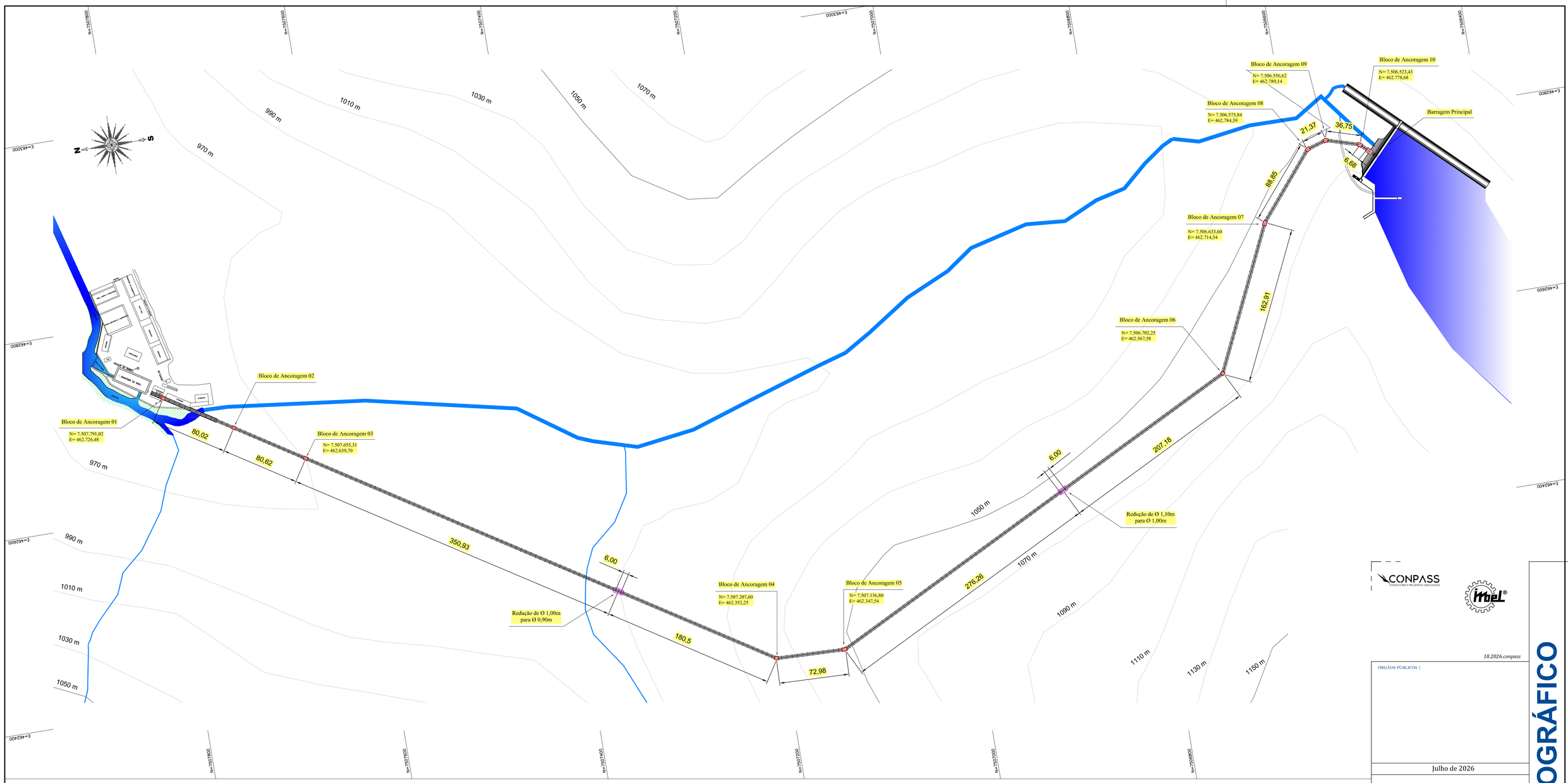
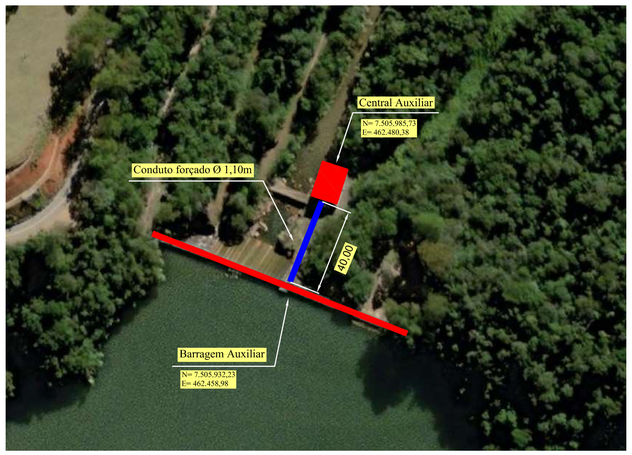




