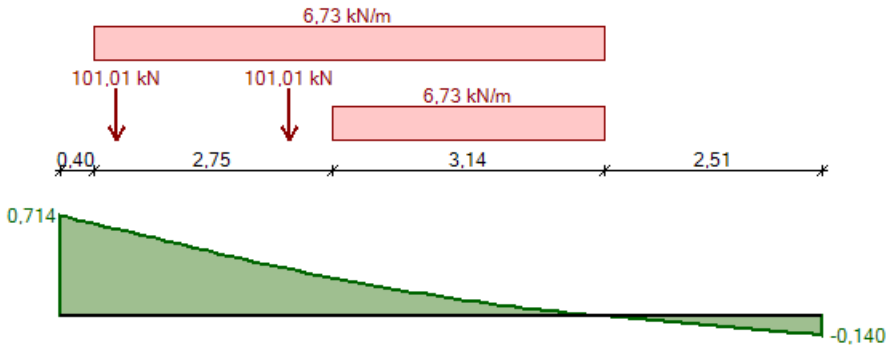
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Trem-Tipo flexão máxima na Longarina V1

Trem-Tipo flexão máxima: V1



Linha de influência reação vertical: V1



CIV: 1,283

CNF: 1,050

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

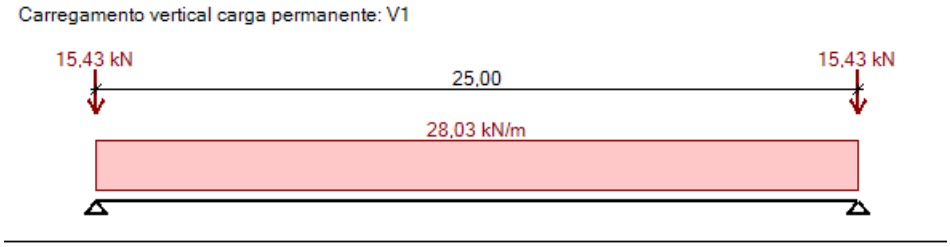
SIGA

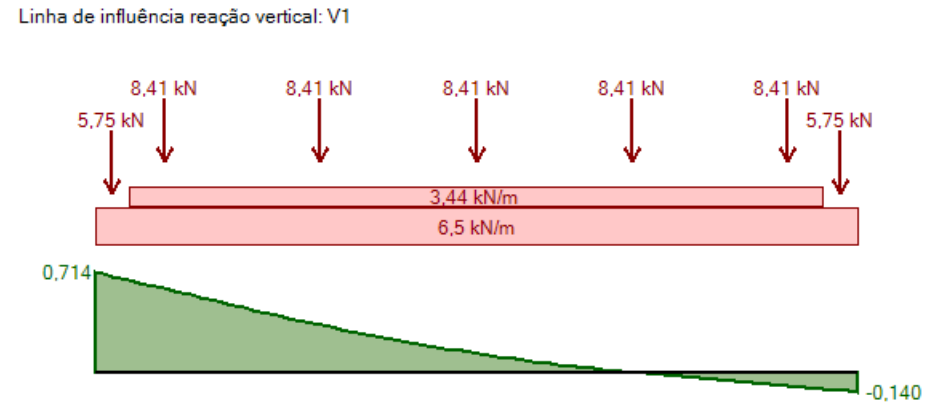
Governo de Mato Grosso
282
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Carregamento vertical de carga permanente: V1





- **Vento (V) –** ação do vento no tabuleiro V_k = (2,37-0,87+2) x 1,0 = 3,50 kN/m

- **Frenagem/Aceleração (FA):**
  Hf= 0,25*B*L*CNF = 0,25*8*140*1>=135KN
  Sendo:
  − B = Largura efetiva sem as defensas
  − L=Comprimento total da ponte
  Hf = 280 KN >135KN, então utiliza-se o 280 kN
  Hf = 280/12 = 23,3 KN

- **Sobrecarga Rodoviária (QR):** VT45 – Veículo Tipo Classe 45 (450kN) Carga de Multidão (QU) 5kN/m²

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
283
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Linha de Influência na Longarina V1

x (m)	L. I.
0,00	0,714
0,10	0,699
0,20	0,684
0,30	0,67
0,40	0,655
0,51	0,64
0,61	0,625
0,71	0,611
0,81	0,596
0,91	0,581
1,01	0,566
1,11	0,551
1,21	0,537
1,31	0,522
1,42	0,507
1,52	0,492
1,62	0,478
1,72	0,463
1,82	0,449
1,92	0,434
2,02	0,42
2,12	0,406
2,23	0,392
2,33	0,379
2,43	0,365
2,53	0,352
2,63	0,339
2,73	0,326
2,83	0,313
2,93	0,3
3,03	0,288
3,14	0,276
3,24	0,264
3,34	0,252
3,44	0,24
3,54	0,229
3,64	0,218
3,74	0,207
3,84	0,197
3,94	0,187
4,05	0,177
4,15	0,167
4,25	0,157
4,35	0,148
4,45	0,139
4,55	0,13
4,65	0,121
4,75	0,112
4,86	0,103
4,96	0,095
5,06	0,086
5,16	0,078
5,26	0,07
5,36	0,063
5,46	0,055
5,56	0,048
5,66	0,041
5,77	0,034
5,87	0,027
5,97	0,02
6,07	0,014
6,17	0,007
6,27	0,001
6,37	-0,005
6,47	-0,012
6,57	-0,018
6,68	-0,024
6,78	-0,03
6,88	-0,036
6,98	-0,042
7,08	-0,048
7,18	-0,053
7,28	-0,059
7,38	-0,064
7,49	-0,07
7,59	-0,075
7,69	-0,081
7,79	-0,086
7,89	-0,092
7,99	-0,097
8,09	-0,102
8,19	-0,108
8,29	-0,113
8,40	-0,118
8,50	-0,124
8,60	-0,129
8,70	-0,134
8,80	-0,14

VERIFICAÇÃO A FLEXO-COMPRESSÃO DA LONGARINA DE 19,50 m

Seção	Quantidade de cordoalhas inferior	Distancia ao CG
0	**10**	**1,072**
0,91	**10**	**1,072**
1,83	**10**	**1,072**
2,74	**12**	**1,072**
3,65	**14**	**1,072**
4,57	**14**	**1,072**
5,48	**14**	**1,072**
6,39	**14**	**1,072**
7,30	**14**	**1,072**
10,27	**14**	**1,072**

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
284
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Seção	Quantidade de cordoalhas superior	Distancia ao CG
0	**2**	**0,57**
0,91	**2**	**0,57**
1,83	**2**	**0,57**
2,74	**2**	**0,57**
3,65	**2**	**0,57**
4,57	**2**	**0,57**
5,48	**2**	**0,57**
6,39	**2**	**0,57**
7,30	**2**	**0,57**
10,27	**2**	**0,57**

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
285
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Tensões causadas pelas cargas permanente + Trem tipo, Longarina + laje (ELU)										
seção	area m²	Inercia m	winf	Wsup	força de compressão (N)	momento negativo (N.M)	Tensão fibra inferior(Mpa)	Tensão fibra superior (Mpa)		
0	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		3170	0,02	-0,01		
0,91	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		495190	2,52	-1,36		
1,83	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		940730	4,79	-2,58		
2,74	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		1332760	6,78	-3,66		
3,65	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		1673600	8,52	-4,59		
4,57	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		1963130	9,99	-5,39		
5,48	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		2201390	11,21	-6,04		
6,39	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		2390330	12,17	-6,56		
7,3	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		2540230	12,93	-6,97		
10,27	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862		2688970	13,69	-7,38		

Tensões causadas pelas cordoalhas Longarina + laje (ELU)										
seção	area m²	Inercia m	winf	Wsup	força de compressão (N)	momento negativo (N.M)	momento positivo (N.M)	resultante de momentos	Tensão fibra inferior (Mpa)	Tensão fibra superior (Mpa)
0	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	2376000	0	0,00	0,00	-3,66	-3,66
0,91	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	2376000	2122560	-228888	1893672,00	-13,30	1,54
1,83	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	2376000	2122560	-228888	1893672,00	-13,30	1,54
2,74	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	2772000	2547072	-228888	2318184,00	-16,07	2,09
3,65	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	3168000	2971584	-228888	2742696,00	-18,84	2,64
4,57	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	3168000	2971584	-228888	2742696,00	-18,84	2,64
5,48	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	3168000	2971584	-228888	2742696,00	-18,84	2,64
6,39	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	3168000	2971584	-228888	2742696,00	-18,84	2,64
7,3	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	3168000	2971584	-228888	2742696,00	-18,84	2,64
10,27	0,6488	0,2106	0,196455	0,364359862	3168000	2971584	-228888	2742696,00	-18,84	2,64

Tensões Resultantes										
			Seção	Tensão fibra inferior(Mpa)	Tensão fibra superior(Mpa)					
			0	0,02	-0,01					
			0,91	-10,78	0,18					
			1,83	-8,51	-1,05					
			2,74	-9,29	-1,57					
			3,65	-7,55	-1,95					
			4,57	-8,85	-2,74					
			5,48	-7,64	-3,40					
			6,39	-6,68	-3,92					
			7,3	-5,91	-4,33					
			10,27	-5,16	-4,74					

Como podemos observar as tensões resultantes ao longo da longarina estão compatíveis com as tensões admissíveis, por isso está comprovado o dimensionamento da longarina com relação aos momentos fletores no estado limite último.

HASH: e209613acdf8f22a966955591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
286
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Verificação da capacidade de resistência ao cisalhamento na longarina mais solicitada.

Seção Resistente ao Esforço Cortante

Seção	Área cortante (cm²)	Estribo (mm)	Espaçamento (cm)	Asw(cm²)	d (cm)	He (cm)
0	1960	12,5	5	2,45	140	14
0,91	1960	12,5	10	2,45	140	14
1,83	1960	12,5	10	2,45	140	14
2,74	1960	12,5	15	2,45	140	14
3,65	1960	12,5	20	2,45	140	14
4,57	1960	12,5	20	2,45	140	14
5,48	1960	12,5	20	2,45	140	14
6,39	1960	12,5	20	2,45	140	14
7,30	1960	12,5	20	2,45	140	14
10,27	1960	12,5	20	2,45	140	14

Seção	Area cortante (cm²)	Estribo	Espaçamento (cm)	Asw (cm²)	d (cm)	he	Vc (kn)	Vsw (Kn)	Vrd (Kn)	Vsd (Kn)
0	1960	12,5	5	2,45	130	14	191,5368	2492,135	2683,672	802,76
0,91	1960	12,5	10	2,45	130	14	191,5368	1246,068	1437,604	792,27
1,83	1960	12,5	10	2,45	130	14	191,5368	1246,068	1437,604	725,89
2,74	1960	12,5	15	2,45	130	14	191,5368	830,7117	1022,249	659,76
3,65	1960	12,5	20	2,45	130	14	191,5368	623,0338	814,5706	593,82
4,57	1960	12,5	20	2,45	130	14	191,5368	623,0338	814,5706	528,08
5,48	1960	12,5	20	2,45	130	14	191,5368	623,0338	814,5706	462,58
6,39	1960	12,5	20	2,45	130	14	191,5368	623,0338	814,5706	397,38
7,3	1960	12,5	20	2,45	130	14	191,5368	623,0338	814,5706	332,52
10,27	1960	12,5	20	2,45	130	14	191,5368	623,0338	814,5706	138,96

Como podemos observar as tensões resultantes ao longo da longarina estão compatíveis com as tensões admissíveis, por isso está comprovado o dimensionamento da longarina com relação ao cisalhamento.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
287
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Aparelho de Apoio para longarinas de 19,50 m

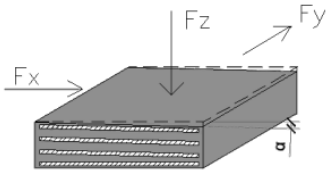
Os neoprenes deverão atender as exigências da NBR 19783.
Dureza “Shore” A-60.

