PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA — MINAS GERAIS

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

PONTE DO ONÇA

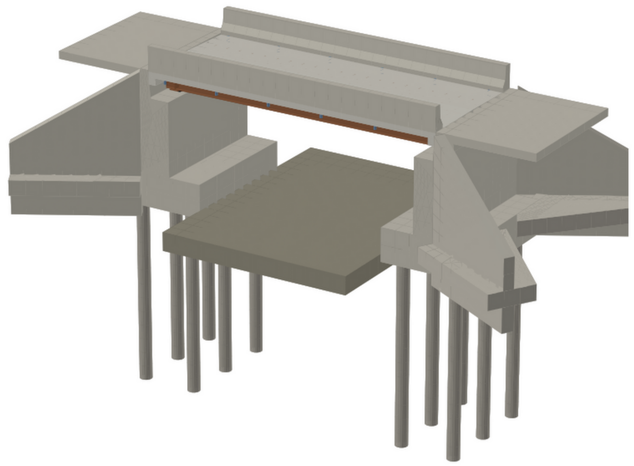
Distrito de Terra Branca — Bocaiúva/MG — coordenadas 17°20'01,94" S · 43°13'58,87" W

PROJETO EXECUTIVO ESTRUTURAL — PONTE EM ESTRUTURA MISTA AÇO-CONCRETO

Emissão R00 — 18/10/2026 — projeto executivo

VISTA A — ISOMÉTRICA GERAL

Ponte do Onça — longarinas de 10,00 m, encontros com 6 estacas ø40 × 6,00 m; enrocamento de proteção do leito



DADOS DA OBRA

DADO	VALOR
Comprimento das longarinas e do tabuleiro	10,00 m
Vão teórico (eixo a eixo dos apoios)	9,30 m
Vão livre entre paredes	8,60 m
Largura total / pista	4,40 m / 3,60 m
Greide (eixo) / máxima cheia	+4,20 m / +2,377 m (leito = 0,00)
Folga sob as longarinas	1,00 m
Carga móvel	TB-450 (NBR 7188:2013)
Longarinas	2 × W610x101,0 — AÇO COR 500
Transversinas	4 × W250x22,3
Laje / barreiras	C35, 22 cm no eixo / New Jersey C30
Aparelhos de apoio	4 × elastômero fretado 250 × 350 × 58
Fundações	12 estacas hélice ø40 × 6,00 m (6 por encontro)
Encontros	bloco 4,40 × 2,90 × 1,10 m, parede 1,00 m, alas a 30°

ÍNDICE DAS FOLHAS

FOLHA	CÓDIGO	CONTEÚDO	REV.
01	PMB-OAE-ONCA-FL01	Capa, índice, notas gerais e simbologia	R00
02	PMB-OAE-ONCA-FL02	Implantação e geometria geral	R00
03	PMB-OAE-ONCA-FL03	Tabuleiro — geometria, drenagem e juntas	R00
04	PMB-OAE-ONCA-FL04	Superestrutura metálica — conjunto	R00
05	PMB-OAE-ONCA-FL05	Fabricação — longarinas L1/L2	R00
06	PMB-OAE-ONCA-FL06	Fabricação — transversinas e ligações	R00
07	PMB-OAE-ONCA-FL07	Laje, transversinas de concreto e barreira — armação	R00
08	PMB-OAE-ONCA-FL08	Encontros e fundações	R00
09	PMB-OAE-ONCA-FL09	Alas, lajes de transição e drenagem	R00
10	PMB-OAE-ONCA-FL10	Proteção contra socavamento e detalhes complementares	R00
11	PMB-OAE-ONCA-FL11	Quantitativos e quadros de materiais	R00
12	PMB-OAE-ONCA-FL12	Vistas 3D do modelo BIM (IFC 4.3)	R00
13	PMB-OAE-ONCA-FL13	Sequência executiva e plano de montagem	R00

NOTAS GERAIS

1. Medidas em centímetros e cotas em metros, salvo indicação. Referência altimétrica local: leito do rio no eixo = 0,000.
2. Normas: NBR 7187, 7188:2013, 6118:2023, 8800:2008 (Anexos K e O), 16694:2020, 6122:2019, 8681, 9452:2019; AASHTO LRFD (aparelhos); AWS D1.5 (soldagem de pontes).
3. Classe de agressividade III. Cobrimentos: laje e barreiras 4 cm; mesoestrutura 5 cm; estacas 5 cm.
4. Materiais: AÇO COR 500 (AR 350 COR, fy ≥ 350 MPa); parafusos ASTM A325 Tipo 3; conectores ø22 (fu ≥ 415 MPa); concreto C35 (laje), C30 (barreiras e mesoestrutura), fck 30 nas estacas (cálculo com 20 MPa, γc = 1,8); CA-50/CA-60.
5. Modelo BIM em IFC 4.3 (ADD2), gerado da mesma geometria destas folhas; validado por releitura e checagem de integridade, não por visualizador certificado.
6. Estacas hélice contínua ø40 × 6,00 m com carga de trabalho de 440 kN; sondagem SPT de controle na mobilização. Proteção do leito com enrocamento (folha 10).
7. Prevalecem as cotas sobre o desenho e o memorial sobre as notas. Projeto conforme levantamento de campo.

LEGENDA E SIMBOLOGIA

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

CAPA, ÍNDICE, NOTAS GERAIS E SIMBOLOGIA

Dados da obra, índice das folhas, notas gerais e legenda

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
01/13	**—**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL01-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO 09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Dados: 2026.10.21 10:11:47 -03'00' Motivo: Eu sou o autor deste documento Localização: Belo Horizonte - MG Data: 2026.10.21 10:11:47-03'00' Foxit PDF Reader Versão: 13.1.2