ÁREA DE PINTURA DO CONDUTO DA BARRAGEM AUXILIAR								
NÚMERO	TRECHO		DIÂMETRO	COMP. CIRC. EXT. (m)	COMPRIMENTO (m)		Nº LINHAS	ÁREA (m²)
1	Bar.Auxiliar	Geradora Auxiliar	1,10	3,53	40,00	40,00	1,00	141,20
TOTAL						40,00	-	141,20

QUANTITATIVO GERAL		
Condutos da Barragem Principa até Usina Principal	10.044,45	m²
Conduto da Barragem Auxiliar até Geradora Auxiliar	141,20	m²
TOTAL GERAL DE PINTURA	**10.185,65**	**m²**
Andaime	8.452,00	m²
Linha de Vida	1.565,05	m

ÁREA DE PINTURA DOS CONDUTOS DA BARRAGEM PRINCIPAL								
NÚMERO	TRECHO		DIÂMETRO	COMP. CIRC. EXT. (m)	COMPRIMENTO (m)		Nº LINHAS	ÁREA (m²)
1	BA-01	BA-02	0,90	2,90	80,02	511,57	2,00	2.967,11
2	BA-02	BA-03			80,62			
3	BA-03	RED (1,0/0,90)			350,93			
4	RED (1,0/0,90)	BA-04	1,00	3,19	180,50	529,74	2,00	3.379,74
5	BA-04	BA-05			72,98			
6	BA-05	RED (1,10/1,0)			276,26			
7	RED (1,10/1,0)	BA-06	1,10	3,53	207,18	523,74	2,00	3.697,60
8	BA-06	BA-07			162,91			
9	BA-07	BA-08			88,85			
10	BA-08	BA-09			21,37			
11	BA-09	BA-10			36,75			
12	BA-10	CV			6,68			
TOTAL						1.565,05	-	10.044,45

PROJETO TOPOGRÁFICO

ESC.: 1 / 2000

CONPASS CONSULTORES E PROJETISTAS ASSOCIADOS

midt ENGENHARIA

18.2026.conpass

ÓRGÃOS PÚBLICOS |

Julho de 2026

PROPRIETÁRIO:

INDUSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL
CNPJ: 00.444.232/0007-24

AUTOR DO PROJETO

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 — Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 Dados: 2026.07.20 15:48:19 -03'00'

ENG. CIVIL ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
CREA - MG: 441652 / D

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 — Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 Dados: 2026.07.20 15:49:58 -03'00'

ENG. CIVIL ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
CREA - MG: 441652 / D

ASSUNTO |

PROJETO PARA PINTURA DOS CONDUTOS

CONTEÚDO |

PLANTA BAIXA

ENDEREÇO |

REPI,
MUNICÍPIO DE WENCESLAU BRAZ - MG.