Esforços Cortantes na Seção mais solicitada da Longarina V1:

S	x (m)	V_g (kN)	$V_{q,max}$ (kN)	$V_{q,min}$ (kN)	$V_{cqp,max}$ (kN)	$V_{cqp,min}$ (kN)	$V_{cf,min}$ (kN)	$V_{cf,min}$ (kN)	$V_{sd,min}$ (kN)	$V_{sd,min}$ (kN)
S1	0,00	365,79	375,79	-36,55	478,53	354,83	553,69	347,52	1.057,50	438,99

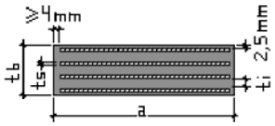
Variáveis de entrada

Fzk = 755.35 kN
Fzd = 1057.5 kN Fzd,mín =438.99 kN
Fxd = 50 kN Fyd = 25 kN
vxd = 24.07 mm vyd = 12.04 mm
$\alpha_{a,d}$ = 0.001 rad $\alpha_{b,d}$ = 0.0 rad



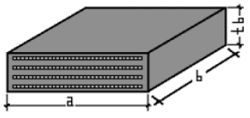
Aparelho de apoio escolhido

a = 300.0 mm
b = 500.0 mm
n = 5.0 camadas
ts = 4.0 mm
ti = 12.0 mm
tb = 89.0 mm



Configurações

*Kf = 0.6
G = 0.9 MPa
Eb = 2000.0 MPa
fy = 210.0 MPa
ch = 4.0 mm
cv = 2.5 mm
**Kh = 1.0



*Para aparelhos de apoio em contato com o concreto Kf = 0,6 e, para quais quer outros materiais Kf = 0,2.
**Para aparelhos de apoio com presença de furos Kh = 2,0 , caso contrário, Kf = 1,0.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
288
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Verificação 1: Máxima deformação total de cálculo

$$K_L\left(\varepsilon_{c,d} + \varepsilon_{q,d} + \varepsilon_{\alpha,d}\right) \leq \varepsilon_{u,d} = 1.5*(1.80+0.41+0.06) \leq 7 = 3.41 < 7 \rightarrow \text{OK}$$

$$\varepsilon_{q,d} = \frac{v_{xy,d}}{T_q} \leq 1{,}0 = 0.41 < 1 \rightarrow \text{OK}$$

Verificação 2: Verificação de espessura das chapas de aço

$$t_s{}' = \frac{K_p.F_{z,d}.(t_1+t_2).K_h.\gamma_m}{A_r.f_y} \leq t_s = 1.22 \leq 4.00 \rightarrow \text{OK}$$

Verificação 3: Condição limite - rotação

$$\sum v_{z,d} - \frac{\left(a'.\alpha_{a,d}+b'.\alpha_{b,d}\right)}{K_{r,d}} \geq 0 = 3.26 \geq 0 \rightarrow \text{OK}$$

Verificação 4: Condição limite - estabilidade à flambagem

$$\frac{F_{z,d}}{A_r} < \frac{2.a'.G.S_1}{3.T_e} = 8.24 \leq 20.58 \rightarrow \text{OK}$$

Verificação 5: Condição limite - estabilidade ao deslizamento

Sob Cargas permanentes:

$$\sigma_{cd,min} = \frac{F_{z,d\ min}}{A_r} \geq 3 = 3.42 \geq 3\ \text{N/mm}^2 \rightarrow \text{OK}$$

Sob Cargas totais:

$$F_{xy,d} - \mu_e.F_{z,d\ min} \leq 0 = -103471.57 \leq 0 \rightarrow \text{OK}$$

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

289
Governo de Mato Grosso
SINFRA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Dimensionamento das Pré-lajes para laje com vão livre de 24,72 m

Verificação ao momento fletor na direção mais solicitada. Segue abaixo:

Cargas: peso próprio da pré laje por metro: 1,75Kn/m
Carga do concreto da laje por metro: 7Kn/m
Carga de construção: 2,8Kn/m
Total das cargas solicitantes: 11,55Kn/m
Momento fletor Solicitante: 4,17 Kn.m
Capacidade de Resistencia com taxa de armadura 6,0cm²/m e espessura da pré laje 5 cm: 5,22 KN.m

Momento Fletor Solicitante	Momento Fletor Resistente
3,16 KN.m	5,22 KN.m

Atendido.

Dimensionamento da Laje

Através de auxílio do Software CSI Bridge determinamos a solicitação máxima de momento fletor longitudinal na laje no valor de 16,69 KN.m/m.

Da mesma maneira determinamos o máximo momento fletor (negativo) transversal no valor de 31,7KN.m/m. E momento fletor máximo positivo de 28,89KN.m/m.

Com os valores descritos acima foi dimensionado a taxas de armadura longitudinal e transversais, com as seguintes considerações fyd = 500Mpa/1,15; fck = 30 MPa:

Solicitação (KN.m)	**bw (cm)**	**h (cm)**	**d (cm)**	**As (cm²)**	**Mrd (kN.m)**
16,69	**100**	**25**	**21,5**	**3,92**	**17,64**
28,89	**100**	**25**	**22,5**	**5,5**	**43,85**
31,7	**100**	**25**	**22,5**	**8,59**	**55,93**

As taxas de armaduras estão verificadas

Mesoestrutura

Dimensionamento Travessa de Encontro

Verificação ao cisalhamento máximo

Area cortante (cm²)	Estribo	S (cm)	Asw (cm²)	d (cm)	he	Vc (kn)	Vsw (Kn)	Vrd (Kn)	Vsd (Kn)
27600	12,5	15	4,9	115	230	1858,316	1469,721	3328,037	1481

Quantidade de estribos atendido.

Verificação ao Momento Fletor máximo

Momentos máximos solicitantes	
Positivo	**Negativo**
476 kN.m	**-539 kN.m**

Adotando-se 20 barras de 20mm como armadura positiva e 18 barras de 16mm como armadura positiva temos os seguintes momentos resistentes:

Momentos resistentes	
positivo	**negativo**
2186 kN.m	**1679 kN.m**

Então as armaduras longitudinais estão atendidas.

Dimensionamento Travessa Central

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
290
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Verificação ao cisalhamento máximo

Area cortante (cm²)	Estribo	S (cm)	Asw (cm²)	d (cm)	he	Vc (kn)	Vsw (Kn)	Vrd (Kn)	Vsd (Kn)
24150	12,5	12	7,35	115	210	1858,316	2755,726	4614,043	3343

Quantidade de estribos atendido.

Verificação ao Momento Fletor máximo

Momentos máximos solicitantes	
Positivo	**Negativo**
998 KN.m	**-1750 KN.m**

Adotando-se 20 barras de 20mm como armadura positiva e 20 barras de 20mm como armadura positiva temos os seguintes momentos resistentes:

Momentos resistentes	
Positivo	**Negativo**
2600 KN.m	**-2600 KN.m**

Então as armaduras longitudinais estão atendidas.

Dimensionamento Pilar

As armaduras dimensionadas para os Pilares foram 20 armaduras longitudinais de 20 mm (62,83 cm²) e estribos de 8 mm espaçadas a cada 20 cm.
Propriedades da Seção do Pilar:
Ac : 15394cm²
Xcg:70cm
Ycg:70cm
Ix:18857410 cm^4
Iy:18857410 cm^4

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

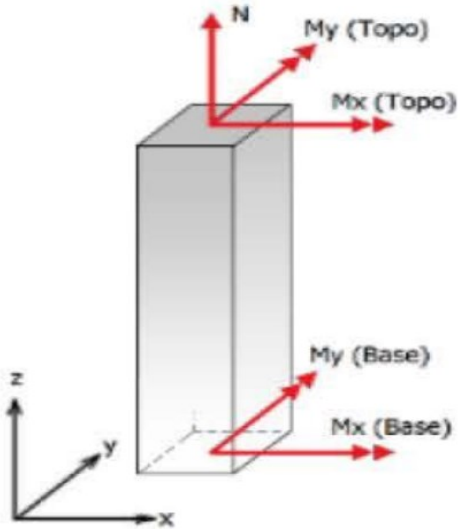
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

291

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com



Nsk	Msk,x (TOPO)	Msk,y (TOPO)	Msk,x (BASE)	Msk,y (BASE)
-5512,3	-423,12	-97	-833,2	-258,3

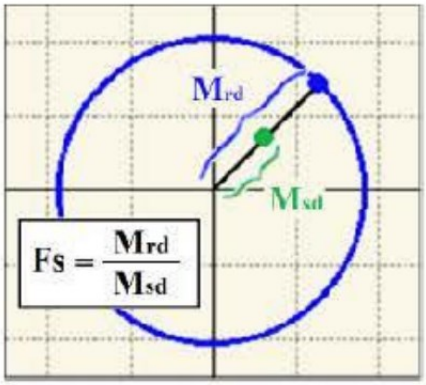


Figura: Esquema para determinação do fator de segurança (F.S.)

Pressão causada pela Água nos pilares

A corrente da água em contato com os pilares causa o esforço calculado pela fórmula:

$$p = k \times v^2$$

P= 0,34*3² (Velocidade Batimetria) = 3,05 kN/m²

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

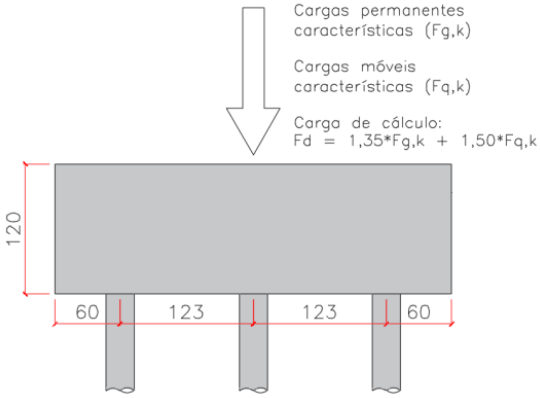
SIGA

Governo de Mato Grosso
292
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Carga de cálculo no Topo do Bloco:

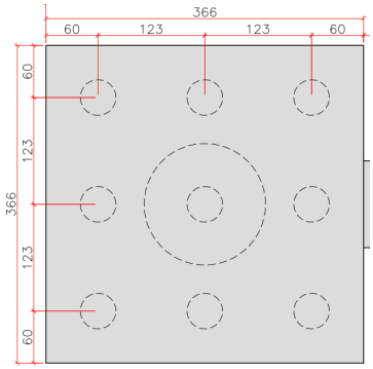


$F_d = 1,35*F_{g,k} + 1,50*F_{q,k}$

$F_d = 1,35*2.112,10 + 1,50*922,90$

Análise de reação nas estacas – Bloco de 9 estacas:

Dados geométricos de locação em planta das estacas no bloco de coroamento:



HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

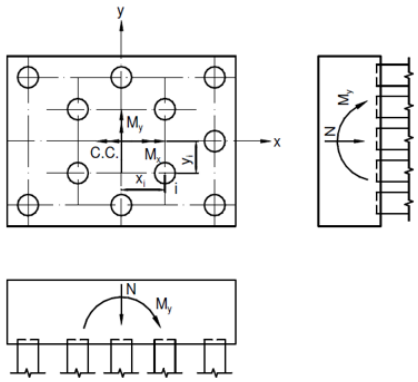
SIGA

Governo de Mato Grosso 293 SINFRA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

$$N_i = \frac{N}{n_e} + \frac{M_x\, y_i}{\Sigma y_i^{\,2}} + \frac{M_y\, x_i}{\Sigma x_i^{\,2}}$$



Peso próprio do Bloco de coroamento:

PP = (b * L* h)* γ_c

PP = (3,66 m *3,66 m *1,20 m)* 2,5 tf/m³ = 40,19 tf

Reações nas estacas raiz:

BL.	PÓRTICO CENTRAL P1							comb.				1
ESTACA		Rmáx	Rmín		*xi*	*yi*	*xi-xcg*	*yi-ycg*	R_{total}	N (tf)	*N*	*Mx*	*My*
E.	1	59,1	4,5		-1,230	1,230	-1,230	1,230	**59,1**	-54,65	*-47,06*	*-3,79*	*-3,79*
E.	2	55,3	4,5		0,000	1,230	0,000	1,230	**55,3**	-50,86	*-47,06*	*-3,79*	*0,00*
E.	3	51,5	4,5		1,230	1,230	1,230	1,230	**51,5**	-47,06	*-47,06*	*-3,79*	*3,79*
E.	4	55,3	4,5		-1,230	0,000	-1,230	0,000	**55,3**	-50,86	*-47,06*	*0,00*	*-3,79*
E.	5	51,5	4,5		0,000	0,000	0,000	0,000	**51,5**	-47,06	*-47,06*	*0,00*	*0,00*
E.	6	47,7	4,5		1,230	0,000	1,230	0,000	**47,7**	-43,27	*-47,06*	*0,00*	*3,79*
E.	7	51,5	4,5		-1,230	-1,230	-1,230	-1,230	**51,5**	-47,06	*-47,06*	*3,79*	*-3,79*
E.	8	47,7	4,5		0,000	-1,230	0,000	-1,230	**47,7**	-43,27	*-47,06*	*3,79*	*0,00*
E.	9	43,9	4,5		1,230	-1,230	1,230	-1,230	**43,9**	-39,48	*-47,06*	*3,79*	*3,79*
				S=	0,000	0,000	0,000	0,000					
				CG=	**0,000**	**0,000**	9,077	9,077					

QTDE. ESTACAS	9
arrasamento (cm)	50,00
peso bloco (tf)	40,19

Hx (tf)	Hy (tf)	N (tf)	Mx (tf.m)	My (tf.m)
0,00	*0,00*	*-423,57*	*28,00*	*28,00*
		-423,57	*28,00*	*28,00*

Dessa forma, a estaca raiz mais solicitada é a Estaca nº 1 com um valor de cálculo de 59,10 tf.