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

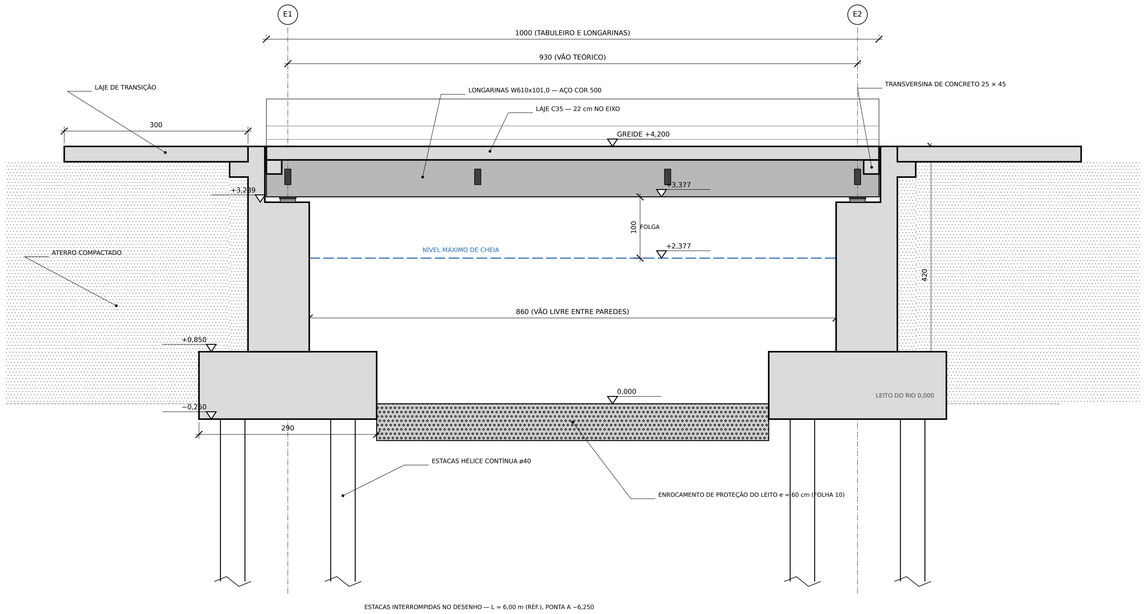
Data: __/__/____

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

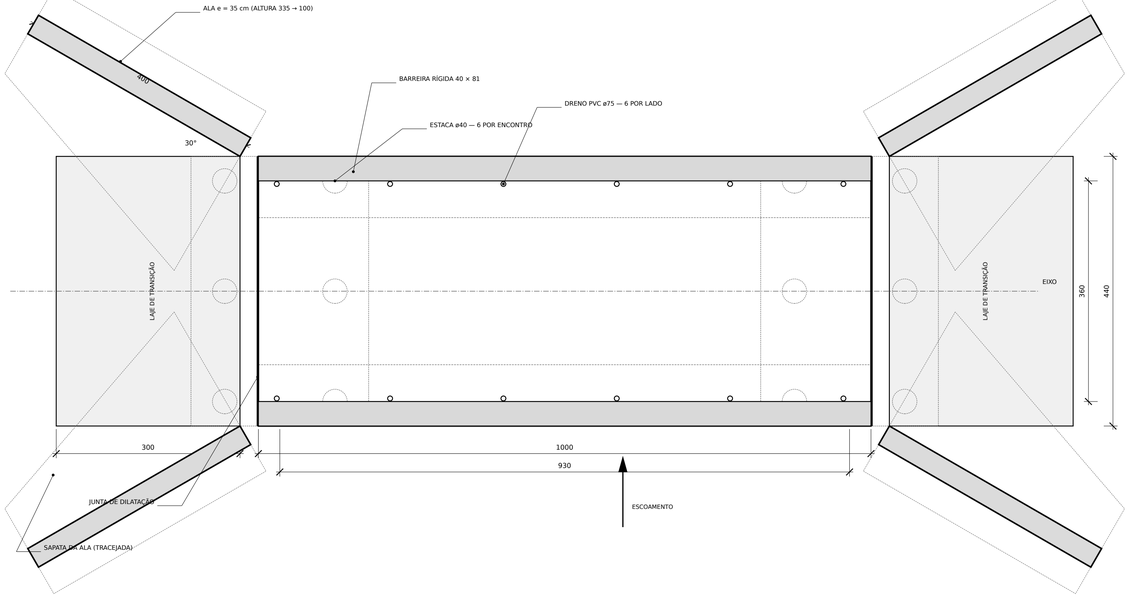
Prefeito Municipal

Aprovado em: __/__/____



CORTE LONGITUDINAL PELO EIXO

ESCALA 1:50



PLANTA GERAL

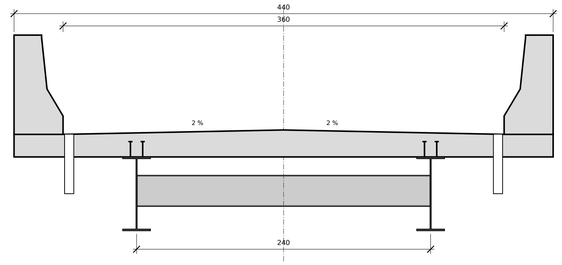
ESCALA 1:50

NOTAS GERAIS

1. Medidas em centímetros; cotas de nível em metros, referidas ao leito do rio no eixo da ponte (0,000).
2. Greide (topo da laje no eixo) +4,200. Nível máximo de cheia +2,377; borda livre de 1,00 m até a face inferior das longarinas (+3,377), como no projeto padrão SEINFRA-MG.
3. Carga móvel TB-450 (NBR 7188:2013). Classe de agressividade ambiental III.
4. Materiais: AÇO COR 500 (AR 350 COR, fy ≥ 350 MPa); concreto C35 na laje e transversinas de extremidade; C30 nas barreiras, encontros, alas e lajes de transição; estacas fck 30 MPa; aço CA-50 e CA-60.
5. Estacas hélice contínua ø40 × 6,00 m, 6 por encontro; carga de trabalho de 440 kN por estaca. Sondagem SPT de controle nos dois encontros, na mobilização.
6. Coordenadas da obra: 17°20'01,94" S · 43°13'58,87" W. Implantação, perfil do terreno e níveis conforme levantamento de campo. Locação com acompanhamento topográfico.
7. Nível máximo de cheia +2,377 conforme levantamento de campo; borda livre de 1,00 m até a face inferior das longarinas.
8. Ver memorial de cálculo e folhas 01 a 13. Proteção do leito contra socavamento: enrocamento conforme folha 10.

QUADRO DE NÍVEIS

ELEMENTO	COTA (m)
Greide — topo da laje no eixo	+4,200
Topo da laje na borda da pista	+4,164
Face inferior da laje	+3,980
Face inferior das longarinas	+3,377
Topo do berço (aparelhos)	+3,289
Nível máximo de cheia	+2,377
Topo dos blocos e sapatas das alas	+0,850
Leito do rio no eixo	0,000
Base dos blocos	−0,250
Ponta das estacas	−6,250



SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA

ESCALA 1:25 — detalhes na folha 03

QUANTIDADES PRINCIPAIS

ITEM	QUANTIDADE
Aço estrutural AÇO COR 500	2.480 kg
Concreto C35 — laje e transversinas de extremidade	9,25 m³
Concreto C30 — barreiras	4,84 m³
Concreto C30 — encontros, alas, lajes de transição	93,59 m³
Aço CA-50/CA-60 (sem perdas)	8.744 kg
Estacas hélice contínua ø40	12 × 6,00 = 72 m
Aparelhos de apoio 250 × 350 × 58 mm	4 un

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

IMPLANTAÇÃO E GEOMETRIA GERAL

Corte longitudinal, planta geral, seção típica e níveis

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
02/13	INDICADA	OUT/2026	R00

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL02-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO: 09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Nº: 09664518646 Dados: 2026.10.21 18:11:47 -03'00' Emissor: Sub-Engenheiro Multiplo Final v5 Emissor: Sub-Engenheiro Multiplo Final v5 Finalidade: Engenharia Civil Data: 2026.10.21 18:11:47-03'00' Versão: 1.1

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

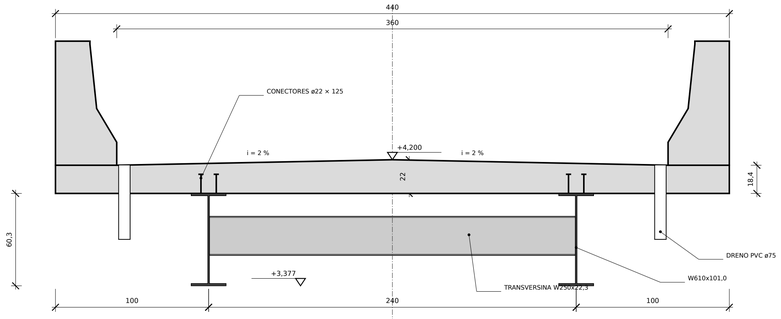
Data: __/__/____

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

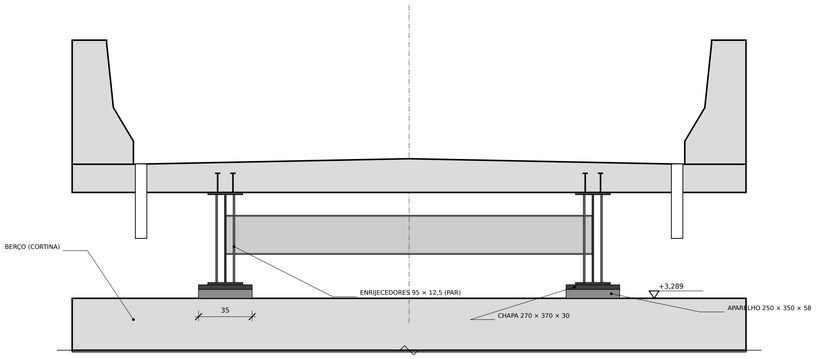
Prefeito Municipal

Aprovado em: __/__/____



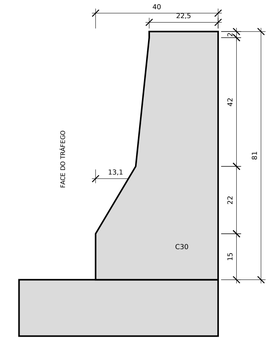
SEÇÃO TRANSVERSAL NAS TRANSVERSINAS T2/T3

ESCALA 1:20



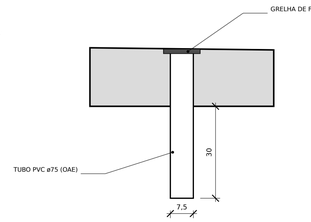
SEÇÃO TRANSVERSAL NO APOIO

ESCALA 1:20



DETALHE 1 — BARREIRA RÍGIDA

ESCALA 1:10 — área 0,242 m²



DETALHE 2 — DRENO DO TABULEIRO

ESCALA 1:10

NOTAS

1. Medidas em centímetros, salvo indicação.
2. Caimento transversal de 2 % obtido pela variação da espessura da laje, com face inferior plana: 22 cm no eixo, 19,6 cm sobre as longarinas e 18,4 cm na borda da pista.
3. Sem revestimento asfáltico: a laje é a superfície de rolamento, com acabamento vassourado transversal. A estrutura foi calculada com previsão de recapeamento futuro de 2 kN/m².
4. Drenos: 6 por lado, tubo PVC ø75 com grelha, o primeiro a 30 cm da extremidade e os demais a cada 185 cm; projeção mínima de 30 cm abaixo da laje.
5. Juntas de dilatação nas duas extremidades, abertura de 25 mm, perfil elastomérico VV (L = 25, H = 50). Movimento previsto de ±1,1 mm por junta.
6. Barreira rígida tipo New Jersey com a face perfilada voltada para o tráfego e a face vertical na borda externa. Concreto C30, armação na folha 07.
7. Transversinas de concreto de 25 × 45 cm nas duas extremidades, em toda a largura, concretadas com a laje.

PLANTA DO TABULEIRO

ESCALA 1:40

DETALHE 3 — JUNTA DE DILATAÇÃO

ESCALA 1:10

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

TABULEIRO — GEOMETRIA, DRENAGEM E JUNTAS

Seções transversais, planta do tabuleiro e detalhes

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
03/13	**INDICADA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL03-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HELDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Dados: 2026.04.15 10:12:47 -03'00' Emissor: AC SOLUTI Multipla v5 Finalidade: Eu sou o autor deste documento Versão: PAdES-BES Data/hora: 2026.04.15 10:12:47-03'00' Algoritmo: SHA256 Tipo PDF: Pdweb Versão: 1.69.11

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

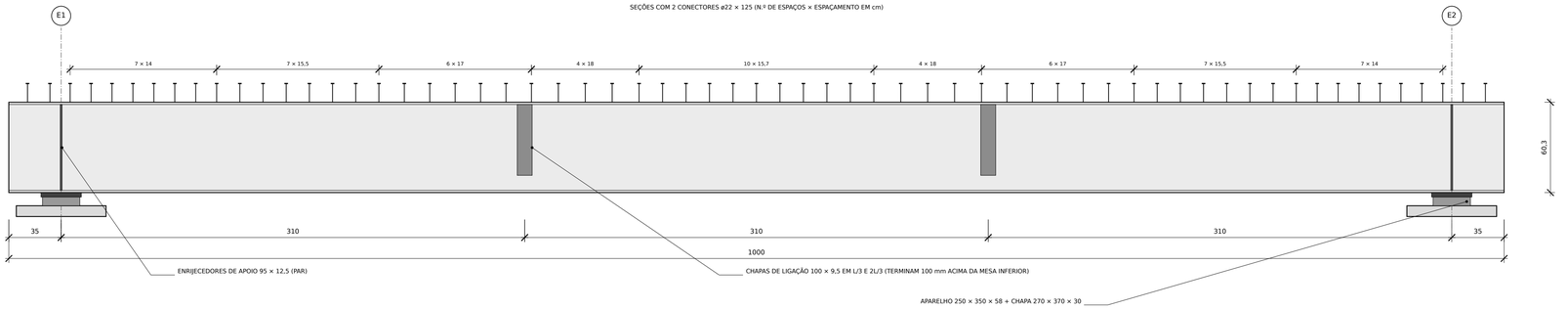
Data: __/__/____

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

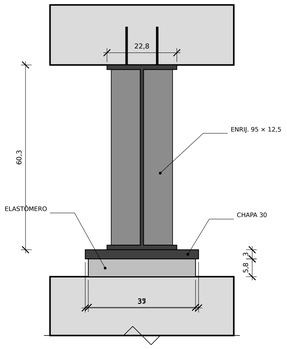
Prefeito Municipal

Aprovado em: __/__/____



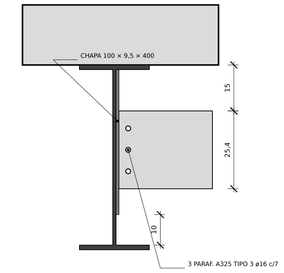
ELEVAÇÃO DA LONGARINA (2 IGUAIS)