ESCALA | 1 / 2000

ÁREA | -m²

PRANCHA | 01 / 01

CONJ. 01

UMA EMPRESA DO GRUPO: midt | ENGENHARIA

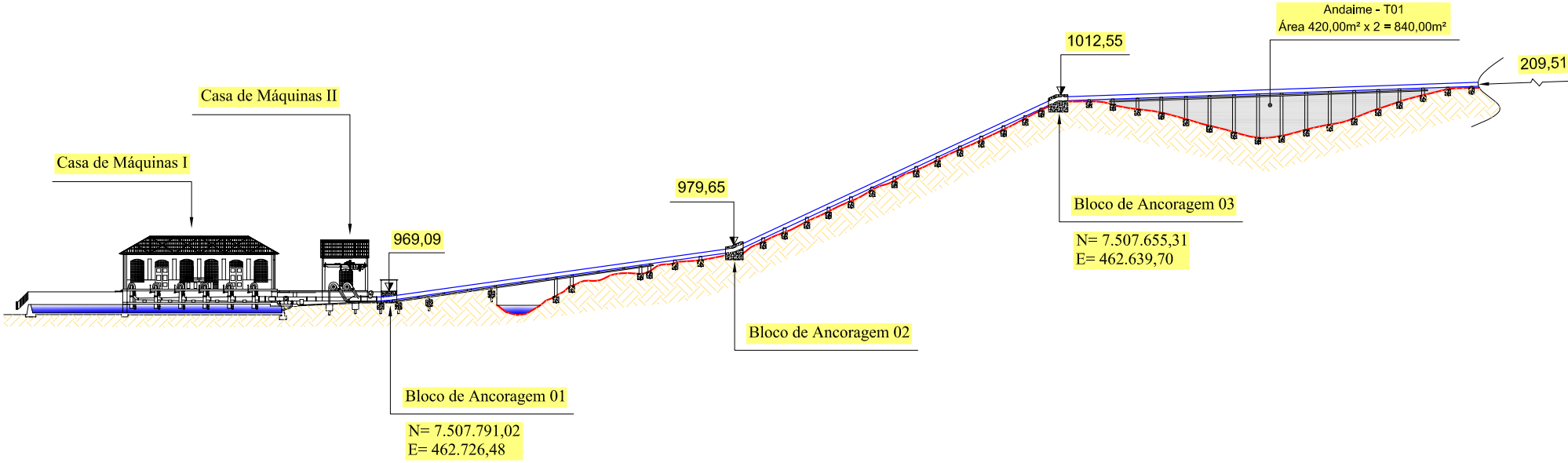
PROJETO TOPOGRÁFICO

TODAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PRANCHA PERTENCE AO AUTOR DO PROJETO DE ACORDO COM A LEI FEDERAL Nº 9610 DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. PARA ALTERAÇÕES DE QUALQUER NATUREZA DEVE SE CONSULTA-LO PREVIAMENTE.

CONPASS CONSULTORES E PROJETISTAS ASSOCIADOS. Uma empresa do grupo MIDT ENGENHARIA LTDA, CNPJ nº 40.301.626/0001-52
Rua Daniel Lourenço da Silva, nº 342, Sala 01, Bairro Vila Nova, Pancas/ES, CEP 29.750-000, Contato: (27) 99841-1029 – E-mail: schmidt.c@gmail.com

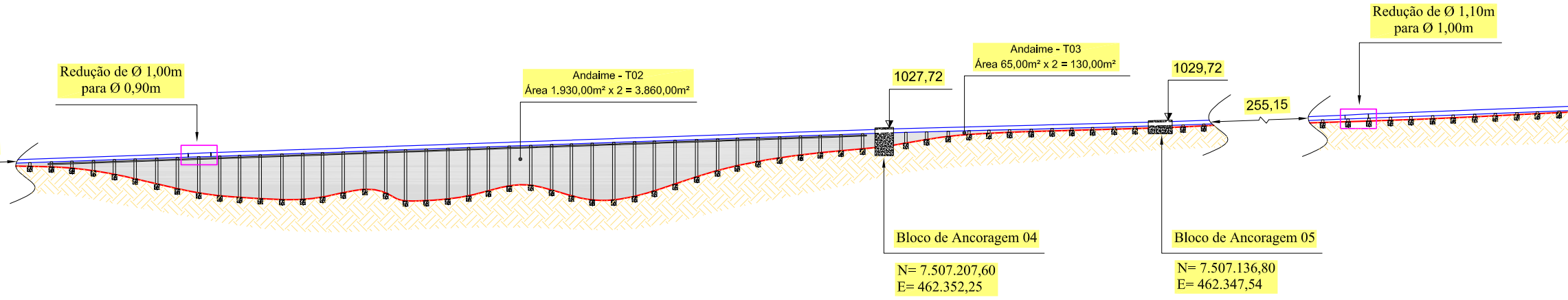
A1

TODAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PRANCHA PERTENCE AO AUTOR DO PROJETO DE ACORDO COM A LEI FEDERAL Nº 9610 DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. PARA ALTERAÇÕES DE QUALQUER NATUREZA DEVE SE CONSULTA-LO PREVIAMENTE.


Andaime - T01
Área 420,00m² x 2 = 840,00m²
1012,55
209,51
Casa de Máquinas II
Casa de Máquinas I
979,65
969,09
Bloco de Ancoragem 03
N= 7.507.655,31
E= 462.639,70
Bloco de Ancoragem 02
Bloco de Ancoragem 01
N= 7.507.791,02
E= 462.726,48