ELU

Nsk	Msd,x	Msd,y	Fs
-7717,22	**-1166,48**	**-361,62**	**3,1**

Dimensionamento das Alas

Cargas Verticais
Peso próprio: 209,74 x 1,4 = 293,63 Kn
Momento Solicitante: 293,63 x 1,62m = 475,69 Kn.m

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
294
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Efeito de Tschebotarioff.

Primeiramente temos a seguinte definição de solo mole:

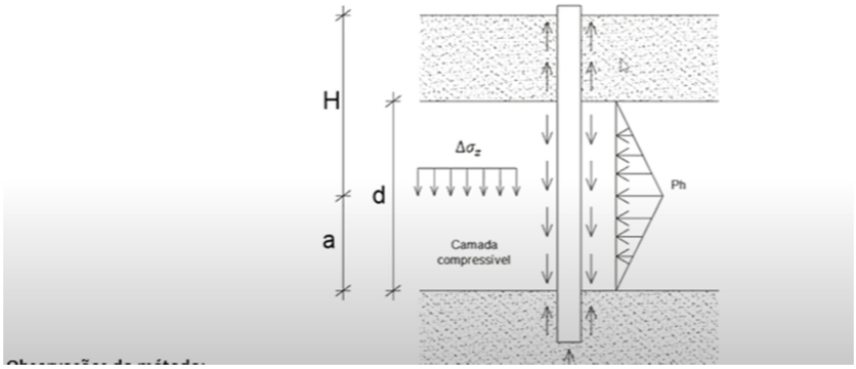
Os solos considerados moles possuem características como baixa resistência, menor que 25KN/m² a resistência não drenada segundo Terzaghi (1943), o ensaio de SPT menor que cinco golpes para penetrar 30 centímetros de argilas ou siltes argilosos.

Em seguida temos a verificação de dimensionamento das estacas:

$$P_h = K\,\gamma H = K\Delta\sigma_z$$

K é o coeficiente de empuxo. Para argila mole $K = 0{,}4$

$\Delta\sigma_z = \gamma H$ é a diferença de pressão correspondente à diferença de altura do aterro



Ph = 47,5 kN

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

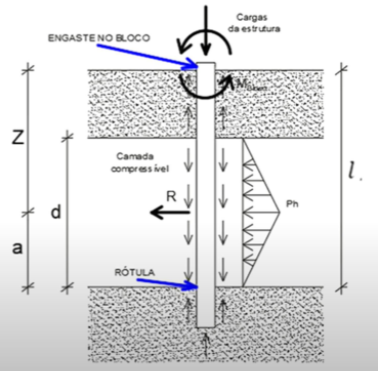
Governo de Mato Grosso
295
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

$$M_{bloco} = \frac{P_h D d^2}{256 l^2}(32l - 9d)$$

$$M_{max} = \frac{P_h D d^2}{8}\left(1{,}67 - \frac{3d}{2l} + \frac{9d^3}{64l^3}\right)$$



Mmax = : 61,75 kNm

Dados iniciais:

- Diâmetro da estaca (D): 0,41 m
- Comprimento total da estaca (l): 20,0 m
- Comprimento da camada compressível (d): 5 m
- Carga horizontal aplicada (Ph): 47,5 kN

Fórmulas utilizadas:

Momento máximo ao longo da estaca:

Cálculos:

- Momento máximo:

Conclusão:

- Momento máximo ao longo da estaca: 61,75 kNm

Dimensionamento da armadura:

Considerando o diâmetro útil (d') aproximado:

Supondo:

- Cobrimento: 4 cm
- Diâmetro do estribo: 6,3 mm (0,63 cm)
- Diâmetro da barra: 25 mm (2,5 cm)

Momento resistente (simplificado):

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
296
SINFRA

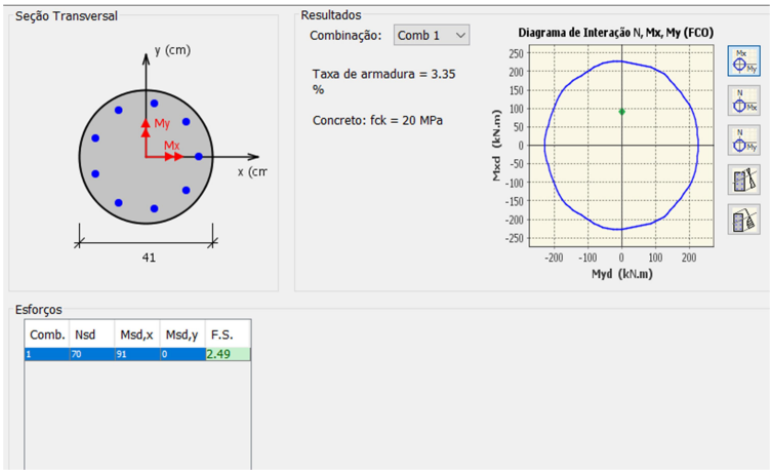
WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Área de uma barra de 25 mm:

Quantidade necessária de barras:

Arredondando para 9 barras de 25 mm.

Momento Resistente das estacas:



Conclusão:

O momento resistente é maior que o momento solicitante e o fator de segurança = 2,49.

Esses valores garantem a segurança estrutural quanto à flexão para a estaca raiz com diâmetro de 41 cm com o efeito Tschebotarioff.

Dimensionamento das Alas

Cargas Verticais
Peso próprio: 209,74 x 1,4 = 293,63 Kn
Momento Solicitante: 293,63 x 1,62m = 475,69 Kn.m
Armaduras Tirante: 9,42cm²

ELU

Momento Solicitante	Momento Resistente	Fs
475,69 KN.m	942 KN.m	1,98

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
297
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

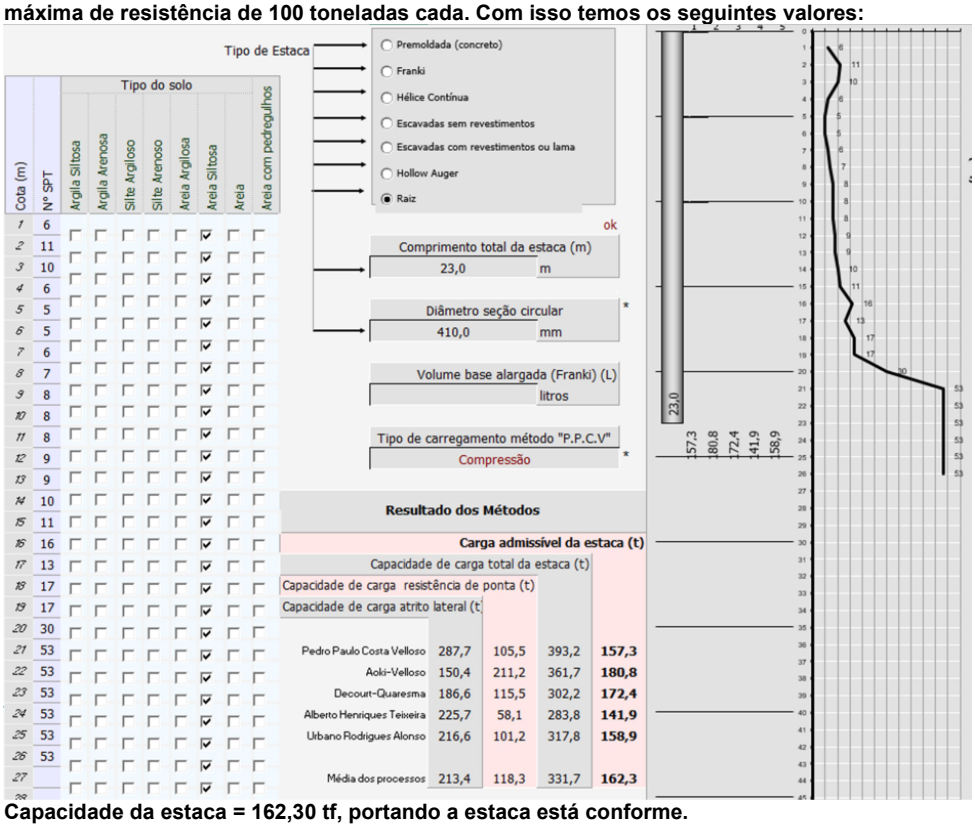
CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sala 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, e-mail: wrcsolucoes@hotmail.com
CEP: 78050-000 / TEL.: 65 99231-5468

Dimensionamento das Estacas

Armadura necessária	Armadura adotada	F. S.
31,54 cm²	44,15 cm²	1,4

Capacidade de cargas das estacas

Foram adotadas como fundação estacas do tipo raiz com diâmetro de 41cm e capacidade máxima de resistência de 100 toneladas cada. Com isso temos os seguintes valores:



Capacidade da estaca = 162,30 tf, portando a estaca está conforme.

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
298
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

11.0 – QUADRO DE QUANTIDADES

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso 299 SINFRA

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS

WRC SOLUÇÕES

QUADRO DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES

CONSTRUÇÃO DE PONTE SOBRE O RIO CORIXO

RODOVIA: MT-100

TRECHO: FIM PU NOVO SANTO ANTÔNIO - DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA

EXTENSÃO: 50,00 m

LARGURA: 8,80 m

QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UND	QTDE
1.0	**SERVIÇOS PRELIMINARES**			
1.1	s/c	Instalação de Canteiro e Acampamento	cj	1,00
1.2	s/c	Mobilização e Desmobilização de Pessoal	cj	1,00
1.3	s/c	Mobilização e Desmobilização de Equipamento Pesados e Rodantes	cj	1,00
1.4	5213570	Placa em aço - película I + I - fornecimento e implantação	m²	25,00
1.5	5216111	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação	un	6,00
2.0	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**			
2.1	s/c	Administração local de obras	un	1,00
3.0	**INFRAESTRUTURA**			
3.1	2306066	Estaca raiz perfurada no solo com D = 40 cm - confecção	m	1.028,40
3.2	2306070	Estaca raiz perfurada na rocha com D =40 cm - confecção	m	204,00
3.3	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	56.431,34
3.4	407820	Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação	kg	2.883,61
3.5	2306660	Camisa metálica com espessura de 6,3 mm D = 600 mm - para passagem de lâmina d'água - posicionamento	m	45,00
3.6	4805752	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 2 a 3 m	m³	103,34
3.7	4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	49,54
3.8	2306248	Arrasamento de estacas de concreto com seção superior à 900 cm² - Estacas D=40 cm – (Demolição de concreto a altura de 50 cm)	m³	4,82
3.9	1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³	6,60
3.10	3108016	Fôrmas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	125,65
3.11	1106136	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais	m³	118,45
3.12	1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m³	118,45
3.13	1106128	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h	m³	118,45
3.14	s/c	Execução de ponte branca para locomoção de equipamento de execução de estaca (escoramento em volume)	m³	270,00
3.15	3205866	Gabião caixa 2 x 1 x 1,00 m - Zn/Al + PVC - D = 2,4 mm - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	m³	120,00
4.0	**MESOESTRUTURA**			
4.1	**ELEMENTOS ESTRUTURAIS**			