ESCALA 1:20 — contraflecha de 14 mm no meio do vão



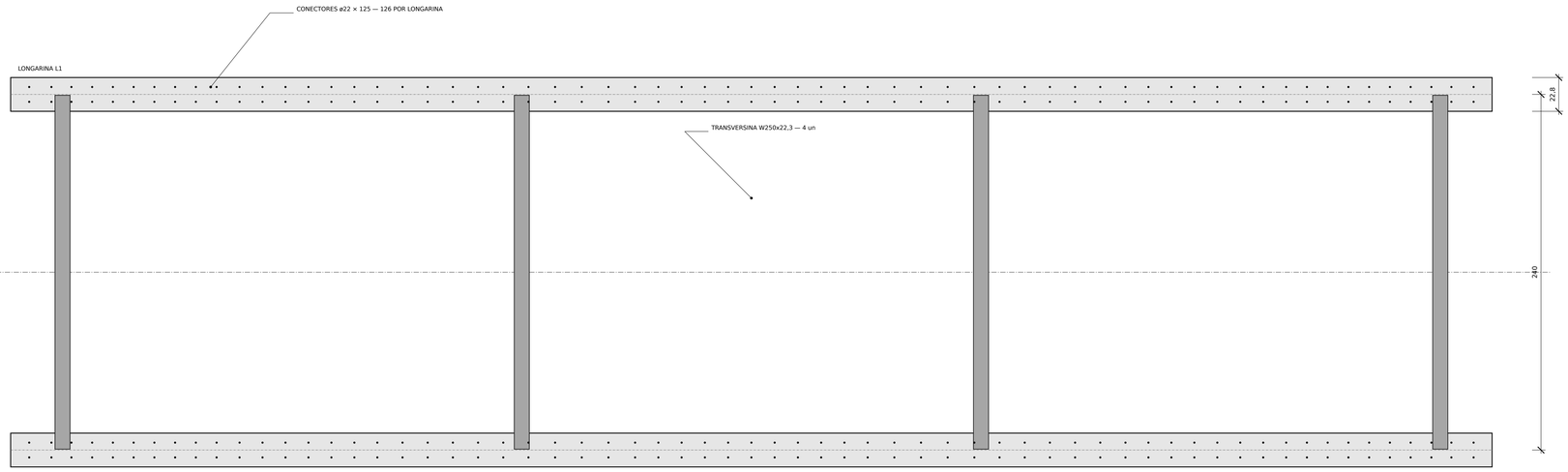
SEÇÃO A-A — APOIO

ESCALA 1:10



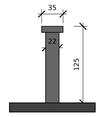
SEÇÃO B-B — TRANSVERSINA

ESCALA 1:10



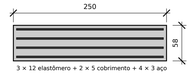
PLANTA DO VIGAMENTO METÁLICO

ESCALA 1:20



CONECTOR PINO COM CABEÇA

ESCALA 1:5 — dimensões em mm



APARELHO DE APOIO

ESCALA 1:5 — dimensões em mm

RELAÇÃO DE MATERIAIS — ESTRUTURA METÁLICA

ITEM	QTD.	COMPR.	UNIT.	PESO (kg)
Longarina W610x101,0	2	10,00 m	101,0 kg/m	2.020,0
Transversina W250x22,3 (mesas recortadas)	4	2,35 m	22,3 kg/m	199,9
Chapa de apoio 270 × 370 × 30	4	—	23,5 kg	94,1
Enrijecedor de apoio 95 × 12,5 × 573	8	—	5,3 kg	42,7
Chapa de ligação 100 × 9,5 × 400	4	—	3,0 kg	11,9
Conector pino ø22 × 125	252	—	0,43 kg	108,1
Parafuso A325 Tipo 3 ø16 × 50 + porca	24	—	0,15 kg	3,6
TOTAL — AÇO COR 500 E ACESSÓRIOS				**2.480,4**

NOTAS

1. Aço AÇO COR 500 (AR 350 COR, NBR 7007): fy ≥ 350 MPa, fu ≥ 485 MPa. Exigir certificado de usina por corrida.
2. Soldas: enrijecedores filete 6 mm (4 cordões); chapa de ligação filete 5 mm (2 cordões); chapa de apoio filete 8 mm contorno. Eletrodos para aço patinável (E8018-W / ER80S-G). Ver folha 05 e 06.
3. Proibido soldar qualquer peça na mesa inferior das longarinas, exceto enrijecedores e chapa de apoio. Chapas de ligação das transversinas intermediárias terminam a 100 mm da mesa inferior (fadiga).
4. Parafusos ASTM A325 Tipo 3 ø16 em furos ø17,5 (e = 30 a 35 mm, s = 70 mm), protendidos (volta da porca). Proibido usar galvanizados (corrosão galvânica).
5. Contraflecha de fabricação de 14 mm no meio do vão, em parábola, por calandragem a frio.
6. Conectores ø22 × 125 mm (fu ≥ 415 MPa) soldados por eletrofusão, 2 por seção a 100 mm, nos espaçamentos indicados.
7. Pintura de fundo epóxi + acabamento poliuretano apenas no 1,00 m junto às juntas; demais superfícies sem pintura (formação de pátina).
8. Concretagem da laje sem escoramento, em fôrma suspensa nas longarinas, após aperto das transversinas. Transversinas com mesas recortadas 110 mm (folha 06).

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

SUPERESTRUTURA METÁLICA

Longarinas, transversinas, conectores, apoios e materiais

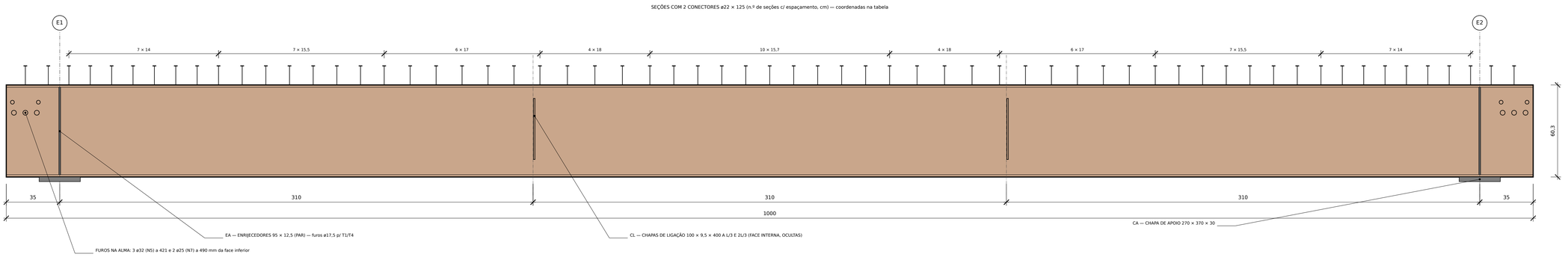
FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
04/13	**INDICADA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL04-R00

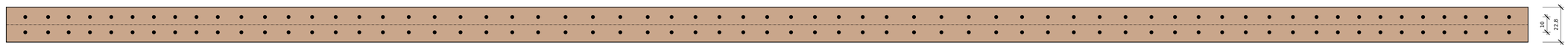
RESPONSÁVEL TÉCNICO	REVISÃO / VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
HÉLDER LIMA GOUDINHO Eng. Civil — CREA 251652/D ART nº _____ Assinatura: _____	Responsável: _____ Data: ___/___/___	**ROBERTO JAIRO TORRES** Prefeito Municipal Aprovado em: ___/___/___

HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646
Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646
Nº de série do certificado: 1A2B3C4D
EC:ICP-Brasil
Data: 2026.10.21 10:11:47-03'00'
Motivo: Eu sou o autor deste documento
Localização: Bocaiúva, MG
Data: 2026.10.21 10:11:47-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2026.1.0



ELEVAÇÃO — FACE EXTERNA (L1 vista de y+, L2 espelhada)

ESCALA 1:15 — peça com contraflecha de 14 mm não representada



PLANTA DA MESA SUPERIOR — CONECTORES

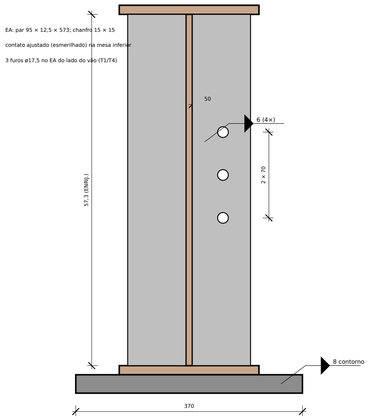
ESCALA 1:15

COORDENADAS DAS SEÇÕES DE CONECTORES (cm, a partir da extremidade E1 da peça) — 63 seções × 2 pinos

SEÇÕES									
1–9	12,5	27,5	41,0	55,0	69,0	83,0	97,0	111,0	125,0
10–18	139,0	154,5	170,0	185,5	201,0	216,5	232,0	247,5	264,5
19–27	281,5	298,5	315,5	332,5	349,5	367,5	385,5	403,5	421,5
28–36	437,2	452,9	468,6	484,3	500,0	515,7	531,4	547,1	562,8
37–45	578,5	596,5	614,5	632,5	650,5	667,5	684,5	701,5	718,5
46–54	735,5	752,5	768,0	783,5	799,0	814,5	830,0	845,5	861,0
55–63	875,0	889,0	903,0	917,0	931,0	945,0	959,0	972,5	987,5

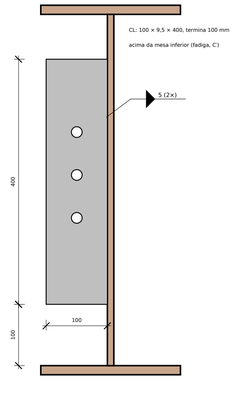
CONTRAFLECHA DE FABRICAÇÃO (parábola entre apoios; balanços sem contraflecha)

x (cm)	35	151,3	267,5	383,8	500	616,2	732,5	848,8	965
flecha (mm)	0,0	6,1	10,5	13,1	14,0	13,1	10,5	6,1	0,0



SEÇÃO A-A — APOIO

ESCALA 1:5



SEÇÃO B-B — T2/T3 (L/3 E 2L/3)

ESCALA 1:5

LISTA DE PEÇAS — 1 LONGARINA (FABRICAR 2)

MARCA	DESCRIÇÃO	QTD.	kg/un	kg
L1/L2	Perfil W610x101,0 — 10.000 mm	1	1.010,0	1.010,0
EA	Chapa 95 × 12,5 × 573 (enrijecedor)	4	5,34	21,4
CA	Chapa 270 × 370 × 30 (apoio)	2	23,53	47,1
CL	Chapa 100 × 9,5 × 400 (ligação)	2	2,98	6,0
CN	Conector pino ø22 × 125 c/ cabeça	126	0,429	54,1
TOTAL	**por longarina (× 2 = 2.277 kg)**			**1.138,4**