PERFIL LONGITUDINAL

ESC.: 1 / 1000



Redução de Ø 1,00m
para Ø 0,90m

Andaime - T02
Área 1.930,00m² x 2 = 3.860,00m²

1027,72

Andaime - T03
Área 65,00m² x 2 = 130,00m²

1029,72

255,15

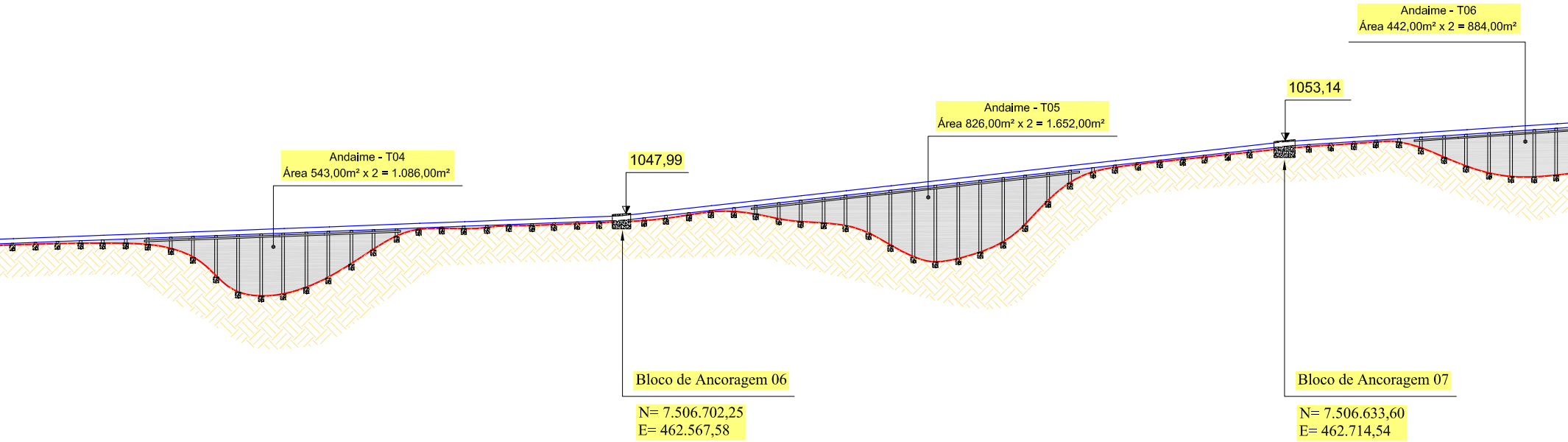
Redução de Ø 1,10m
para Ø 1,00m

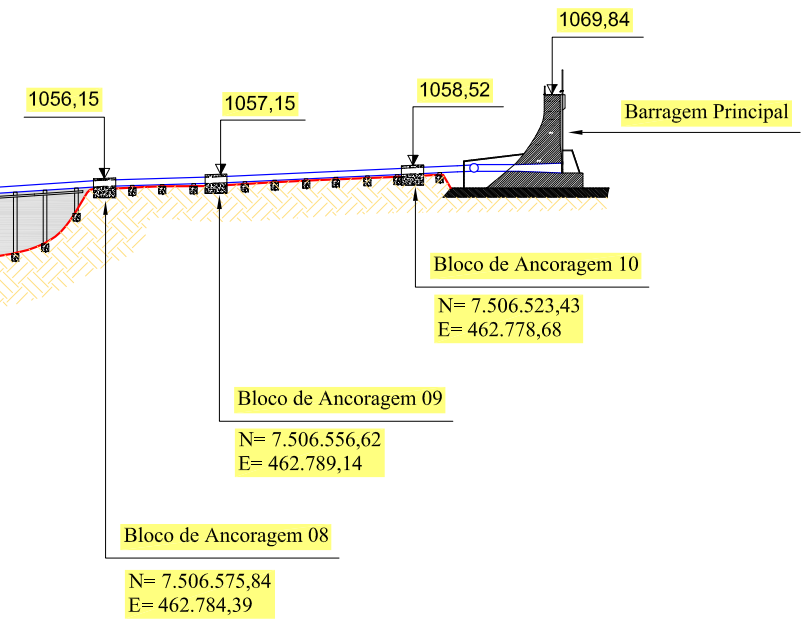
Bloco de Ancoragem 04

N= 7.507.207,60
E= 462.352,25

Bloco de Ancoragem 05

N= 7.507.136,80
E= 462.347,54


Andaime - T06
Área 442,00m² x 2 = 884,00m²
1053,14
Andaime - T05
Área 826,00m² x 2 = 1.652,00m²
Andaime - T04
Área 543,00m² x 2 = 1.086,00m²
1047,99
Bloco de Ancoragem 06
N= 7.506.702,25
E= 462.567,58
Bloco de Ancoragem 07
N= 7.506.633,60
E= 462.714,54


1069,84
1056,15
1057,15
1058,52
Barragem Principal
Bloco de Ancoragem 10
N= 7.506.523,43
E= 462.778,68
Bloco de Ancoragem 09
N= 7.506.556,62
E= 462.789,14
Bloco de Ancoragem 08
N= 7.506.575,84
E= 462.784,39

QUANTITATIVO DE ANDAIME	
TRECHO	**ÁREA (m²)**
1	840,00
2	3.860,00
3	130,00
4	1.086,00
5	1.652,00
6	884,00
TOTAL	**8.452,00**

LEGENDA	
🟦	Conduto forçado
🟥	Terreno natural

CONPASS
CONSULTORES E PROJETISTAS ASSOCIADOS

imbel®

18.2026.conpass

ÓRGÃOS PÚBLICOS |

Julho de 2026

PROPRIETÁRIO:

INDUSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL
CNPJ: 00.444.232/0007-24

AUTOR DO PROJETO

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.09 13:34:15 -03'00'

ENG. CIVIL ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
CREA - MG: 441652 / D

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.09 13:34:25 -03'00'

ENG. CIVIL ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
CREA - MG: 441652 / D

ASSUNTO |

PROJETO PARA PINTURA DOS CONDUTOS

CONTEÚDO |

PERFIL LONGITUDINAL

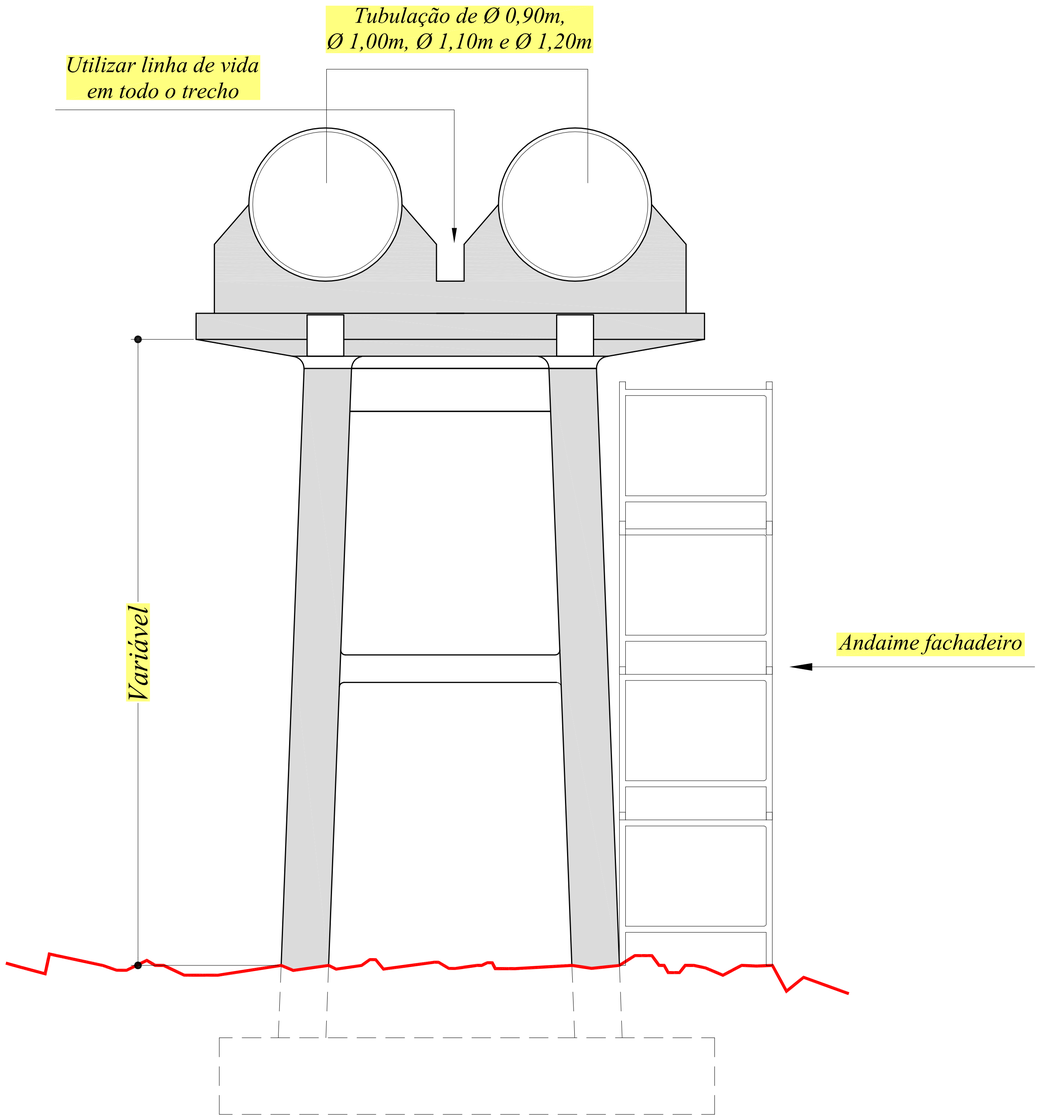
ENDEREÇO |

REPI,
MUNICÍPIO DE WENCESLAU BRAZ - MG.