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

4.1.1	3108016	Fôrmas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	393,15
4.1.2	3107969	Fôrmas curvas de compensado plastificado 10 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada – Pilares	m²	8,80
4.1.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	9.898,64
4.1.3	1106136	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais	m³	125,44
4.1.4	1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m³	125,44
4.1.5	1106128	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h	m³	125,44
4.1.6	2108165	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m³	342,09
4.1.7	307732	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas pré-moldadas - fornecimento e instalação	dm³	100,00
4.2	**DRENAGEM**			
4.2.1	2003856	Camada drenante para proteção de muros de contenção - brita comercial	m³	39,25
4.2.2	Comp. própria 01 - Baseada na 2003983	Tubo PEAD para drenagem - D = 300 mm - fornecimento e instalação	m	35,20
4.2.3	3103303	Fôrmas de tábuas de pinho para drenos - utilização de 5 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	83,60
4.2.4	Comp. própria 02	Manta drenante em malha de polietileno e geotêxtil de polipropileno em uma das faces	m²	83,60
4.2.5	2004505	Reaterro e compactação em vala de dreno com geocomposto	m³	334,40
4.2.6	2003935	Tubo de PVC para dreno tipo barbacã - D = 50 mm - fornecimento e instalação	m	22,50
5.0	**SUPERESTRUTURA**			
5.1	**LONGARINAS**			
5.1.1	3106427	Fôrma metálica para viga de concreto pré-moldada protendida para OAE - utilização de 20 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	1.006,00
5.1.2	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	19.337,00
5.1.3	4507957	Cordoalha CP 190 RB D = 15,2 mm - fornecimento e instalação	kg	5.904,70
5.1.4		Protensão de cordoalha D = 15,2 mm	un	200,00
5.1.5	3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	un	10,00

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em
https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

5.1.6	5915400	Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com dolly de 4 eixos com capacidade de 57 t	un	10,00
5.1.7	Comp. própria - Baseada na 1106139	Concreto fck = 40 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais	m³	83,13
5.1.8	1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m³	83,13
5.1.9	1106128	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h	m³	83,13
5.2	**LAJE, TRANSVERSINAS, LAJE DE TRANSIÇÃO E BARREIRAS**			
5.2.1	3108016	Fôrmas de compensado plastificado 14 mm - uso geral - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada - Escoramento da laje	m²	537,36
5.2.2	2108170	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 2 vezes - confecção, instalação e retirada	m³	180,54
5.2.3	1106139	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais	m³	166,24
5.2.4	1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m³	166,24
5.2.5	1106128	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h	m³	166,24
5.2.6	407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	13.110,31
5.2.7	3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	t	31,94
5.2.8	4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	kg	195,10
5.3	**BARREIRA NEW JERSEY**			
5.3.1	3713823	Confecção de barreira simples de concreto, armada, pré-moldada (perfil New Jersey) - L > 3,00 m e H = 810 mm	m	100,00
5.3.2	1106139	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 40 m³/h - areia e brita comerciais	m³	23,12
5.3.3	1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m³	23,12
5.3.4	1106128	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 41 m³/h - confecção em central dosadora de 40 m³/h	m³	23,12
6.0	**ACABAMENTO**			
6.1	307736	Junta de dilatação em elastômero e perfil VV - L = 40 mm e H = 70 mm - fornecimento e instalação	m	26,40
6.2	307084	Lábios poliméricos em junta de pavimento de concreto - L = 20mm e H = 30 mm = confecção e assentamento	m	52,80
6.3	4915672	Limpeza de ponte	m²	440,00
6.4	3808043	Pintura manual com nata de cimento - 3 demãos - Pintura da Barreira simples de concreto - Perfil New Jersey	m²	196,06
6.5	2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação	m	7,00
7.0	**REMOÇÃO PONTE DE MADEIRA**			
7.1	COMPOSIÇÃO	REMOÇÃO PONTE DE MADEIRA	M²	64,47
8.0	**TRANSPORTES**			
8.1	5915326	Transporte em cavalo mecânico com dolly de 4 eixos com capacidade de 57 t - rodovia em revestimento primário	km	56,50
8.2	5915327	Transporte em cavalo mecânico com dolly de 4 eixos com capacidade de 57 t - rodovia pavimentada	km	975,00

Governo de Mato Grosso 301 SINFRA

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
302
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

12.0 – PROJETO EXECUTIVO

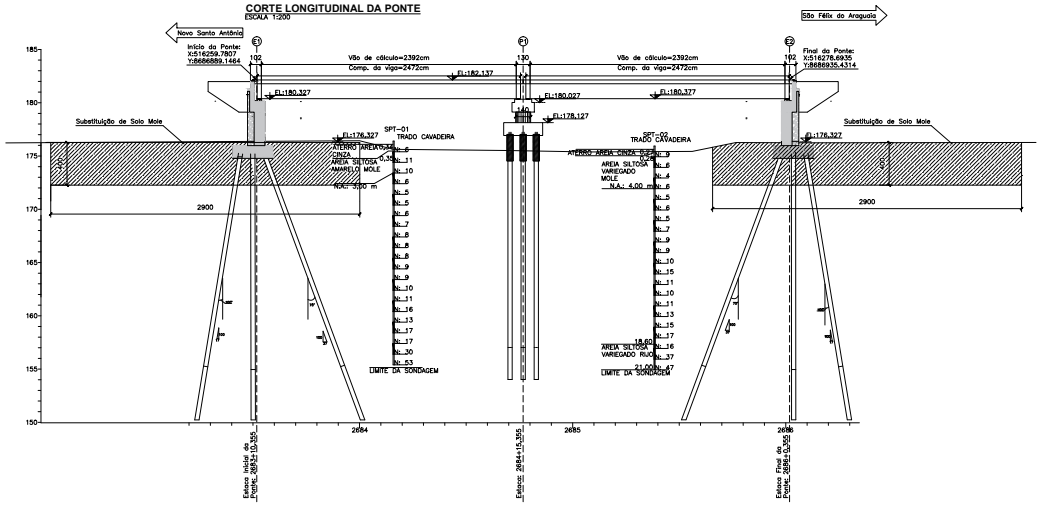
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

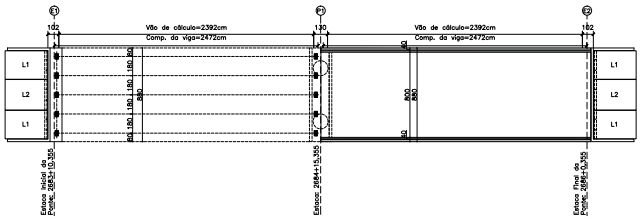
Governo de Mato Grosso
303
SINFRA

CORTE LONGITUDINAL DA PONTE
ESCALA 1:200

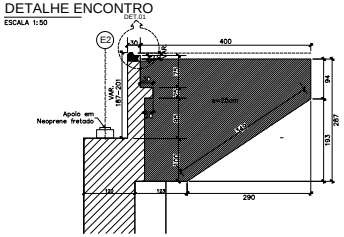


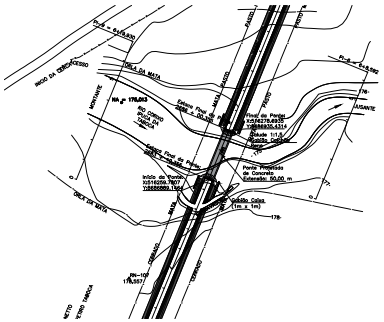
PLANTA PARCIAL DOS APOIOS
ESCALA 1:200

PLANTA PARCIAL DA PONTE ACABADA
ESCALA 1:200



DETALHE ENCONTRO
ESCALA 1:50





Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1- Cabos de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Pilares 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 - Trem tipo Rodoviário Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Sobrecargas móveis igual as exigências da NBR-6783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão
4.4 - 6118 (Concreto armado)
4.5 - 6122 (Fundações)
4.6 - 8800 (Aço)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o lançamento e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista

CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.I.G.E.: PI00705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

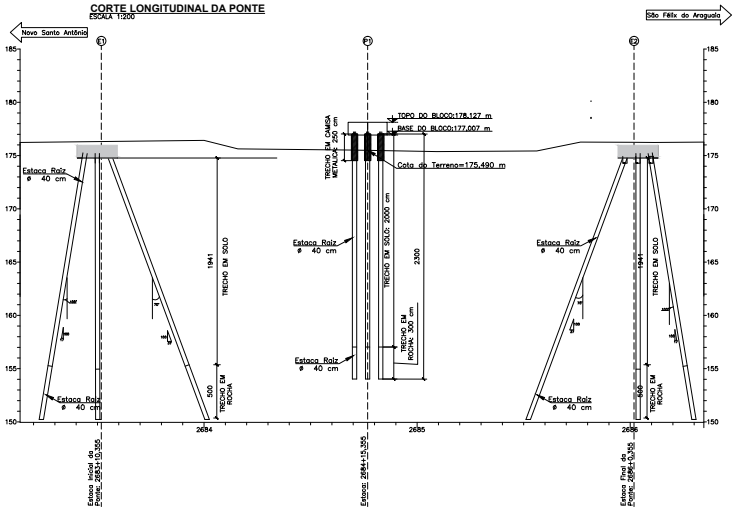
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

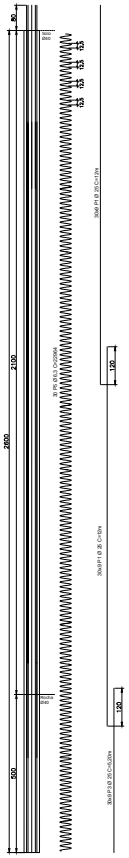
SIGA

Governo de Mato Grosso
304
SINFRA

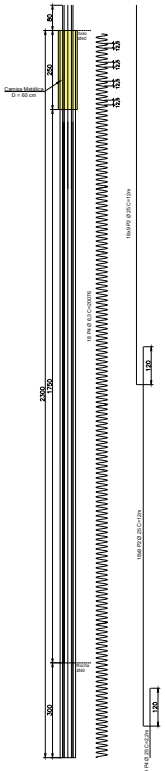
CORTE LONGITUDINAL DA PONTE
ESCALA 1:200



ESTACAS DOS ENCONTROS
E1 = E2 (30x)
Sem escala



ESTACAS DOS PÓRTICOS
P1 (18x)
Sem escala



	AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
ESTACAS RAIZ						
	50A	1	25,0	540	1200	648000
	50A	2	25,0	324	1200	388800
	50A	3	25,0	270	520	140400
	50A	4	25,0	162	220	35640
	60B	5	6,3	30	22964	688920
	60B	6	6,3	18	20.076	361368
	50A	7	16	162	245	39690
	60B	8	6,3	450	180	81000

RESUMO AÇO CA-50 e CA-60B				
	AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
	60B	6,3	1130,0	2771,66
	50A	16	396,00	636,31
	50A	25	12128,4	46649,3
Peso Total de CA-50				47285,61
Peso Total de CA-60				2771,66

Camisa metálica com espessura de 6,3 mm D = 600 mm			
	PÓRTICOS	QUANT	COMPR (m)	TOTAL (m)
	P1	18,0	2,5	45,0
Total Camisa Metálica				45,0

ESTACA RAIZ	COMPR (m)
Perfurada no solo com D = 40 cm	1028,4
Perfurada no rocha com D = 40 cm	204

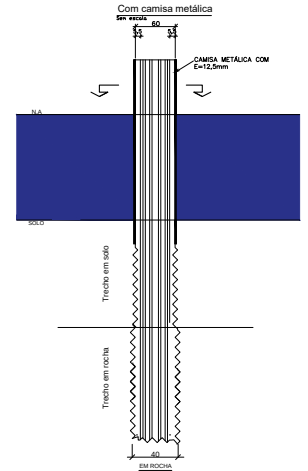
NOTAS

- Estacas tipo RAIZ de diâmetro 40 cm, carga máxima 750kN;
- Executar estacas alternadamente. Não se deve executar estacas com espaçamentos inferior a 5 diâmetros em intervalo inferior a 12 horas;
- Os comprimentos são indicativos e deverão ser comprovados, durante a execução, por um engenheiro geotécnico;
- Executar ensaio de PIT em todas as estacas.