TABELA DE SOLDAS (AWS D1.5)

JUNTA	TIPO (mm)	COMPR. (mm)	CONSUMÍVEL	INSPEÇÃO
EA × alma	filete 6	4 × 543	E8018-W1 / ER80S-G	VS 100 % + LP 100 %
EA × mesa sup.	filete 6	4 × 80	idem	VS 100 %
EA × mesa inf.	contato + filete 6	4 × 80	idem	VS + LP 100 %
CA × mesa inf.	filete 8	2×270 + 2×228	idem	VS + LP 100 %
CL × alma	filete 5	2 × 400	idem	VS 100 %
CN × mesa sup.	eletrofusão	126 pinos	anel cerâmico	dobramento 1/100

TOLERÂNCIAS, INSPEÇÃO E PROTEÇÃO

1. Comprimento ±3 mm; contraflecha −0/+5 mm; esquadro das extremidades ≤ 1/200 d; posição de enrijecedores e chapas ±3 mm.
2. Furos broqueados ø17,5 (parafusos) e ø32/ø25 (barras): posição ±1 mm; proibido furo a maçarico.
3. Conectores: posição longitudinal ±10 mm sem reduzir 6d = 132 mm; transversal ±5 mm; ensaio de dobramento a 15° em 1 de cada 100 (mín. 2 por longarina).
4. Proibido soldar peça não indicada na mesa inferior. Folga de 20 mm entre a extremidade da transversina e a alma.
5. Jatear Sa 2½ toda a peça (pátina uniforme). Nos 1,00 m de cada extremidade: epóxi 120 µm + poliuretano 60 µm.
6. Verificações de cálculo das soldas e ligações: Caderno B (uso máximo 45 %, enrijecedores).

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

FABRICAÇÃO — LONGARINAS L1 / L2

Elevação, planta da mesa, seções, furação, soldas, contraflecha, lista de peças e tolerâncias

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
05/13	**INDICADA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL05-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HELDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO: 09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=AR Digital, OU=Videoconferência, OU=SSL, CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Razão: Eu sou o autor deste documento Localização: Bocaiúva/MG Data: 2026.10.21 10:12:47-03'00' Foxit PDF Reader Versão: 2026.1.1

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

Data: __/__/____

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

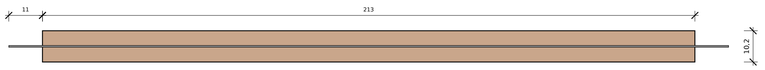
Prefeito Municipal

Aprovado em: __/__/____



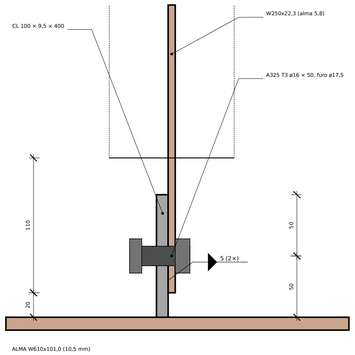
TRANSVERSINAS T1 A T4 (4 IGUAIS) — ELEVAÇÃO

ESCALA 1:10 — 3 furos ø17,5 por extremidade



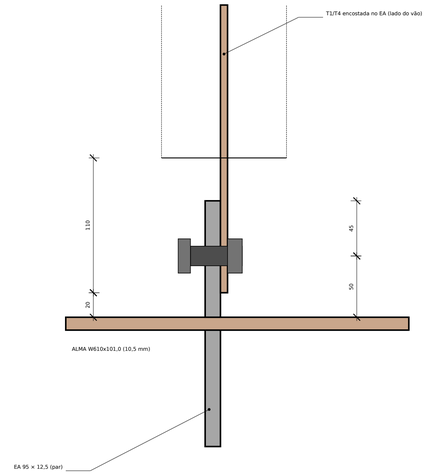
PLANTA (MESA SUPERIOR RECORTADA NAS EXTREMIDADES)

ESCALA 1:10



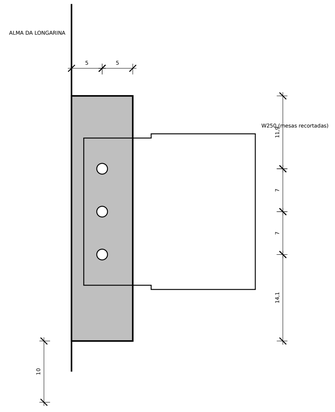
LIGAÇÃO T2/T3 × LONGARINA — PLANTA

ESCALA 1:2,5 — corte pela linha de parafusos



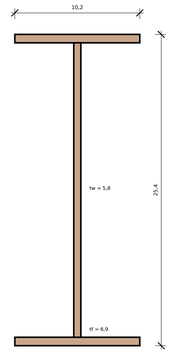
LIGAÇÃO T1/T4 × ENRIJECEDOR — PLANTA

ESCALA 1:2,5 — eixo da transversina a 9,2 mm do eixo de apoio



CHAPA CL E TRANSVERSINA — ELEVAÇÃO

ESCALA 1:5 — cotas em cm, a partir da base da chapa



SEÇÃO W250x22,3

ESCALA 1:2,5

VERIFICAÇÃO DAS LIGAÇÕES (ELU)

VERIFICAÇÃO (NBR 8800, 6.2 e 6.3)	SOLICITANTE	RESISTENTE	USO
Força por parafuso (V + N)	4,7 kN	49,1 kN (corte, rosca no plano)	10 %
Pressão de contato na alma W250 (5,8 mm)	4,7 kN	65,6 kN	7 %
Solda CL × alma (filete 5, 2 × 400)	14,1 kN	604 kN	2 %
Solda EA × alma (filete 6, 4 × 543)	844 kN	1.967 kN	43 %
Solda CA × mesa (filete 8, 996 mm)	54,1 kN	1.202 kN	4 %

LISTA DE PEÇAS — TRANSVERSINAS E LIGAÇÕES

MARCA	DESCRIÇÃO	QTD.	kg/un	kg
T1–T4	W250x22,3 × 2.350, mesas recortadas	4	50,0	200,0
CL	chapa 100 × 9,5 × 400 (soldada em L1/L2)	4	2,98	11,9
P	A325 T3 ø16 × 50 + porca A563 DH3 + arruela F436 T3	24 (+2)	0,15	3,6

NOTAS

1. Parafusos protendidos pelo método da volta da porca (1/3 de volta após o pré-aperto), força mínima de 91 kN; ligação por contato, não por atrito.
2. Furos padrão ø17,5 broqueados; distâncias a bordas: 30 mm (alma W250, extremidade), 45 mm (EA) e 50 mm (CL). Espaçamento 70 mm ≥ 3d.
3. Mesas da W250 recortadas 110 mm nas duas extremidades (evita interferência com EA/CL, verificada no modelo BIM); raio de canto ≥ 15 mm, sem entalhes.
4. T1/T4: eixo da alma a 9,2 mm do eixo de apoio, do lado do vão; T2 e T3 a L/3 e 2L/3 (310 cm dos apoios).
5. Montagem: posicionar e apertar todas as transversinas antes da concretagem; a laje só pode ser concretada após o aperto final.
6. Peças em AÇO COR 500; parafusos, porcas e arruelas Tipo 3 (patináveis), proibidos galvanizados.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEUDO

FABRICAÇÃO — TRANSVERSINAS E LIGAÇÕES

Transversinas T1 a T4, recortes, furação, ligações aparafusadas e soldadas

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
06/13	INDICADA	OUT/2026	R00

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL06-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO 09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO 09664518646 ICP-Brasil, OU=AC SOLUTI Multipla v5, OU=AR CHAVELEM v5, OU=Videoconferência, OU=AC SOLUTI Multipla v5, OU=PESSOA FISICA, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, C=BR Dados: 2026.10.19 13:41:47-03'00' Versão PDF Reader Verifier: 2018.2.3

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

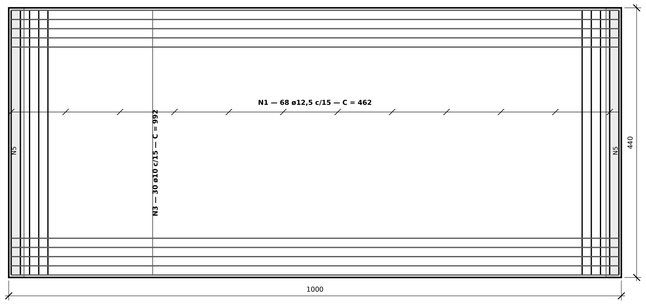
Data: ___/___/___

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

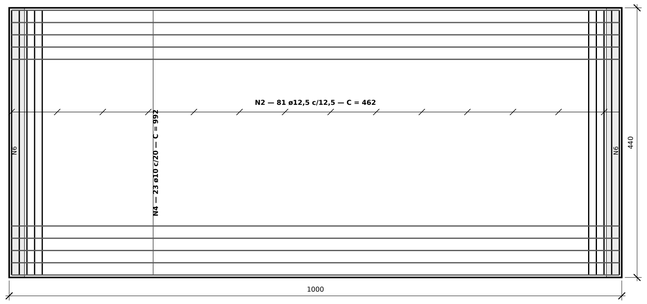
Prefeito Municipal

Aprovado em: ___/___/___



PLANTA DE ARMAÇÃO — FACE INFERIOR

ESCALA 1:50 — barras representadas parcialmente



PLANTA DE ARMAÇÃO — FACE SUPERIOR

ESCALA 1:50 — barras representadas parcialmente

QUADRO DE FERROS — SUPERESTRUTURA (N1 a N11)

POS.	ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)	ELEMENTO / DESCRIÇÃO
N1	12,5	68	462	314,16	Laje — transversal inferior c/15
N2	12,5	81	462	374,22	Laje — transversal superior c/12,5
N3	10	30	992	297,60	Laje — longitudinal inferior c/15
N4	10	23	992	228,16	Laje — longitudinal superior c/20
N5	16	6	472	28,32	Transversinas de extremidade (2) — 3 inferiores por transversina
N6	12,5	6	472	28,32	Transversinas de extremidade (2) — 3 superiores por transversina
N7	10	4	432	17,28	Transversinas de extremidade (2) — 2 de pele por transversina
N8	8	60	128	76,80	Transversinas de extremidade (2) — estribo 17 × 37 cm c/15
N9	10	136	200	272,00	Barreiras (2) — vertical face do tráfego c/15 — transpasse de 1,00 m na laje
N10	10	136	200	272,00	Barreiras (2) — vertical face externa c/15 — transpasse de 1,00 m na laje
N11	10	16	992	158,72	Barreiras (2) — longitudinal (8 por barreira)