ESCALA		ÁREA		PRANCHA		CONJ.
1 / 1000	-m²	01 / 01	**02**

UMA EMPRESA DO GRUPO:
midt | ENGENHARIA

PROJETO TOPOGRÁFICO



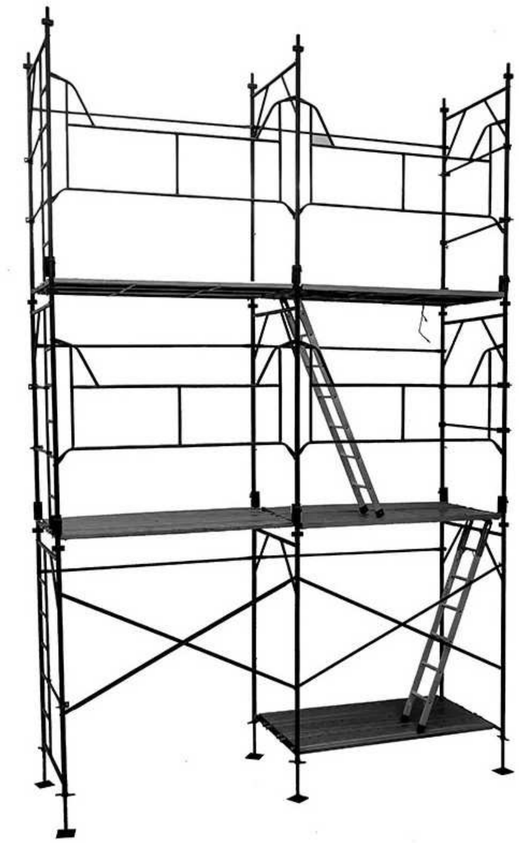
PROJETO TIPO TUBULAÇÃO

ESCALA INDICADA

Modelo Tipo de Linha de Vida



Modelo Tipo de Andaime Fachadeiro



CONPASS CONSULTORES E PROJETISTAS ASSOCIADOS

18.2026.conpass

ÓRGÃOS PÚBLICOS |

Julho de 2026

PROPRIETÁRIO:

INDUSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL
CNPJ: 00.444.232/0007-24

AUTOR DO PROJETO

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 — Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 Dados: 2026.07.20 15:50:41 -03'00'

ENG. CIVIL ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
CREA - MG: 441652 / D

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 — Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705 Dados: 2026.07.20 15:51:08 -03'00'

ENG. CIVIL ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
CREA - MG: 441652 / D

ASSUNTO |

PROJETO PARA PINTURA DOS CONDUTOS

CONTEÚDO |

PROJETO TIPO

ENDEREÇO |

REPI,
MUNICÍPIO DE WENCESLAU BRAZ - MG.

ESCALA |	ÁREA |	PRANCHA |	CONJ.
Indicada	-m²	01 / 01	03

UMA EMPRESA DO GRUPO: midt | ENGENHARIA

PROJETO TIPO

TODAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PRANCHA PERTENCE AO AUTOR DO PROJETO DE ACORDO COM A LEI FEDERAL Nº 9610 DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. PORA ALTERAÇÕES DE QUALQUER NATUREZA DEVE SE CONSULTA-LO PREVIAMENTE.

RESUMO DE ORÇAMENTO

OBRA:	PINTURA DOS CONDUTOS		
LOCAL:	ITAJUBA - MG		
ORÇAMENTISTA:	ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT CREA ES-040236/D	DATA BASE:	
DATA	**23/07/2026**	MAIO 2026	

ITEM	DESCRIÇÃO	%	VALORES (R$)
1	SERVIÇO PRELIMINARES	1,31%	R$ 11.899,58
2	SEGURANÇA E ACESSOS	19,81%	R$ 180.195,80
3	PINTURA DOS CONDUTOS	72,89%	R$ 663.140,15
4	LIMPEZA	6,00%	R$ 54.604,59
	CUSTO (R$)	**100%**	**R$ 909.840,12**

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705

Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.23 10:42:10 -03'00'

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: PINTURA DOS CONDUTOS
LOCAL: ITAJUBA - MG
ORÇAMENTISTA: ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT CREA ES-040236/D
INCC: https://extra-ibre.fgv.br/IBRE/sitefgvdados/default.aspx
BDI: Resolução Nº 366, de 22 de novembro de 2022, Processo: 08996/2022-7

DATA	23/07/2026
BDI:	26,44%

DATA-REF.:	PLANILHA X INCC
(ABRIL) - 2026	SICRO x INCC (0,88%)
(MAIO) - 2026	SINAPI
(ABRIL) - 2026	DER EDIF ES x INCC (0,88%)
(ABRIL) - 2026	DER MG x INCC (0,88%)
DATA BASE DA PLANILHA:	
MAIO 2026	