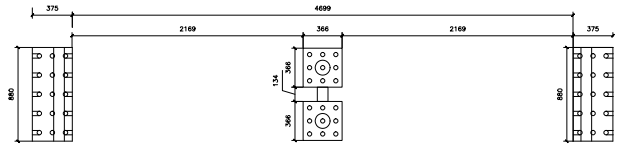
Argamassa:

A argamassa a ser utilizada terá fck≥20MPa e deve satisfazer as seguintes exigências:
a. consumo de cimento não inferior a 600kg/m³
b. fator água/cimento entre 0,5 e 0,6;
c. agregado: areia e pedrisco;
Os corpos-de-prova de concreto devem ser moldados de acordo com a NBR 5738 e ensaiados de acordo com a NBR 5739. Podem ser utilizados aditivos plastificantes, incorporadores de ar, aceleradores ou retardadores desde que atendam às normas NBR

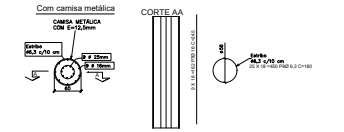
ESQUEMA MONTAGEM CAMISA METÁLICA



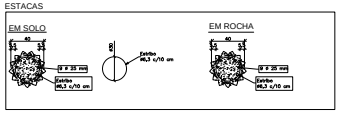
PLANTA DOS BLOCOS E DAS ESTACAS
ESCALA 1:200



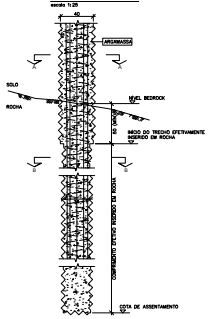
ARMADURA NA REGIÃO DA CAMISA METÁLICA



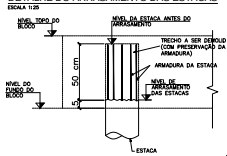
ESTACAS



DETALHE TÍPICO DA ESTACA CRAVADA EM ROCHA



DETALHE DO ARRASAMENTO DAS ESTACAS



Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1 - Para armaduras principais e armaduras passivas que os envolvem de 3,5 cm;
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Pilares = 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 - Trem tipo Rodoviária Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Neoprenes devem seguir as exigências da NBR-9783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão:
4.4 - 6118 (Concreto armado)
4.5 - 6122 (Fundações)
4.6 - 6650 (Rocha)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar contraventamento provisório nas longarinas, após o içamento e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista.

CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.I.V.E.: PT00705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
305
SINFRA

BLOCO DE FUNDAÇÃO - PLANTA
ESCALA 1:50

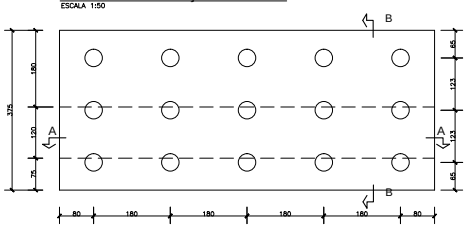
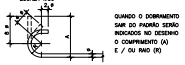


TABELA PARA DOBRAMENTO PADRÃO DOS GANCHOS
ESCALA 1:50



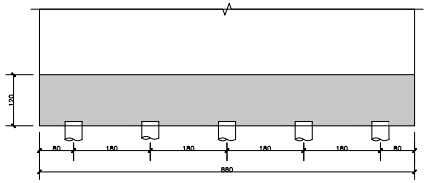
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (A) E / OU RAIO (R)

Ø	RAIO		
	CA-25	CA-50	CA-60
< 20	2 Ø	2,5 Ø	3 Ø
> 20	2,5 Ø	4 Ø	---

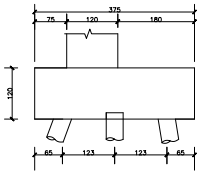
ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
ARMADURA DAS ESTACAS					
50A	1	20	35	494	17290
50A	2	16	21	998	20958
50A	3	16	18	1096	19728
50A	4	16	18	912	16416
50A	5	16	59	591	34869
50A	6	20	59	507	29913
50A	7	12,5	16	667	10672
50A	8	12,5	16	1200	19200

RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	12,5	295,72	287,6
50A	16	919,71	1451,3
50A	20	472,03	1164,02
Peso Total 02 Blocos 50A =			5806 kg

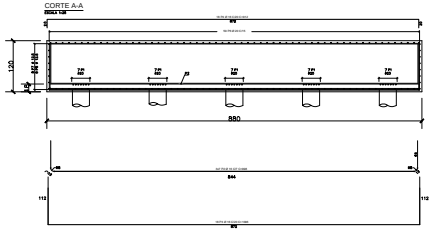
CORTE A-A
ESCALA 1:50



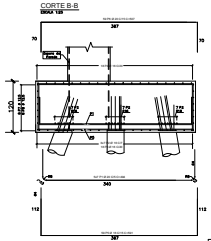
CORTE B-B
ESCALA 1:50



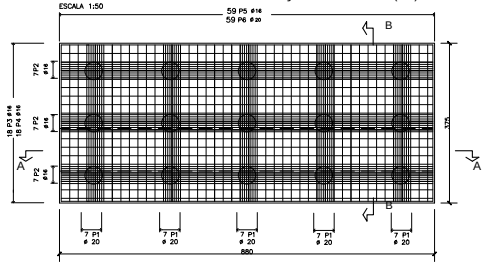
CORTE A-A

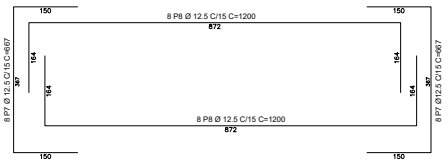


CORTE B-B



ARMADURA BLOCO DE FUNDAÇÃO - PLANTA (x1)
ESCALA 1:50





Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - ACO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1- Caixa de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Pilares 1 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 – Trem tipo Rodoviária Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Ações e segurança nas estruturas segundo as NBR-6783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão
4.4 - 6118 (Concreto armado)
4.5 - 6122 (Fundações)
4.6 - 8800 (Aço)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o lançamento e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista

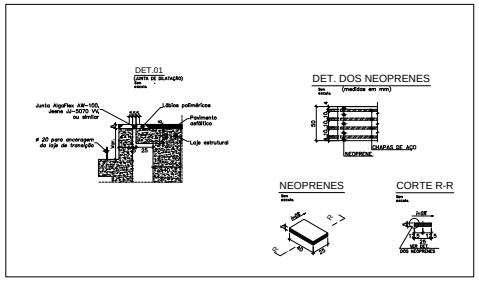
CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO SIAFEM: PI00705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

SINFRACAP202617414A

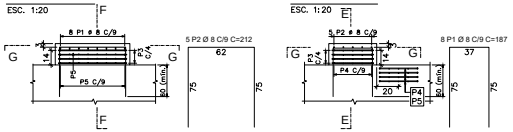
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
306
SINFRA



ARMADURA DOS CALÇOS

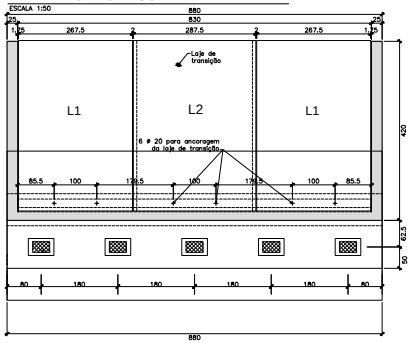


ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
ARMADURA DOS CALÇOS					
50A	1	8	8	187	1496
50A	2	8	5	212	1060
50A	3	6.3	8	236	1888
50A	4	6.3	8	391	3128
50A	5	6.3	8	381	3048

RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	80.6	20.2
50A	8	25.6	10.2
Peso Total	50A =		30.4 kg
Peso Total para 10 Calços =			304 kg

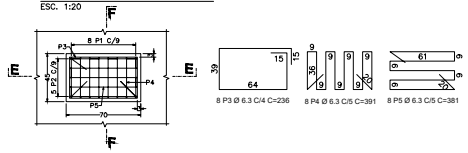
PLANTA DOS PÓRTICOS DE EXTREMIDADE

ESCALA 1:50



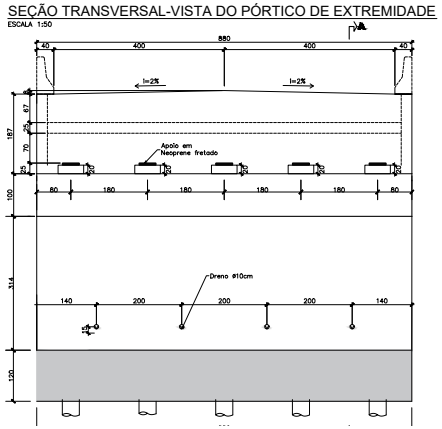
CORTE G-G / PLANTA

ESC. 1:20



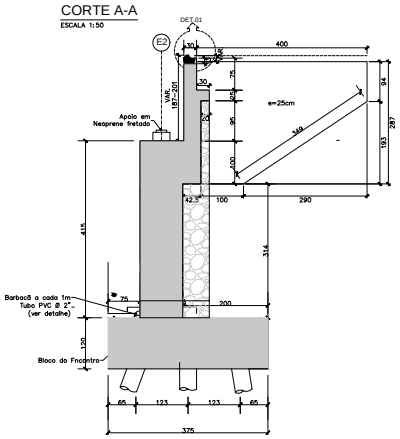
SEÇÃO TRANSVERSAL-VISTA DO PÓRTICO DE EXTREMIDADE

ESCALA 1:50



CORTE A-A

ESCALA 1:50



Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1- Cabos de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Pilares = 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 – Trem tipo Rodoviário Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Sobrecargas devem seguir as exigências da NBR-6783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão
4.4 - 6118 (Concreto armado)
4.5 - 6122 (Fundações)
4.6 - 8800 (Aço)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o lançamento e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista

CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.I.N.F.R.A: P100705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

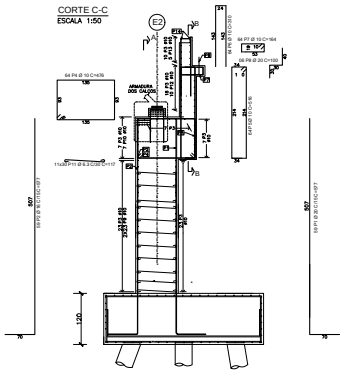
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

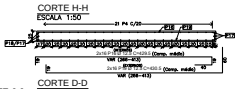
SIGA

Governo de Mato Grosso
307
SINFRA

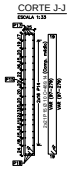
CORTE C-C
ESCALA 1:50



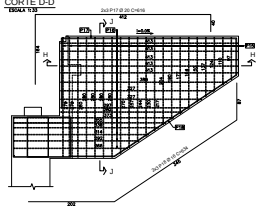
CORTE H-H
ESCALA 1:50



CORTE J-J
ESCALA 1:33



CORTE D-D
ESCALA 1:33



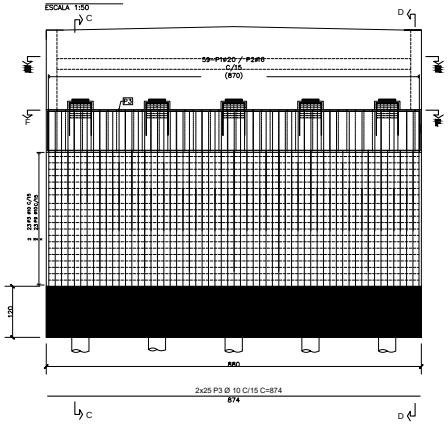
ARMADURA DO ENCONTRO E2

ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
ELEM					
50A	1	20	59	577	34043
50A	2	16	59	577	34043
50A	3	10	95	874	83030
50A	4	10	64	476	30464
50A	5	10	64	516	33024
50A	6	10	64	310	19840
50A	7	10	64	164	10496
50A	8	20	6	100	600
50A	9	10	46	294	13524
50A	10	10	14	335	4690
50A	11	6.3	330	117	38610
50A	12	10	20	222	4440
50A	13	10	10	212	2120
50A	14	10	2	874	1748
50A	15	10	42	489	20538
50A	16	12.5	32	429	13728
50A	17	20	6	616	3696
50A	18	16	6	634	3804
50A	19	12.5	32	430	13760