RESUMO POR BITOLA (CA-50; ø8 em CA-60 admitido)

ø (mm)	COMPR. (m)	kg/m	PESO (kg)
8	76,8	0,395	30,3
10	1.245,8	0,617	768,6
12,5	716,7	0,963	690,2
16	28,3	1,578	44,7
TOTAL			**1.533,8**

Peso com 10 % de perdas: 1.687 kg

NOTAS

1. Concreto C35 na laje e nas transversinas de extremidade; C30 nas barreiras. Cobrimento nominal de 4 cm.
2. Aço CA-50 (ø8 dos estribos em CA-60 admitido). Ganchos a 90° com 15 cm nas bordas da laje.
3. N5 atravessam a alma das longarinas por furos ø32 e N7 por furos ø25 (folha 05); N6 passam acima da mesa superior.
4. Transpasse da barreira: N9 e N10 entram 1,00 m na laje (perna horizontal de 100 cm junto à armadura inferior), amarradas junto às N1 e com o mesmo deslocamento local nos conectores.
5. Emendas por traspasse de 50ø, desencontradas em 50 %. Não emendar N1 e N2.
6. N1 deslocadas localmente até 40 mm (folga livre ≥ 10 mm dos conectores; média c/15). N3 nas posições y = 1,20 ± k·0,15 m (entre as linhas de pinos). Ver folha 05.

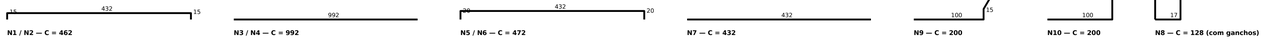
CORTE TRANSVERSAL — ARMAÇÃO DA LAJE E DA BARREIRA

ESCALA 1:20 — cobrimento 4 cm

TRANSVERSINA DE EXTREMIDADE

ESCALA 1:10 — 2 un, em toda a largura (440)

DOBRAMENTO DAS BARRAS (sem escala — medidas em cm)



N1 / N2 — C = 462 · **N3 / N4 — C = 992** · **N5 / N6 — C = 472** · **N7 — C = 432** · **N9 — C = 200** · **N10 — C = 200** · **N8 — C = 128 (com ganchos)**

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

LAJE, TRANSVERSINAS DE CONCRETO E BARREIRA — ARMAÇÃO

Plantas de armação, cortes, detalhes e quadro de ferros

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
07/13	**INDICADA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL07-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO 09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Certificado: CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646, O=ICP Brasil, OU=AC Syngular4 Multipla v5, OU=Videoconferência, OU=06835 [redacted] Data: 2026.10.21 10:11:47-03'00' Foxit PDF Reader Versão: 2026.2.1

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

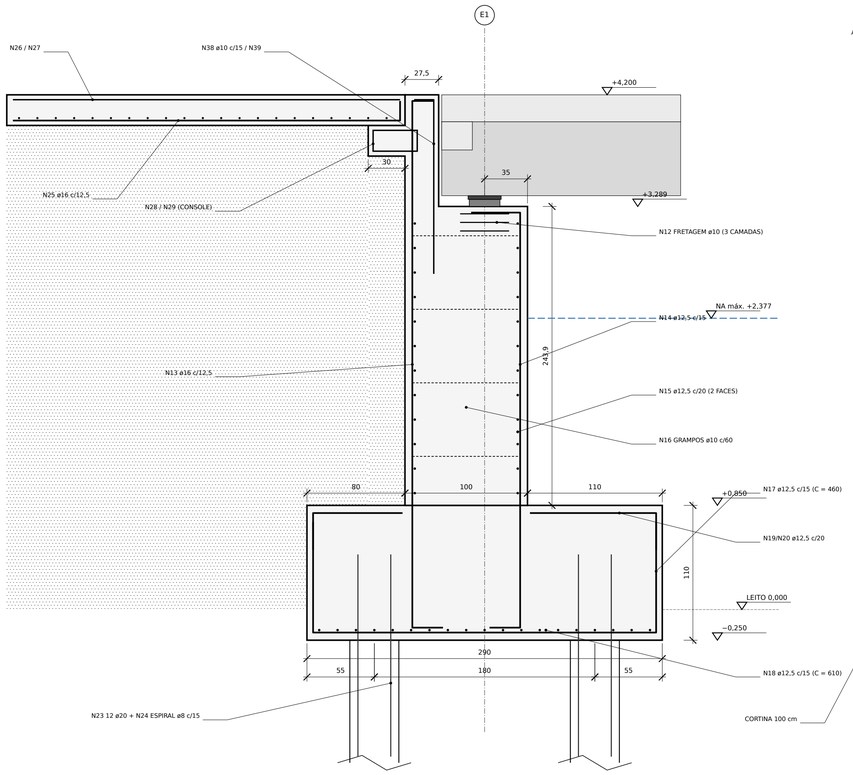
Data: __/__/____

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

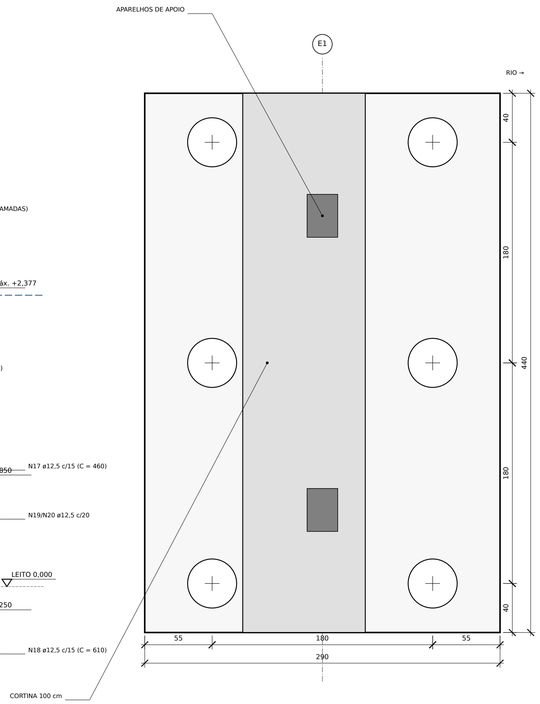
Prefeito Municipal

Aprovado em: __/__/____



CORTE LONGITUDINAL DO ENCONTRO E1 (E2 SIMÉTRICO)

ESCALA 1:25 — estacas interrompidas



PLANTA DO BLOCO E LOCAÇÃO DAS ESTACAS

ESCALA 1:25 — 6 estacas ø40 por encontro

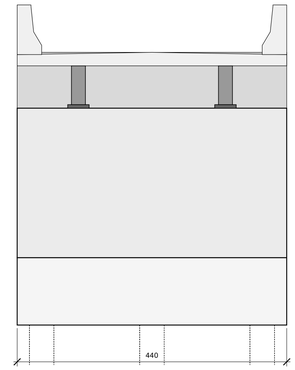
QUADRO DE FERROS — ENCONTROS E ESTACAS (2 ENCONTROS)

POS.	ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)	ELEMENTO / DESCRIÇÃO
N12	10	120	50	60,00	Berços (fretagem) — grelha 3 camadas sob cada aparelho
N13	16	72	435	313,20	Cortinas (2) — vertical face do aterro c/12,5
N14	12,5	60	389	233,40	Cortinas (2) — vertical face frontal c/15
N15	12,5	62	462	286,44	Cortinas (2) — horizontal, 2 faces c/20
N16	10	96	120	115,20	Cortinas (2) — grampo de ligação das faces c/60
N17	12,5	60	460	276,00	Blocos (2) — inferior na direção de 2,90 m c/15
N18	12,5	40	610	244,00	Blocos (2) — inferior na direção de 4,40 m c/15
N19	12,5	46	340	156,40	Blocos (2) — superior na direção de 2,90 m c/20
N20	12,5	30	490	147,00	Blocos (2) — superior na direção de 4,40 m c/20
N21	10	16	730	116,80	Blocos (2) — pele lateral, 4 níveis
N22	10	108	120	129,60	Blocos (2) — grampo de costura c/50
N23	20	144	650	936,00	Estacas (12) — longitudinal, 12 por estaca
N24	8	12	3866	463,92	Estacas (12) — espiral c/15, ø externo 30 cm
N38	10	60	151	90,60	Espelhos (2) — vertical face da junta c/15
N39	10	8	432	34,56	Espelhos (2) — horizontal (4 por espelho)

RESUMO POR BITOLA (CA-50; ø8 em CA-60 admitido)

ø (mm)	COMPR. (m)	kg/m	PESO (kg)
8	463,9	0,395	183,2
10	546,8	0,617	337,4
12,5	1.343,2	0,963	1.293,6
16	313,2	1,578	494,2
20	936,0	2,466	2.308,2
TOTAL			**4.616,6**

Peso com 10 % de perdas: 5.078 kg

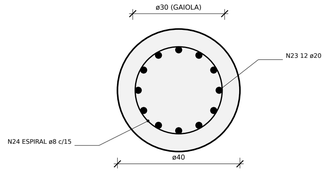


ELEVAÇÃO FRONTAL DO ENCONTRO

ESCALA 1:50 — vista do rio

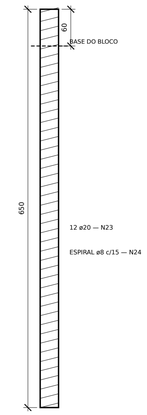
NOTAS

1. Concreto C30 no bloco, cortina, espelho e console; estacas hélice contínua com fck 30 MPa (dimensionamento estrutural com fck 20 MPa e γc = 1,8, NBR 6122). Cobrimento de 5 cm.
2. Carga na estaca mais carregada: 432 kN em serviço; mínima 142 kN. Esforço horizontal de 77,5 kN por estaca; deslocamento previsto de 6,0 mm no topo.
3. Estacas de 6,00 m com gaiola em todo o comprimento; carga de trabalho de 440 kN por estaca. Sondagem SPT de controle nos dois encontros, na mobilização.
4. Arrasar as estacas 5 cm acima da base do bloco, sobre lastro de concreto magro de 5 cm. Recomenda-se ensaio de integridade (PIT) em todas as estacas.
5. Drenagem de tardoz obrigatória (folha 09): sem ela o empuxo sobe ao repouso e o cálculo deixa de valer.
6. Concretar a cortina até o berço, instalar os aparelhos e montar a superestrutura; concretar espelho e console depois do lançamento das longarinas.
7. Modelo BIM: a malha inferior do bloco (N17/N18) passa a 1,5–8,2 mm das barras N23 das gaiolas em 64 cruzamentos. Montar a malha entre as barras longitudinais das gaiolas, ajustando localmente o espaçamento em até ±2 cm.