ITEM	CÓDIGO	ORGÃO	DESCRIÇÃO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO (R$)	PREÇO TOTAL (R$)
1			SERVIÇO PRELIMINARES				R$ 11.899,58
1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	m^2	8,00	R$ 477,79	R$ 3.822,32
1.2	20344	DER ES - EDIF	Mobilização e desmobilização de conteiner locado para barracão de obra	und	1,00	R$ 1.954,74	R$ 1.954,74
1.3	20352	DER ES - EDIF	Aluguel mensal container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e básc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tom. elét. e 1 tom.telef. Isolam.térmico(teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	mês	4,00	R$ 1.530,63	R$ 6.122,52
2			SEGURANÇA E ACESSOS				R$ 180.195,80
2.1	ED-9176	DER MG	LINHA DE VIDA HORIZONTAL PROVISÓRIA EM CABO DE AÇO PARA CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS, INCLUSIVE POSTE E PROLONGADOR, EXCLUSIVE PROJETO E ART	m	1565,05	R$ 17,74	R$ 27.763,98
2.2	ED-9075	DER MG	FORNECIMENTO DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA (LOCAÇÃO), INCLUSIVE PISO METÁLICO E SAPATAS, EXCLUSIVE MONTAGEM E DESMONTAGEM	m^2 / mês	2113,00	R$ 17,06	R$ 36.047,78
2.3	ED-48246	DER MG	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA COM PISO METÁLICO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO ANDAIME E RODAPÉ/GUARDA-CORPO EM MADEIRA	m^2	8452,00	R$ 13,77	R$ 116.384,04
3			PINTURA DOS CONDUTOS				R$ 663.140,15
3.1	RO-5950	DER MG	Lixamento manual em superfícies metálicas	m^2	9795,43	R$ 10,38	R$ 101.676,56
3.2	RO-15447	DER MG	Limpeza de superfície metálica com jateamento abrasivo até o padrão SA2	m^2	1088,38	R$ 8,17	R$ 8.892,06
3.3	2407983	SICRO	Pintura de fundo com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola airless, uma demão, espessura de 100 µm - em espaço confinado	m^2	10883,82	R$ 10,73	R$ 116.783,38
3.4	2419703	SICRO	Pintura com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola a ar comprimido, uma demão, espessura de 150 µm	m^2	21767,64	R$ 20,02	R$ 435.788,15
4			LIMPEZA				R$ 54.604,59
4.1	ED-50266	DER MG	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA	m^2	4695,15	R$ 11,63	R$ 54.604,59
						TOTAL	R$ 909.840,12

Índice para correção: INCC-DI-Todos os itens
Data inicial: 04/2026
Data final: 05/2026
Valor a atualizar: R$ 0,01
Fator de correção no período: 1,0088
Var. % acumulada no período: 0,88
Valor atualizado: **R$ 0,01**

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705

Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.23 10:43:58 -03'00'

CURVA ABC

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT CREA ES-040236/D

PINTURA DOS CONDUTOS

DATA BASE DA PLANILHA:
MAIO 2026

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO SERVIÇO	PREÇO POR TOTAL ITEM (R$)	PREÇO ACUMULADO TOTAL (R$)	%	ACUMULADO	CL
3.4	2419703	Pintura com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola a ar comprimido, uma demão, espessura de 150 µm	R$ 435.788,15	R$ 435.788,15	47,8972%	47,90%	A
3.3	2407983	Pintura de fundo com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola airless, uma demão, espessura de 100 µm - em espaço confinado	R$ 116.783,38	R$ 116.783,38	12,8356%	60,73%	A
2.3	ED-48246	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA COM PISO METÁLICO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO ANDAIME E RODAPÉ/GUARDA-CORPO EM MADEIRA	R$ 116.384,04	R$ 116.384,04	12,7917%	73,52%	A
3.1	RO-5950	Lixamento manual em superfícies metálicas	R$ 101.676,56	R$ 101.676,56	11,1752%	84,70%	B
4.1	ED-50266	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA	R$ 54.604,59	R$ 54.604,59	6,0016%	90,70%	B
2.2	ED-9075	FORNECIMENTO DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA (LOCAÇÃO), INCLUSIVE PISO METÁLICO E SAPATAS, EXCLUSIVE MONTAGEM E DESMONTAGEM	R$ 36.047,78	R$ 36.047,78	3,9620%	94,66%	B
2.1	ED-9176	LINHA DE VIDA HORIZONTAL PROVISÓRIA EM CABO DE AÇO PARA CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS, INCLUSIVE POSTE E PROLONGADOR, EXCLUSIVE PROJETO E ART	R$ 27.763,98	R$ 27.763,98	3,0515%	97,71%	C
3.2	RO-15447	Limpeza de superfície metálica com jateamento abrasivo até o padrão SA2	R$ 8.892,06	R$ 8.892,06	0,9773%	98,69%	C
1.3	20352	Aluguel mensal container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e básc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tom. elét. e 1 tom.telef. Isolam.térmico(teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.	R$ 6.122,52	R$ 6.122,52	0,6729%	99,37%	C
1.1	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	R$ 3.822,32	R$ 3.822,32	0,4201%	99,79%	C
1.2	20344	Mobilização e desmobilização de conteiner locado para barracão de obra	R$ 1.954,74	R$ 1.954,74	0,2148%	100,00%	C
		TOTAL GERAL	**R$ 909.840,12**	**R$ 909.840,12**	**100,00%**		