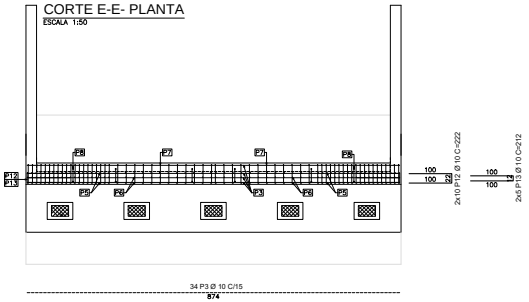
RESUMO ACO CA 50-60

ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	386,1	94,59
50A	10	2239,1	1.381,54
50A	12.5	274,9	264,7
50A	16	378,5	597,97
50A	20	383,39	945,44
50A =			3283,52 kg
Peso Total para 02 Encontros	50A =		6567,04 kg

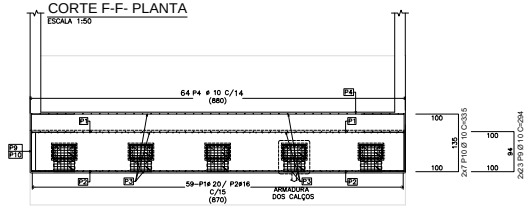
CORTE A-A
ESCALA 1:50



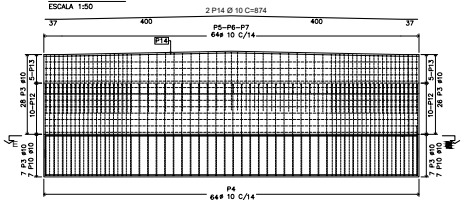
CORTE E-E- PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE F-F- PLANTA
ESCALA 1:50



CORTE B-B
ESCALA 1:50



Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1- Caboa de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Pilares 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 - Trem tipo Rodoviário Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Sobrecargas devem seguir as exigências da NBR-6783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão
4.4 - 6118 (Concreto armado)
4.5 - 6122 (Fundações)
4.6 - 8800 (Aço)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o lançamento e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista

CONTRATANTE:
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

CONTRATADA:
WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.I.G.E.: P100705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

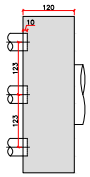
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

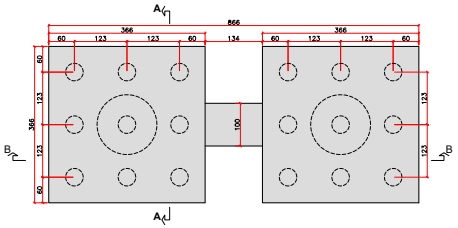
SIGA

Governo de Mato Grosso
308
SINFRA

CORTE A-A
ESCALA 1:50



BLOCO DE COROAMENTO - PLANTA BAIXA
ESCALA 1:50



CORTE B-B
ESCALA 1:50

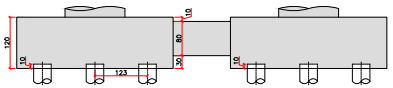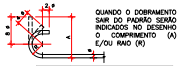


TABELA PARA DOBRAMENTO PADRÃO DOS GANCHOS
ESCALA 1:50



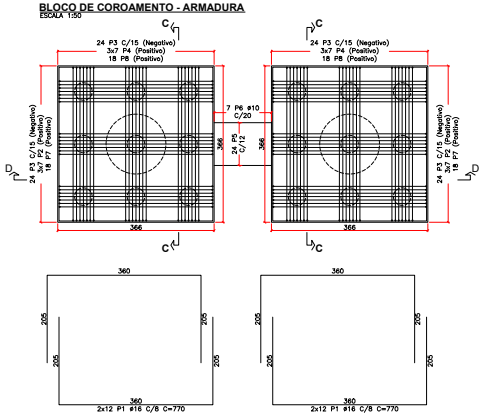
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (A) E/OU RAIO (R)

ø	RAIO		
	CA-25	CA-50	CA-60
< 20	2 ø	2,5 ø	3 ø
> 20	2,5 ø	4 ø	--

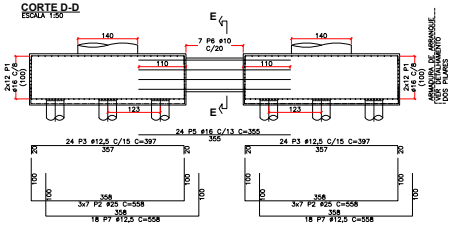
	AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
BLOCO DE COROAMENTO DA TRAVESSA INTERMEDIÁRIA	50A	1	16,0	48	770	36.960
	50A	2	25,0	42	558	23.436
	50A	3	12,5	96	397	38.112
	50A	4	25,0	42	564	23.688
	50A	5	16,0	24	355	8.520
	50A	6	10,0	7	356	2.492
	50A	7	12,5	36	558	20.088
	50A	8	12,5	36	564	20.304

RESUMO AÇO CA-50				
	AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
	50A	10,0	24,92	15,4
	50A	12,5	785,04	756,0
	50A	16,0	454,80	717,7
	50A	25,0	471,24	1.815,7
Peso Total para 50A		=		3.304,7
Peso da tela soldada		=		131,8

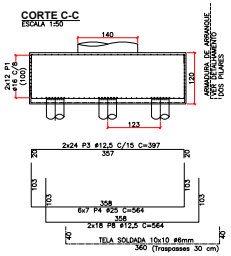
BLOCO DE COROAMENTO - ARMADURA
ESCALA 1:50



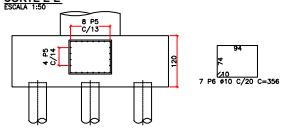
CORTE D-D
ESCALA 1:50



CORTE C-C
ESCALA 1:50



CORTE E-E
ESCALA 1:50



Notas:

1.0 Concreto:
- 1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
- 1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
- 1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
- 1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
- 2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
- 2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
- 2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
- 3.1- Cobos de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
- 3.2 - Pré-laje 2 cm
- 3.3 - Os demais elementos 3 cm
- 3.4 - Pilares = 5 cm

4.0 NBR's:
- 4.1 - Trem tipo Rodoviário Classe 45 (NBR 7188 / 82)
- 4.2 - Neoprenes devem seguir as exigências da NBR-9783
- 4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão:
- 4.4 - 6118 (Projeto armado)
- 4.5 - 6122 (Fundação)
- 4.6 - 8800 (Aço)
- 4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
- 5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o apoio e e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
- 5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista .

CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.R.E.: PT00705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	EST
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA

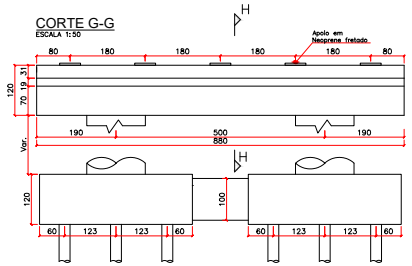
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

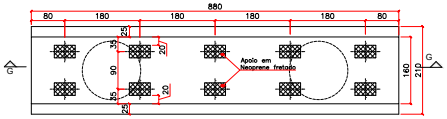
SIGA

Governo de Mato Grosso
309
SINFRA

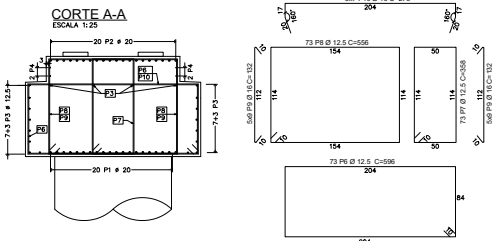
CORTE G-G
ESCALA 1:50



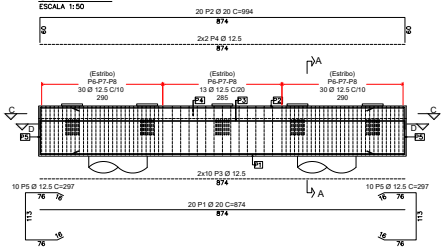
PLANTA
ESCALA 1:50



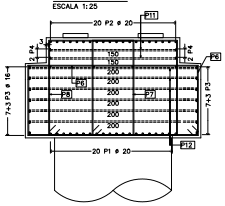
CORTE A-A
ESCALA 1:25



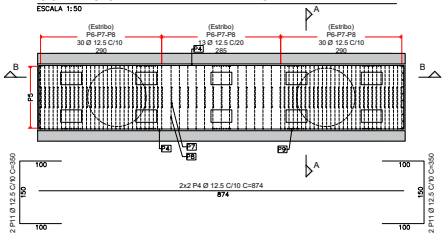
CORTE B-B
ESCALA 1:50



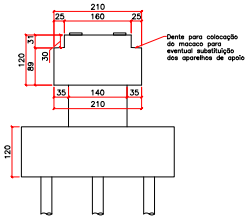
CORTE E-E
ESCALA 1:25



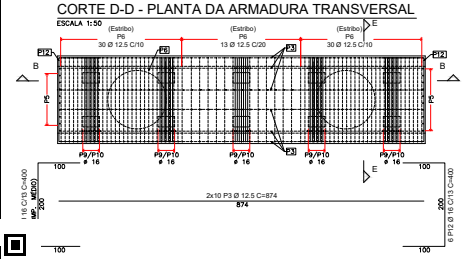
CORTE C-C - PLANTA DA ARMADURA TRANSVERSAL
ESCALA 1:50



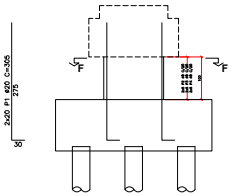
CORTE H-H
ESCALA 1:50



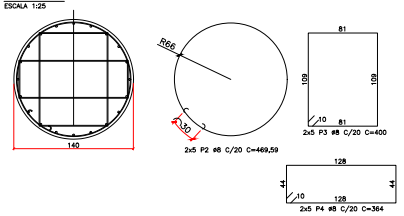
CORTE D-D - PLANTA DA ARMADURA TRANSVERSAL
ESCALA 1:50



PILARES DO PÓRTICO CENTRAL P101 = P102
ESCALA 1:50



CORTE F-F
ESCALA 1:25



AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
VIGA TRAVESSA					
50A	1	20,0	20	874	17.480
50A	2	20,0	20	994	19.880
50A	3	12,5	20	874	17.480
50A	4	12,5	4	874	3.496
50A	5	12,5	22	297	6.534
50A	6	12,5	73	596	43.508
50A	7	12,5	73	358	26.134
50A	8	12,5	73	556	40.588
50A	9	16,0	90	132	11.880
50A	10	16,0	35	278	9.730
50A	11	12,5	4	350	1.400
50A	12	16,0	12	400	4.800

RESUMO AÇO CA-50				
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)	
50A	12,5	1.391,40	1.339,9	
50A	16,0	264,10	416,7	
50A	20,0	373,60	921,3	
Peso Total para 50A		=	2.678,0	

AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
PILARES DO PÓRTICO CENTRAL P101 = P102					
50A	1	20,0	40	305	12.200
50A	2	8,0	10	470	4.700
50A	3	8,0	10	400	4.000
50A	4	8,0	10	364	3.640

RESUMO AÇO CA-50			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8,0	123,40	48,7
50A	20,0	122,00	300,9
Peso Total de CA-50			349,6

Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1- Cabos de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Placas = 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 - Trem tipo Rodoviária Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Neoprenes devem seguir as exigências da NBR-9783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão:
4.4 - 6118 (Projeto armado)
4.5 - 6122 (Fundações)
4.6 - 8800 (Aço)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o apresto e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista.

CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.I.R.E.: PT60705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

SINFRACAP202617414A

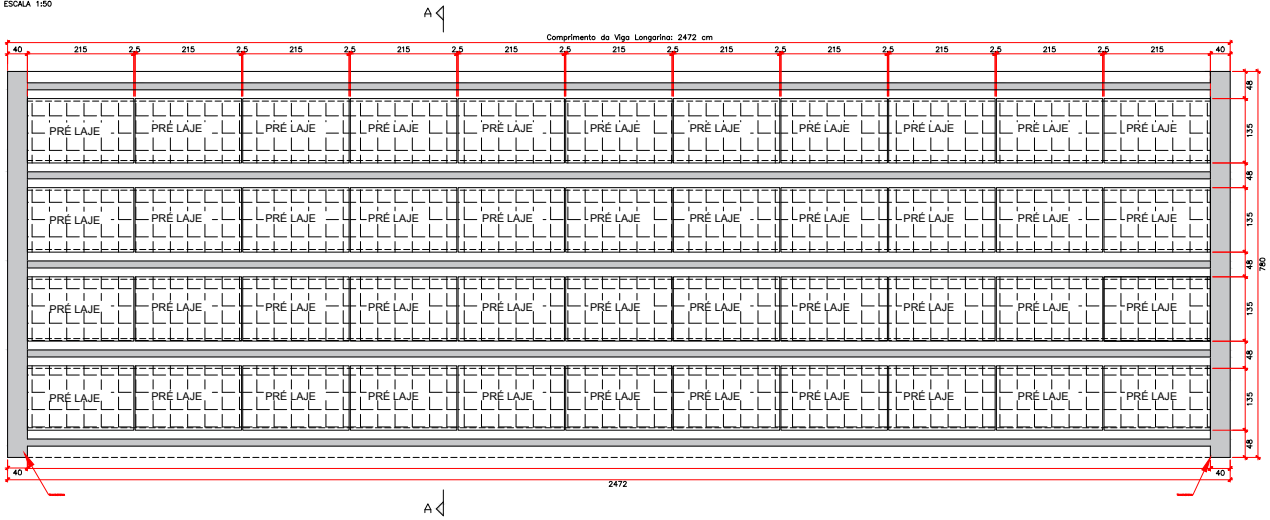
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
310
SINFRA

ARRANJO DAS PRÉ LAJES (VÃO DE 24,72m) (2x)

ESCALA 1:50

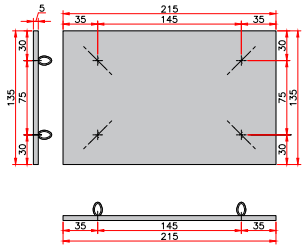


	AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
PRÉ-LAJES						
	50A	1	6,3	8	211	1.688
	50A	2	8,0	14	129	1.806
	50A	3	6,3	2	231	462
	50A	4	6,3	2	149	298
	CP190RB	5	12,7	4	70	280

RESUMO AÇO CA-50 e CP190RB				
	AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
	50A	6,3	24,48	6,0
	50A	8,0	18,06	7,1
	CP190RB	12,7	2,80	2,2
Peso Total de 50A =				13,1
Peso Total de CP190RB =				2,2
Peso Total de 50A para 88 Pré-lajes =				1.152,8
Peso Total de CP190RB para 88 Pré-lajes =				195,1

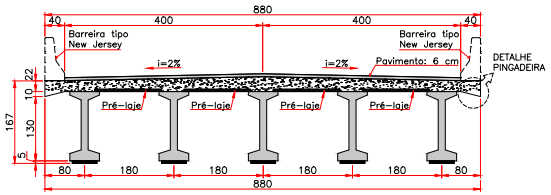
PRÉ LAJE TIPO

ESCALA 1:25



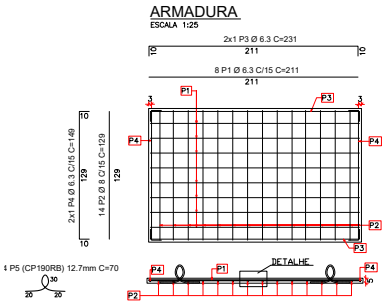
CORTE A-A

ESCALA 1:50



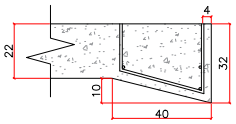
ARMADURA

ESCALA 1:25



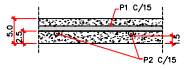
DETALHE PINGADEIRA

ESCALA 1:50



DETALHE

ESCALA 1:5



Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - ACO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1- Cabos de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Pilares = 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 - Trem tipo Rodoviário Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Neoprenes devem seguir as exigências da NBR-9783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão:
4.4 - 6118 (Projeto armado)
4.5 - 6122 (Fundação)
4.6 - 8800 (Aço)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o apresento e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista.

CONTRATANTE:
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

CONTRATADA:
WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO | CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA
CÓDIGO S.I.R.E.: PT60705
RODOVIA: MT-100
EXTENSÃO: 50,00 m | LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO
DATA: 31/07/2024 | ESCALA: INDICADA
EST

SINFRACAP202617414A

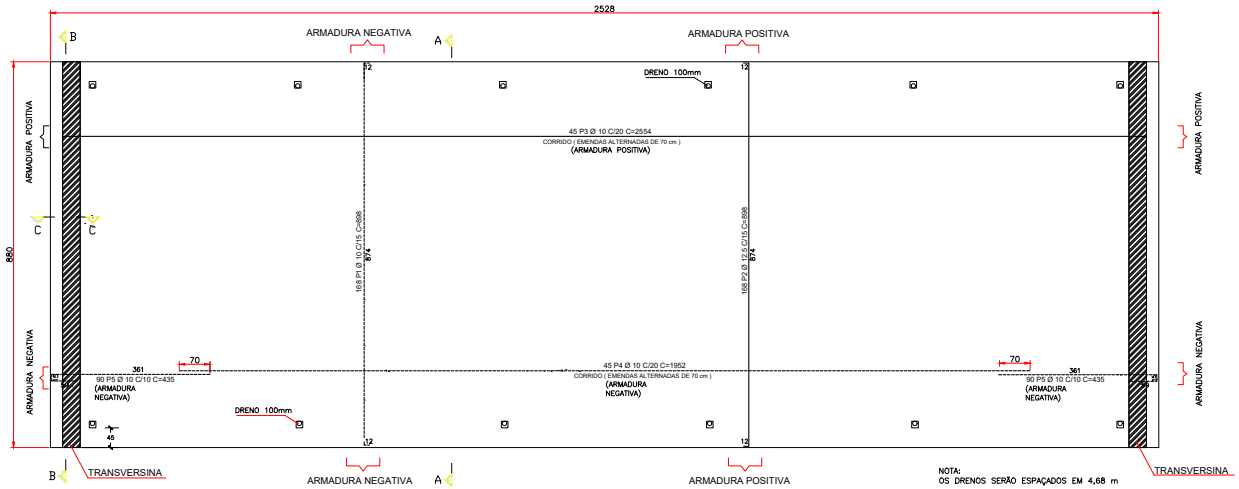
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
311
SINFRA

ARMADURA DA LAJE DO TABULEIRO (2x)

ESCALA 1:33



	ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
ELEM	50A	1	10	168	898	150864
	50A	2	12.5	168	898	150864
	50A	3	10	45	2554	114930
	50A	4	10	45	1952	87840
	50A	5	10	180	435	78300

RESUMO AÇO CA 50-60

ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	10	4319.3	2665.0
50A	12.5	1508.6	1452.8
Peso Total 50A =			4117.9 kg
Peso Total para 2 vãos=			8235.8 kg

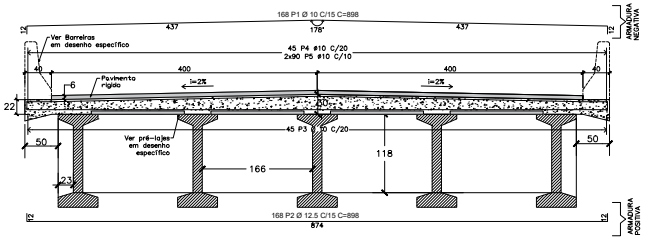
	ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
ELEM	50A	6	20	4	874	3496
	50A	7	20	4	854	3416
	50A	8	10	74	407	30118
	50A	9	10	72	222	15984
	50A	10	10	36	79	2844
	50A	11	10	8	150	1200

RESUMO AÇO CA 50-60

ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	10	501,46	309,40
50A	20	69,12	170,45
Peso Total 50A =			479,85 kg
Peso Total para 4 transversinas=			1919,4 kg

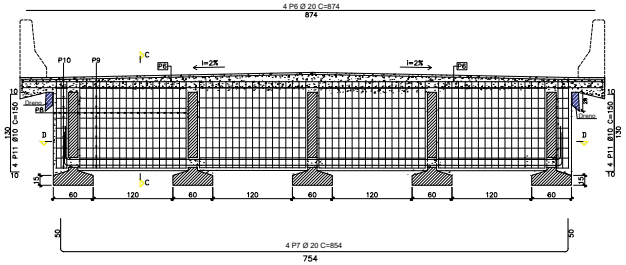
CORTE A-A

ESCALA 1:33



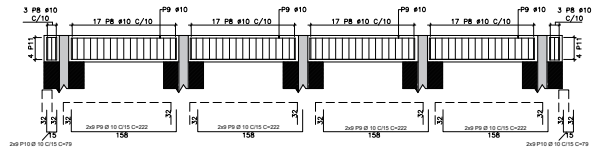
CORTE B-B

ESCALA 1:33



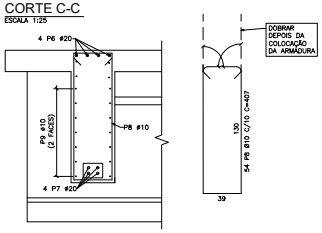
CORTE D-D

ESCALA 1:33



CORTE C-C

ESCALA 1:25



Notas:

1.0 Concreto:
1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
3.1- Caixa de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
3.2 - Pré-laje 2 cm
3.3 - Os demais elementos 3 cm
3.4 - Pilares = 5 cm

4.0 NBR's:
4.1 - Trem tipo Rodoviário Classe 45 (NBR 7188 / 82)
4.2 - Neoprenes devem seguir as exigências da NBR-9783
4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão:
4.4 - 6118 (Projeto armado)
4.5 - 6122 (Fundação)
4.6 - 8800 (Aço)
4.7 - 7187 (Pontes)

5.0 Recomendações:
5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o apoio e o preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista.

CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.R.E.: PT00705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

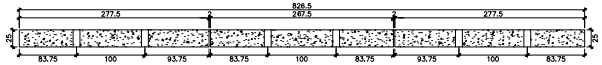
SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

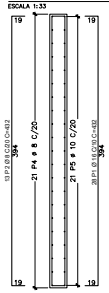
Governo de Mato Grosso
312
SINFRA

MONTAGEM DAS LAJES DE TRANSIÇÃO
ESCALA 1:33

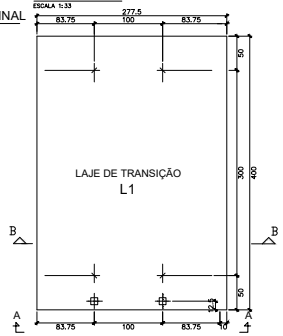


LAJE DE TRANSIÇÃO L1 (X4)

CORTE LONGITUDINAL
ESCALA 1:33

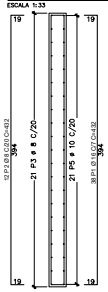


PLANTA BAIXA
ESCALA 1:33

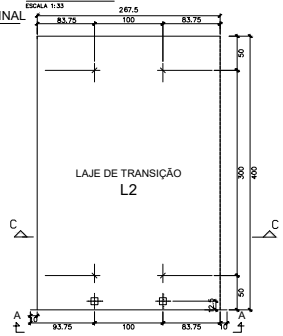


LAJE DE TRANSIÇÃO L2 (X2)

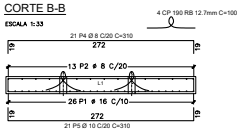
CORTE LONGITUDINAL
ESCALA 1:33



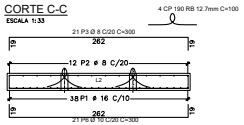
PLANTA BAIXA
ESCALA 1:33



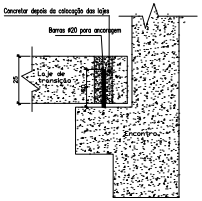
CORTE B-B
ESCALA 1:33



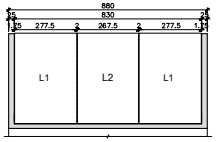
CORTE C-C
ESCALA 1:33



DETALHE DA COLOCAÇÃO DALAJE DE TRANSIÇÃO
Sem escala



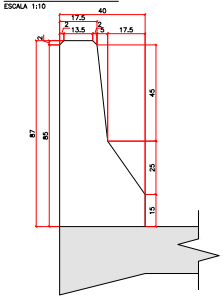
PLANTA DA MONTAGEM
ESCALA 1:100



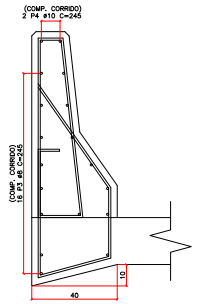
ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
ARMADURA DAS LAJES DE TRANSIÇÃO					
50A	1	16	188	432	81216
50A	2	8	76	432	32832
50A	3	8	42	300	12600
50A	4	8	84	310	26040
50A	5	10	84	310	26040
50A	6	10	42	300	12600