SEÇÃO DA ESTACA

ESCALA 1:10



GAIOLA DA ESTACA

ESCALA 1:50

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

ENCONTROS E FUNDAÇÕES

Corte do encontro, planta do bloco, estacas, armação e quadro de ferros

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
08/13	**INDICADA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL08-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 ICP-Brasil CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646, C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Pessoa Física A1 Dados: 2026.10.21 09:11:47 -03'00' Razão: Projeto Ponte Terra Branca Versão 1.0.1

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

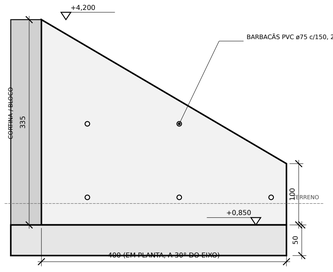
Data: ___/___/___

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

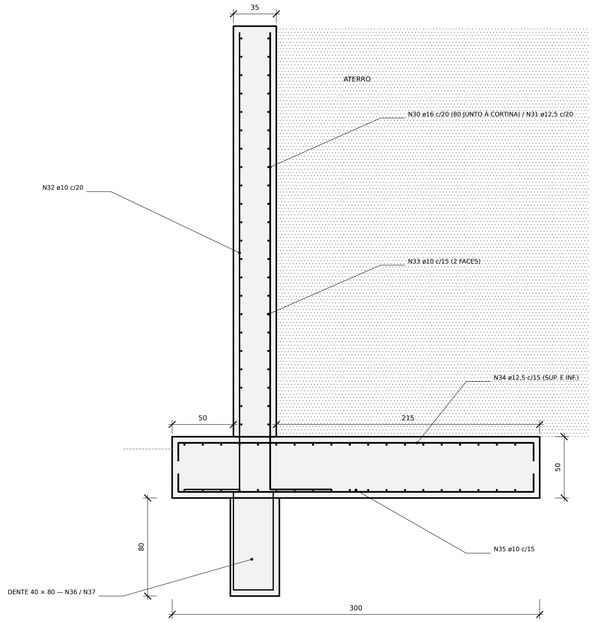
Prefeito Municipal

Aprovado em: ___/___/___



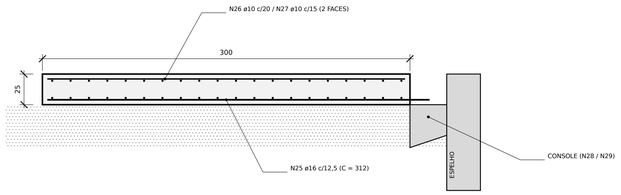
ELEVAÇÃO DA ALA (4 IGUAIS)

ESCALA 1:50 — face externa



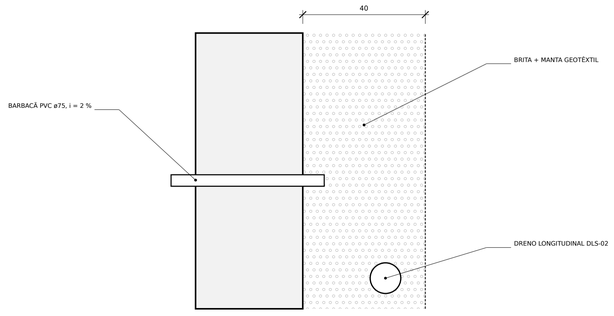
SEÇÃO DA ALA E DA SAPATA (JUNTO À CORTINA)

ESCALA 1:25



LAJE DE TRANSIÇÃO — CORTE

ESCALA 1:25 — 2 un de 300 × 440 × 25



DETALHE — DRENAGEM DE TARDOZ

ESCALA 1:10 — cortinas e alas

NOTAS

1. Alas de 35 cm, altura de 335 a 100 cm, 4,00 m a 30° do eixo, sobre sapata corrida de 50 cm de altura, com largura variável de 300 cm (junto à cortina) a 160 cm (extremidade) e dente de 40 × 80 cm, solidarizada ao bloco. FS ao tombamento 3,06; FS ao deslizamento 1,55; tensão máxima no solo 116 kPa.
2. Barbacãs ø75 a cada 1,50 m em duas fiadas nas alas e cortinas, com dreno de tardoz em brita e manta geotêxtil. Sem drenagem o empuxo sobe ao repouso e o cálculo deixa de valer.
3. Lajes de transição apoiadas no console do espelho e no aterro compactado; concreto C30, cobrimento de 4 cm.

QUADRO DE FERROS — ALAS, SAPATAS, LAJES DE TRANSIÇÃO E CONSOLES

POS.	ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)	ELEMENTO / DESCRIÇÃO
N25	16	72	312	224,64	Lajes de transição (2) — inferior longitudinal c/12,5
N26	10	46	292	134,32	Lajes de transição (2) — superior longitudinal c/20
N27	10	84	432	362,88	Lajes de transição (2) — distribuição, 2 faces c/15
N28	10	46	100	46,00	Consoles da laje de transição (2) — estribo c/20
N29	10	8	432	34,56	Consoles da laje de transição (2) — longitudinal (4 por console)
N30	16	20	405	81,00	Alas (4) — vertical face do aterro c/20, 0,80 m junto à cortina
N31	12,5	64	253	161,92	Alas (4) — vertical face do aterro c/20 (comprimento médio)
N32	10	84	287	241,08	Alas (4) — vertical face externa c/20 (comprimento médio)
N33	10	120	460	552,00	Alas (4) — horizontal, 2 faces c/15
N34	12,5	224	300	672,00	Sapatas das alas (4) — transversal, 2 faces c/15 (comprimento médio)
N35	10	128	392	501,76	Sapatas das alas (4) — longitudinal, 2 faces c/15
N36	10	84	220	184,80	Sapatas das alas (4) — estribo do dente c/20
N37	10	16	392	62,72	Sapatas das alas (4) — longitudinal do dente (4 por dente)

RESUMO POR BITOLA (CA-50; ø8 em CA-60 admitido)

ø (mm)	COMPR. (m)	kg/m	PESO (kg)
10	2.120,1	0,617	1.308,1
12,5	833,9	0,963	803,0
16	305,6	1,578	482,3
TOTAL			**2.593,4**

Peso com 10 % de perdas: 2.853 kg

RESUMO GERAL — CONCRETO E AÇO CA-50/CA-60 (SEM PERDAS)

ELEMENTO	CONCRETO (m³)	AÇO (kg)
Laje + transversinas de extremidade (C35)	9,25	1.100
Barreiras (C30)	4,84	434
Blocos, cortinas, espelhos, berços (C30)	51,74	2.125
Alas, sapatas, lajes de transição, consoles (C30)	41,85	2.593
Estacas hélice ø40 — 72 m (fck 30)	9,05	2.491
TOTAL	**114,01**	**8.744**

SEQUÊNCIA EXECUTIVA

1. Locação topográfica, placa, canteiro e ensecadeira nos encontros.
2. Sondagem SPT de controle nos dois encontros.
3. Estacas hélice contínua ø40, arrasamento e lastro.
4. Blocos, sapatas das alas, cortinas até o berço e alas; drenagem de tardoz e barbacãs.
5. Aparelhos de apoio ancorados; içamento das longarinas com as transversinas aparafusadas.
6. Fôrma suspensa, armação e concretagem da laje e das transversinas de extremidade (C35), sem escoramento.
7. Espelhos, consoles e barreiras; aterro compactado a 95 % do PN em camadas de 20 cm; lajes de transição.
8. Juntas de dilatação, drenos, sinalização, pintura das regiões de junta e limpeza final.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

ALAS, LAJES DE TRANSIÇÃO, DRENAGEM E SEQUÊNCIA EXECUTIVA

Alas e sapatas, lajes de transição, drenos, resumo geral e etapas

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
09/13	INDICADA	OUT/2026	R00

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL09-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=AC SOLUTI v5, OU=Videoconferência, OU=PF, CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2026.10.21 10:11:47-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2026.1.0

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

Data: ___/___/___

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

Prefeito Municipal

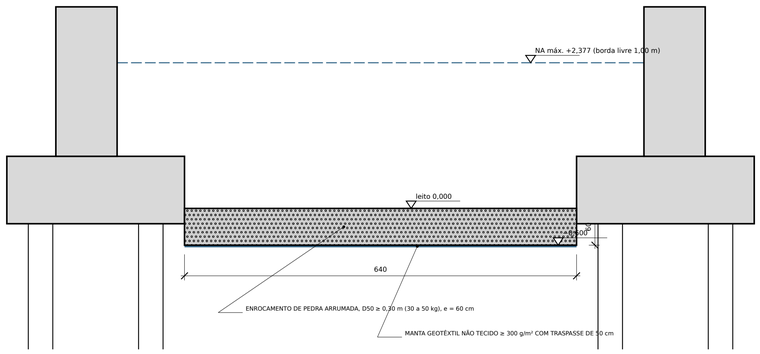
Aprovado em: ___/___/___

QUANTIDADES DESTA FOLHA

ITEM	UN.	QUANT.	PREÇO
Enrocamento de pedra arrumada (e = 60 cm)	m³	32,26	não incluído
Manta geotêxtil não tecido ≥ 300 g/m²	m²	59,14	não incluído
Escavação para assentamento (~0,60 m)	m³	32,26	não incluído
Pingadeira (friso de PVC)	m	20,00	incluída na fôrma

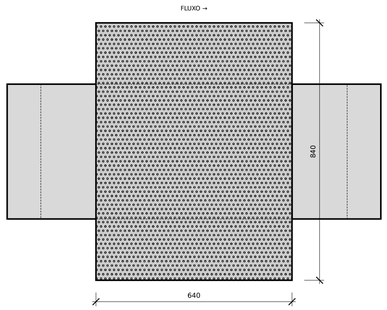
NOTAS

1. A estaca (12 ø20, M_Rd = 156 kN·m) não admite socavamento superior a 0,31 m abaixo da base do bloco (M_d = 166 kN·m com 0,50 m). A proteção do leito com enrocamento é obrigatória.
2. Enrocamento de pedra arrumada D50 ≥ 0,30 m (30 a 50 kg), e = 60 cm, sobre manta geotêxtil não tecido ≥ 300 g/m² com traspasse de 50 cm.
3. Executar o enrocamento após os blocos e antes do período chuvoso; o topo deve coincidir com o leito, sem reduzir a seção de vazão.
4. Macaqueamento: içar a superestrutura pela transversina de concreto, com 2 macacos por apoio (reação permanente por apoio 113 kN); usado para troca dos aparelhos.
5. Batentes transversais (M1) não incluídos: o esforço excepcional de impacto é resistido pelos aparelhos ancorados (tg γ = 0,34 ≤ 0,70).