RESUMO AÇO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	714,72	282,31
50A	10	386,4	238,4
50A	16	812,16	1281,58

FÔRMA DA BARREIRA
ESCALA 1:10



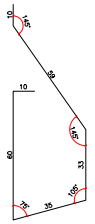
FÔRMA DA BARREIRA
ESCALA 1:10



AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
BARREIRA NEW JERSEY					
50A	1	10,0	17	208	3.536
50A	2	10,0	17	200	3.400
50A	3	8,0	16	245	3.920
50A	4	10,0	2	245	490

RESUMO AÇO CA-50				
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)	
50A	8,0	39,20	15,5	
50A	10,0	74,26	45,8	
Peso Total p/ 2,49 m 50A			61,3	





Notas:

1.0 Concreto:
- 1.1 - Blocos de fundação, pilares, travessas (fck = 25 MPa)
- 1.2 - Pré-laje, Laje, Barreiras, Transversinas, laje de transição fck = 30 MPa)
- 1.3 - Longarinas (fck = 40 MPa)
- 1.4 - Diâmetro máximo dos agregados = 25 mm

2.0 Aço:
- 2.1 - AÇO CA-50 (fyk = 500MPa) e o CA-60 (fyk = 600MPa)
- 2.2 - Aço para protensão CP 190 RB
- 2.3 - Cobrimento mínimo das Armaduras:

3.0 Cobrimento mínimo das armaduras:
- 3.1- Caixa de protensão e armadura passiva que os envolvem de 3,5 cm
- 3.2 - Pré-laje 2 cm
- 3.3 - Os demais elementos 3 cm
- 3.4 - Placas = 5 cm

4.0 NBR's:
- 4.1 - Trem tipo Rodoviário Classe 45 (NBR 7188 / 82)
- 4.2 - Neoprenes devem seguir as exigências da NBR-9783
- 4.3 - Normas que devem ser seguidas na sua última versão:
- 4.4 - 6118 (Projeto armado)
- 4.5 - 6122 (Fundação)
- 4.6 - 8800 (Aço)
- 4.7 - 7187 (Pontes)

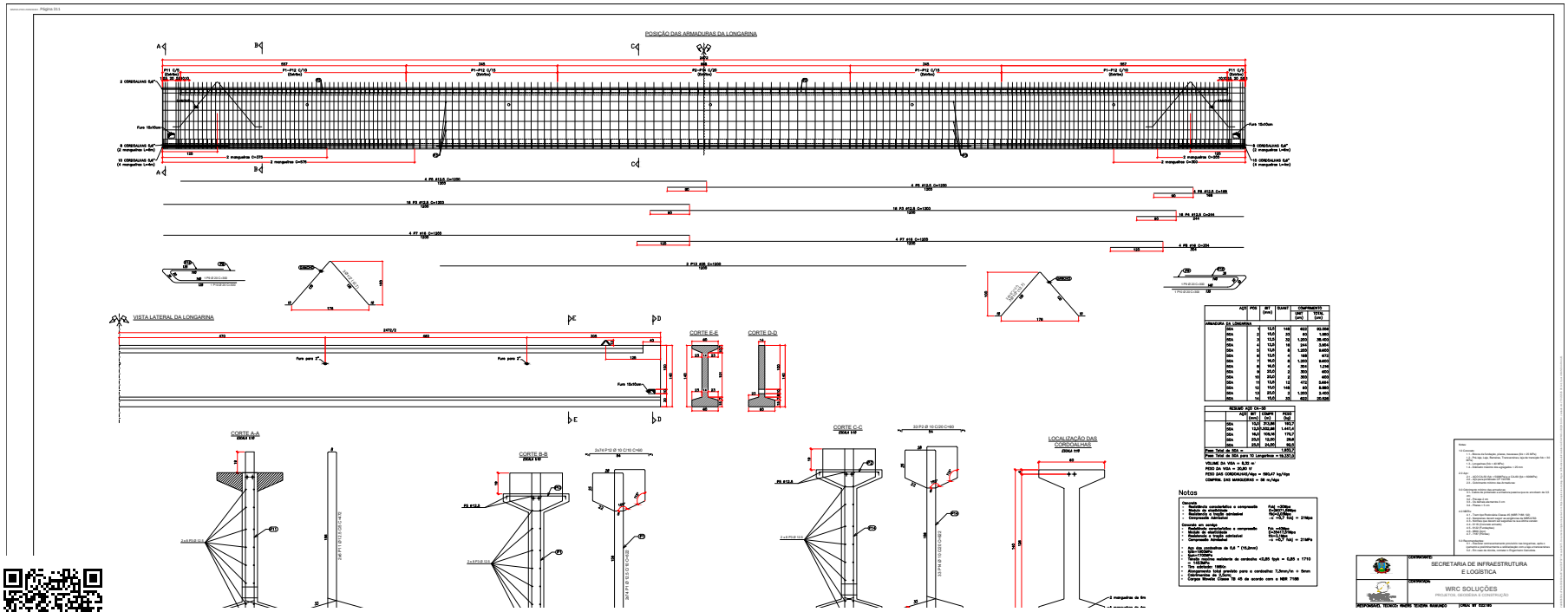
5.0 Recomendações:
- 5.1 - Executar continuamente provisório nas longarinas, após o apoiamento e preliminarmente a solidarização com a laje e transversinas
- 5.2 - Em caso de dúvida, contatar o Engenheiro Calculista .

CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
CONTRATADA:	WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODESIA E CONSTRUÇÃO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	CREA: MT 022195
OBRA: PONTE EM CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA	
CÓDIGO S.R.E.: PT60705	
RODOVIA: MT-100	
EXTENSÃO: 50,00 m	LARGURA: 8,80 m
PONTE EM CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO	
DATA: 31/07/2024	ESCALA: INDICADA
	EST

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756
SIGA

Governo de Mato Grosso
313
SINFRA



SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

13.0 – A. R. T.

Governo de Mato Grosso 314 SINFRA

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 — **CREA-MT**

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230061241

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO	RNP: **1209195534**
Título Profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**	Registro: **22195**
Empresa Contratada: **17.883.268/0001-11 - WRC SOLUÇÕES**	Registro: **27869**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA/MT**		CPF/CNPJ: **03.507.415/0022-79**
Rua: **AVENIDA DOUTOR HÉLIO RIBEIRO**		Número: **S/N**
Complemento: **CENTRO POLÍTICO ADMINISTRATIVO**	Bairro: **PAIAGUÁS**	País: **Brasil**
Cidade: **CUIABÁ**	UF: **MT**	CEP: **78.048-250**
Contrato: **020/2023-SINFRA**	Celebrado em: **15/02/2023**	
Valor: **R$ 1.483.778,99**	Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA**	
Ação Institucional:		

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
RODOVIA	ZONA RURAL	MT-100		NOVO SANTO ANTÔNIO	MT	BRA	78.674-000	012º17'27.95'' S 050º57'56.59'' O

Data de Início: **01/03/2023** — Previsão Término: **24/02/2024** — Código:

Tipo Proprietário: **PESSOA JURÍDICA** — Proprietário: **SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA/MT** — CPF/CNPJ: **03.507.415/0022-79**

Finalidade: **INFRA-ESTRUTURA**

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Estruturas - Obras de Arte					
	Projeto	de pontes		440,0000	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de pontes		440,0000	metro quadrado
Meio Ambiente - Gestão Ambiental					
	Estudo	de estudos ambientais		89,9700	quilômetro
	Estudo	de estudos ambientais		440,0000	metro quadrado
Transportes - Infraestrutura Rodoviária					
	Projeto	de pavimentação asfáltica para rodovias		89,9700	quilômetro
	Elaboração de orçamento	de pavimentação asfáltica para rodovias		89,9700	quilômetro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Proj. Exec. de Pav. Rod. MT-100; N. S. Antônio - São Felix do A. Ext. 89,97Km. O.A.E. 440m². Licenci. Ambient.

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO: 01363975145 — Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145 Data: 2023.04.05 11:52:07-03'00'

013.639.751-45 - RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO

03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA/MT

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT

Valor ART: R$ 254,59 — Registrada em 03/04/2023 — Valor Pago: R$ 254,59 — Nosso Número: 14000000001040885?

Governo de Mato Grosso 315 SINFRA

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
316
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 | CREA-MT

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230061241

6. Declarações

Acessibilidade: **Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO: 01363975145 — Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145 Data: 2023.04.05 11:52:29-03'00'

013.639.751-45 - RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO

03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA/MT

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT

Valor ART: R$ 254,59 | Registrada em 03/04/2023 | Valor Pago: R$ 254,59 | Nosso Número: 14000000001040885?

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso
317
SINFRA

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

14.0 – TERMO DE RESPONSABILIDADE

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

WRC SOLUÇÕES PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Eu, **Rivers Teixeira Raimundo**, Engenheiro Civil, Responsável Técnico pela empresa WRC Soluções Projetos Construções e Geodésia Ltda., também representada pela minha pessoa, declaro que calculei e verifiquei, os quantitativos relativos a **PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DA PONTE DE CONCRETO SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT; RODOVIA: MT-100; TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242; CÓDIGO SRE: PT00705; EXTENSÃO: 50,00 m; LARGURA: 8,80 m,** pelos quais assumimos total responsabilidade, respeitando a legislação vigente e as diretrizes do corpo Normativo da SINFRA/MT (Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística de Mato Grosso) e DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes).

Cuiabá/MT, 10 de outubro de 2025

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145

Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=AC VALID RFB V5, OU=AR ONLINE SOLUCOES DIGITAIS, OU=Videoconferencia, OU=11587975000184, CN=RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-10-10 11:46:43
Foxit PhantomPDF Versão: 10.0.0

WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO LTDA – ME
Eng. Rivers Teixeira Raimundo
Responsável Técnico

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

Governo de Mato Grosso
319
SINFRA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

HASH: e209613acdf8f22a96695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

15.0 – TERMO DE ENCERRAMENTO

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA

WRC SOLUÇÕES
PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO

CNPJ: 17.883.268/0001-11. Endereço: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, N.º 1.894, sl. 1501, 15º andar, Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá-MT, CEP: 78050-000/TEL.: 65 99231-5468
E-MAIL: wrcsolucoes@hotmail.com

Governo de Mato Grosso
320
SINFRA

TERMO DE ENCERRAMENTO

À

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA/MT

OAE: PONTE SOBRE O RIO CORIXO IPUCA DA TABOCA.
CÓDIGO SRE: PT00705
RODOVIA: MT-100.
TRECHO: DIV. N. S. ANTÔNIO/S. FÉLIX DO ARAGUAIA - ENTR. BR-242.
EXTENSÃO: 50,00 m.
LARGURA: 8,80 m.

Prezados Senhores,

A Empresa **WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃOLTDA – ME**, declara que este **Volume Único – PT00705_Ponte Rio Corixo Ipuca da Taboca,** relativo a Estudo e Projeto Executivo de engenharia de construção Ponte de concreto sobre o Rio Corixo Ipuca da Taboca no município deSão Félix do Araguaia/MT, na Rodovia MT-100, conforme descrito,compõem-sede 239 (duzentos e trinta e nove) páginas, enumeradas de 03 a 239, incluindo está.

Atenciosamente,

Cuiabá/MT, 10 de outubro de 2025

RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145

Assinado digitalmente por RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=AC VALID RFB V5, OU=AR ONLINE SOLUCOES DIGITAIS, OU=Videoconferencia, OU=11587975000184, CN=RIVERS TEIXEIRA RAIMUNDO:01363975145
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025-10-10 11:46:58
Foxit PhantomPDF Versão: 10.0.0

WRC SOLUÇÕES – PROJETOS, GEODÉSIA E CONSTRUÇÃO LTDA – ME
Eng. Rivers Teixeira Raimundo
Responsável Técnico

HASH: e209613acdf8f22a9f6695591cd74e1b93b3601a8f7aa1d3567927c4cca2e5d75. Documento digital disponível em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/LAEK-WM8L-UBQM-SAD4. Juntado em 27/02/2026 09:14:19 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202617414A

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 27/02/2026 às 10:41:14.
Documento Nº: 34761860-3756 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=34761860-3756

SIGA