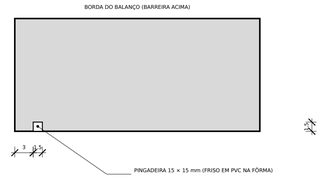
CORTE LONGITUDINAL — PROTEÇÃO DO LEITO ENTRE OS ENCONTROS

ESCALA 1:50



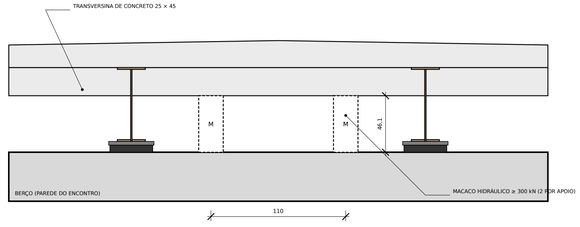
PLANTA — ENROCAMENTO

ESCALA 1:100 — tabuleiro tracejado



DETALHE — PINGADEIRA (M4)

ESCALA 1:5 — em toda a extensão das duas bordas



DETALHE — PONTO DE MACAQUEAMENTO (M2)

ESCALA 1:25 — elevação transversal no eixo de apoio

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

PROTEÇÃO CONTRA SOCAVAMENTO E DETALHES COMPLEMENTARES

Enrocamento do leito, pingadeira, pontos de macaqueamento

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
10/13	**INDICADA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL10-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO: 09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil, OU=Presencial, OU=Certificado Digital, OU=Sinal Digital, CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Data: 2026.10.21 10:13:47-03'00' Foxit PDF Reader Version: 2026.1.1

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

Data: __/__/____

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

Prefeito Municipal

Aprovado em: __/__/____

CONCRETO (SEM PERDAS)

ELEMENTO	CLASSE	m³	ORIGEM
Laje + transversinas de extremidade	C35	9,25	8,74 + 0,51
Barreiras rígidas (2 × 10,00 m)	C30	4,84	0,2418 m² × 20 m
Blocos de coroamento (2)	C30	28,07	4,40 × 2,90 × 1,10 × 2
Paredes até o berço (2)	C30	21,46	1,00 × 2,44 × 4,40 × 2
Espelhos (2)	C30	2,20	0,275 × 0,91 × 4,40 × 2
Consoles (2)	C30	0,66	0,30 × 0,25 × 4,40 × 2
Lajes de transição (2)	C30	6,60	3,00 × 0,25 × 4,40 × 2
Alas (4)	C30	12,18	0,35 × 4,00 × (3,35 + 1,00)/2 × 4
Sapatas e dentes das alas (4, líquido)	C30	22,41	descontado 0,278 m³/ala dentro do bloco
Estacas hélice ø40 (12 × 6,00 m)	fck 30	9,05	sem sobreconsumo (planilha: +10 %)
TOTAL		**114,01**	

AÇO CA-50/CA-60 POR GRUPO E BITOLA (kg, sem perdas)

GRUPO	ø8	ø10	ø12,5	ø16	ø20	TOTAL kg
Laje + transv. de concreto	30	335	690	45	—	1.100
Barreiras	—	434	—	—	—	434
Blocos, paredes, espelhos	—	337	1.294	494	—	2.125
Alas, sapatas, LT, consoles	—	1.308	803	482	—	2.593
Estacas	183	—	—	—	2.308	2.491
TOTAL	**214**	**2.414**	**2.787**	**1.021**	**2.308**	**8.744**

ESTRUTURA METÁLICA

PEÇA	QTD.	kg
Longarina W610x101,0	2	2.020,0
Transversina W250x22,3 (mesas recortadas)	4	199,9
Chapa de apoio 270 × 370 × 30	4	94,1
Enrijecedor de apoio 95 × 12,5 × 573	8	42,7
Chapa de ligação 100 × 9,5 × 400	4	11,9
Conector pino ø22 × 125	252	108,1
Parafuso A325 Tipo 3 ø16 × 50 + porca	24	3,6
TOTAL AÇO COR 500 E ACESSÓRIOS		**2.480,4**

CONFERÊNCIA: QUANTITATIVOS × MODELO BIM

ITEM	PRANCHAS / PLANILHA	MODELO IFC
Concreto C35 (laje + transv. de concreto)	9,25	9,25
Concreto C30 (meso + barreiras)	98,43	98,43
Concreto das estacas (6,00 m + 5 cm embutidos)	9,05	9,12
Aço estrutural — perfis e chapas (kg)	2.368,7	2.371,6
Armaduras modeladas N1–N4, N17, N18, N23 (m)	2.670,1	2.670,2
Envoacamento (m²)	32,26	32,26

NOTAS

1. Diferença no concreto das estacas: o modelo inclui os 5 cm embutidos no bloco. Diferença no aço estrutural: perfis do modelo sem raios de concordância (−0,9 %).
2. Sobreposição sapata × bloco (0,278 m³ por ala) verificada no modelo e descontada do concreto das sapatas.
3. Área da barreira corrigida para a do perfil desenhado (0,2418 m²; o padrão indicava 0,228 m²); cargas e quantidades recalculadas.
4. Quadros de ferros detalhados por posição nas folhas 07, 08 e 09. Quadro de estrutura metálica por peça nas folhas 05 e 06.

QUADRO GERAL DE FERROS — POSIÇÕES N1 A N39

N	ø	QTD.	C (cm)	C. TOT. (m)	kg	ELEMENTO
N1	12,5	68	462	314,2	302,5	Laje
N2	12,5	81	462	374,2	360,4	Laje
N3	10	30	992	297,6	183,6	Laje
N4	10	23	992	228,2	140,8	Laje
N5	16	6	472	28,3	44,7	Transversinas de extremidade (2)
N6	12,5	6	472	28,3	27,3	Transversinas de extremidade (2)
N7	10	4	432	17,3	10,7	Transversinas de extremidade (2)
N8	8	60	128	76,8	30,3	Transversinas de extremidade (2)
N9	10	136	200	272,0	167,8	Barreiras (2)
N10	10	136	200	272,0	167,8	Barreiras (2)
N11	10	16	992	158,7	97,9	Barreiras (2)
N12	10	120	50	60,0	37,0	Berços (fretagem)
N13	16	72	435	313,2	494,2	Cortinas (2)
N14	12,5	60	389	233,4	224,8	Cortinas (2)
N15	12,5	62	462	286,4	275,8	Cortinas (2)
N16	10	96	120	115,2	71,1	Cortinas (2)
N38	10	60	151	90,6	55,9	Espelhos (2)
N39	10	8	432	34,6	21,3	Espelhos (2)
N17	12,5	60	460	276,0	265,8	Blocos (2)
N18	12,5	40	610	244,0	235,0	Blocos (2)
N19	12,5	46	340	156,4	150,6	Blocos (2)
N20	12,5	30	490	147,0	141,6	Blocos (2)
N21	10	16	730	116,8	72,1	Blocos (2)
N22	10	108	120	129,6	80,0	Blocos (2)
N25	16	72	312	224,6	354,5	Lajes de transição (2)
N26	10	46	292	134,3	82,9	Lajes de transição (2)
N27	10	84	432	362,9	223,9	Lajes de transição (2)
N28	10	46	100	46,0	28,4	Consoles da laje de transição (2)
N29	10	8	432	34,6	21,3	Consoles da laje de transição (2)
N30	16	20	405	81,0	127,8	Alas (4)
N31	12,5	64	253	161,9	155,9	Alas (4)
N32	10	84	287	241,1	148,7	Alas (4)
N33	10	120	460	552,0	340,6	Alas (4)
N34	12,5	224	300	672,0	647,1	Sapatas das alas (4)
N35	10	128	392	501,8	309,6	Sapatas das alas (4)
N36	10	84	220	184,8	114,0	Sapatas das alas (4)
N37	10	16	392	62,7	38,7	Sapatas das alas (4)
N23	20	144	650	936,0	2.308,2	Estacas (12)
N24	8	12	3.866	463,9	183,2	Estacas (12)

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

QUANTITATIVOS E QUADROS DE MATERIAIS

Concreto, fôrmas, aço CA-50 por elemento e bitola, estrutura metálica, conferência com o modelo BIM

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
11/13	**—**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL11-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=AR SOLUCAO TIRADENTES LTDA, OU=Presencial, OU=videoconferência, CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2026.10.21 10:11:47-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2026.1.0

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

Data: ___/___/___

APROVAÇÃO

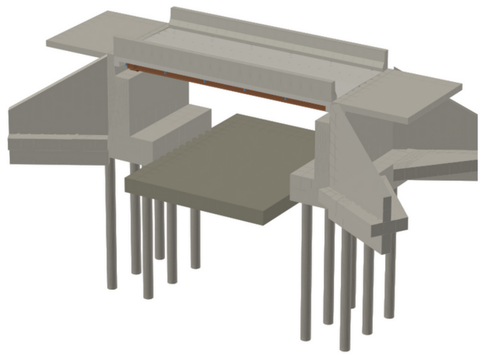
ROBERTO JAIRO TORRES

Prefeito Municipal

Aprovado em: ___/___/___

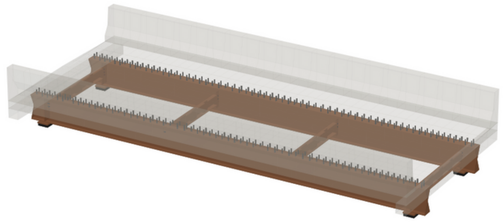
VISTA A — ISOMÉTRICA GERAL

Ponte do Onça — longarinas de 10,00 m, encontros com 6 estacas ø40 × 6,00 m; enrocamento de proteção do leito



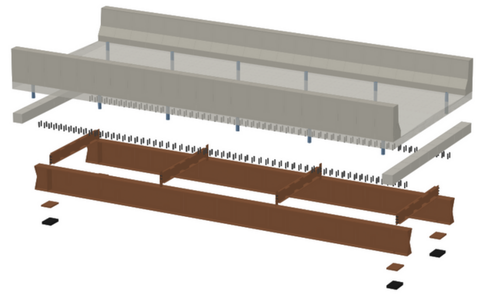
VISTA B — ISOMÉTRICA ESTRUTURAL

Laje e barreiras transparentes: longarinas W610, transversinas W250, enrijecedores, conectores e aparelhos



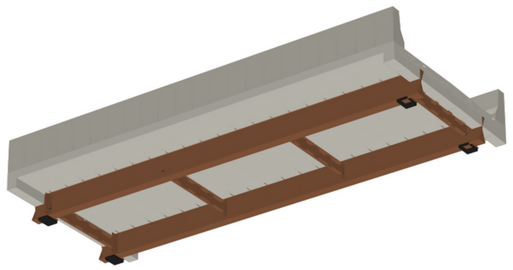
VISTA C — VISTA EXPLODIDA DA SUPERESTRUTURA

De baixo para cima: aparelhos, chapas de apoio, longarinas com enrijecedores, transversinas, conectores, transversinas de concreto, laje e barreiras



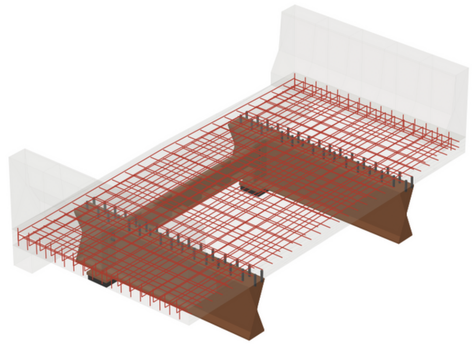
VISTA D — VISTA INFERIOR DO TABULEIRO

Vigamento, transversinas (mesas recortadas nas ligações), enrijecedores e aparelhos de apoio



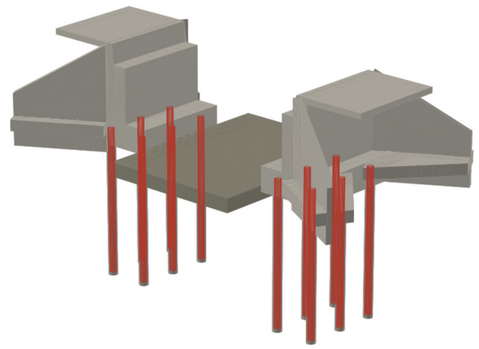
VISTA E — CONCRETO TRANSPARENTE: ARMADURAS × ESTRUTURA METÁLICA

Junto ao apoio E1: N1/N2 (transversais) deslocadas localmente para folga ≥ 10 mm dos conectores; N3 alinhadas entre as linhas de pinos



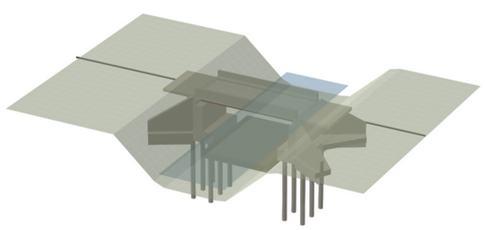
VISTA F — INFRAESTRUTURA E MESOESTRUTURA

Blocos 4,40 × 2,90 × 1,10 m, paredes, alas e sapatas, lajes de transição, 12 estacas com gaiolas 12 ø20 e enrocamento proposto



VISTA H — IMPLANTAÇÃO

Terreno, margens e lâmina d'água simplificados. Ponte e fundações conforme o modelo BIM



NOTAS

1. Imagens geradas diretamente do modelo paramétrico que produz o IFC e as pranchas (mesma fonte geométrica); representação técnica, sem renderização fotorrealista.
2. Vista H: implantação da ponte com terreno, margens e lâmina d'água representados de forma simplificada.
3. Modelo IFC 4.3: 352 elementos e 446 barras de armadura (laje, blocos e estacas), com marca, material, revisão, situação e quantidades (NetVolume, NetWeight, Length).
4. Interferências verificadas no modelo: nenhuma interferência física entre elementos (relatório no pacote BIM).

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

VISTAS 3D DO MODELO BIM

Vistas A a F e H geradas do modelo BIM (IFC 4.3)

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
12/13	**S/ ESCALA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL12-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO: 09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Nº: 09664518646, C=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=AC SERPRO RFB v5, OU=Videoconferência, OU=Certificado PF A3, CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Razão: Eu sou o autor deste documento Localização: Belo Horizonte Data: 2026.10.21 10:12:47-03'00' Foxit PDF Reader Versão: 2026.1.1

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

Data: __/__/____

APROVAÇÃO

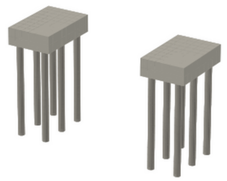
ROBERTO JAIRO TORRES

Prefeito Municipal

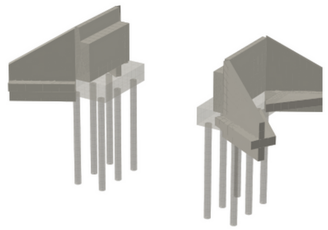
Aprovado em: __/__/____

VISTA G — SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA (cada etapa em destaque sobre as anteriores)

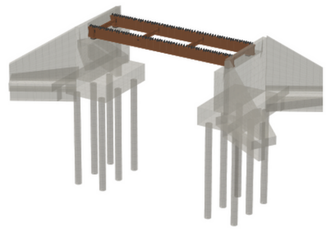
1. Estacas e blocos



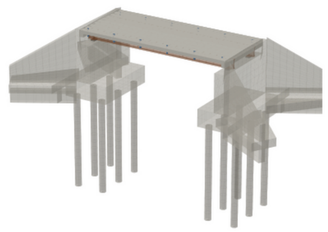
2. Paredes até o berço, alas e sapatas



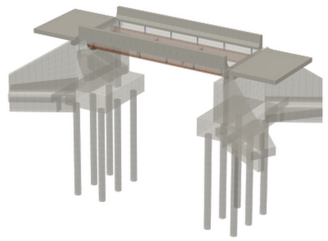
3. Aparelhos, longarinas e transversinas



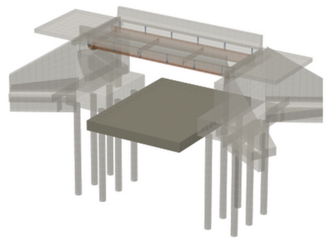
4. Laje e transversinas de concreto



5. Barreiras, consoles e lajes de transição



6. Proteção do leito e acabamentos



ETAPAS (cronograma físico-financeiro de 4 meses)

ETAPA	SERVIÇO	PRAZO	CONTROLE
0	Locação topográfica e sondagem SPT de controle	mês 1	carga de trabalho 440 kN
1	Mobilização, ensecadeira, estacas, arranjamento, blocos	meses 1-2	PIT recomendado; fck aos 28 d
2	Paredes até o berço, alas, sapatas, drenagem de tardoz	mês 2	drenos antes do aterro
3	Fabricação metálica (paralela às etapas 1-2) e inspeção na fábrica	meses 1-2	folhas 05 e 06
4	Aparelhos ancorados; içamento de L1 e L2; transversinas e aperto final	mês 3	1 dia de montagem
5	Fôrma suspensa, armação e concretagem da laje (contínua)	mês 3	cura úmida 7 dias
6	Espelhos, consoles, barreiras, aterro compactado, lajes de transição	meses 3-4	95 % PN, camadas de 20 cm
7	Enrocamento do leito, juntas, drenos, sinalização, limpeza	mês 4	após blocos e antes das chuvas

PEÇAS DE MONTAGEM

PEÇA	kg	QTD.	EQUIPAMENTO
Longarina L1 / L2 (com EA, CA, CL e conectores)	1.139	2	caminhão munck ≥ 10 t·m ou guindaste 20 t
Transversina T1–T4	50	4	manual / talha
Aparelho de apoio 250 × 350 × 58	13	4	manual

PLANO DE MONTAGEM

1. Conferir cotas do berço (+3,289) e posição dos chumbadores dos aparelhos antes do içamento; tolerância ±3 mm em cota e ±5 mm em planta.
2. Içar cada longarina por 2 pontos a 1,60 m das extremidades (balancim); apoiar sobre os aparelhos com a contraflecha para cima.
3. Instalar travamento provisório (escoras ao bloco) até a montagem de T1–T4; não liberar a 1ª longarina sem travamento.
4. Montar T1 a T4, apertar os parafusos (volta da porca) e só então retirar o travamento provisório.
5. Concretar a laje em uma etapa, do meio para os apoios, sem escoramento. Fazer a fôrma perdida (placa cimentícia 10 mm) entre a W250 do apoio e a transversina de concreto.
6. Liberar o tráfego após 28 dias ou fck ≥ 35 MPa comprovado. Inspeção inicial segundo a NBR 9452.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO
R00	21/10/2026	Emissão para execução — projeto executivo

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA / MG

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBRA

PONTE DO ONÇA — DISTRITO DE TERRA BRANCA — BOCAIÚVA/MG

Ponte em estrutura mista aço-concreto (longarinas de 10,00 m, vão 9,30 m)

CONTEÚDO

SEQUÊNCIA EXECUTIVA E PLANO DE MONTAGEM

Etapas, içamento das peças metálicas, controles e prazos

FOLHA	ESCALA	DATA	REVISÃO
13/13	**S/ ESCALA**	**OUT/2026**	**R00**

CÓDIGO

PMB-OAE-ONCA-FL13-R00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

HÉLDER LIMA GOUDINHO

Eng. Civil — CREA 251652/D

ART nº _____ Assinatura: _____

HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646

Assinado digitalmente por HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 ICP-Brasil, OU=AC SOLUTI Multipla v5, OU=Videoconferência, CN=HELDER LIMA GOUDINHO:09664518646 Dados: 2026.10.21 10:11:47-03'00' Versão do Adobe Reader: Verifique antes de abrir: Ele torna o autor desnecessário. Razão: Aprovação Local: Data: 2026.10.21 10:11:47-03'00' Versão do Adobe Reader: Verifique antes de abrir: Ele torna o autor desnecessário. Razão: Aprovação Local: Versão: 2026.1.1

REVISÃO / VERIFICAÇÃO

Responsável: _____

Data: ___/___/___

APROVAÇÃO

ROBERTO JAIRO TORRES

Prefeito Municipal

Aprovado em: ___/___/___