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705

Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.23 10:43:47 -03'00'

MEMÓRIA DE CÁLCULO

OBRA: PINTURA DOS CONDUTOS
LOCAL: ITAJUBA - MG

ORÇAMENTISTA: ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT CREA ES-040236/D

DATA BASE: MAIO 2026

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	REFER.	QUANT.	Kg	COMP (m)	LARG (m)	ALTURA (m)	ESPESSURA (m)	L/M	SC	PER.	MÊS	H	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	FATOR	SUB-TOTAL	UNIDADE	TOTAL
1	**SERVIÇO PRELIMINARES**																		
1.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS				4,00		2,00											m²	8,00
1.2	Mobilização e desmobilização de conteiner locado para barracão de obra																		
	NUMERO DE CONTEINER		1															und	1,00
1.3	Aluguel mensal container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e básc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tom. elét. e 1 tom.telef. Isolam.térmico(teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.																		
	VER PRANCHA CANTEIRO		1									4						mês	4,00
2	**SEGURANÇA E ACESSOS**																		
2.1	LINHA DE VIDA HORIZONTAL PROVISÓRIA EM CABO DE AÇO PARA CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS, INCLUSIVE POSTE E PROLONGADOR, EXCLUSIVE PROJETO E ART																		
	PERCURSO CONDUTOS CONF. PRANCHA TOPOGRAFIA 1/1 considerado apenas 1 linha destinada ao atendimento simultâneo dos dois condutos, excluindo as áreas da Geradora até o BA01 e casa de Válvulas, tunveis, e entrada e saúda da Usina em Y	TRECHO BA-01 A BA-02	1		80,02											80,02	1565,05	m	1565,05
		TRECHO BA-02 A BA-03	1		80,62											80,62			
		TRECHO BA-03 A RED (1,0/0,90)	1		350,93											350,93			
		TRECHO RED (1,0/0,90) A BA-04	1		180,5											180,5			
		TRECHO BA04 - BA-05	1		72,98											72,98			
		TRECHO BA-05 A RED (1,10/1,0)	1		276,26											276,26			
		TRECHO RED (1,10/1,0) A BA-06	1		207,18											207,18			
		TRECHO BA-06 A BA-07	1		162,91											162,91			
		TRECHO BA-07 A BA-08	1		88,85											88,85			
		TRECHO BA-08 A BA-09	1		21,37											21,37			
		TRECHO BA-09 A BA-10	1		36,75											36,75			
		TRECHO BA-10 A CV	1		6,68											6,68			
2.2	FORNECIMENTO DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA (LOCAÇÃO), INCLUSIVE PISO METÁLICO E SAPATAS, EXCLUSIVE MONTAGEM E DESMONTAGEM																		
	CONFORME TABELA REF. EM PERFIL LONGITUDINAL COM ÁREA DOS ANDAIMES JÁ CONSIDERANDO - DISTRIBUIDO PARA 4 MESES	TRECHO 1										4		840			210,00	m² / mês	2113,00
		TRECHO 2										4		3860			965,00		
		TRECHO 3										4		130			32,50		
		TRECHO 4										4		1086			271,50		
		TRECHO 5										4		1652			413,00		
		TRECHO 6										4		884			221,00		
2.3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA COM PISO METÁLICO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO ANDAIME E RODAPÉ/GUARDA-CORPO EM MADEIRA																		
	ÁREA TOTAL DE ANDAIME A SER MONTADO INDEPENDENTE DO REAPROVEITAMENTO MENSAL													8452,00				m²	8452,00
3	**PINTURA DOS CONDUTOS**																		
3.1	Lixamento manual em superfícies metálicas																		
	CONSIDERADO 90% DO QUANTITATIVO TOTAL DO MEMORIAL DE CALCULO ITEM 3.3, VISTO QUE OS OUTROS 10% SERÁ FEITO TRATAMENTO COM JATEAMENTO ABRASIVO	90%												10883,82		90%	9795,43	m²	9795,43
3.2	Limpeza de superfície metálica com jateamento abrasivo até o padrão SA2																		
	JUNTAS EXISTENTES DOS CONDUTOS (3.130,10 m linear de condutos considerando as duas linhas / 7 m para cada junta = 447,15, arredondando para baixo porque não se considera as extremidades, 446 juntas x 0,50 m de percurso = 223m) + 75 m de extensão para os trechos em túneis e aos pontos singulares (válvulas, reduções, conexões e demais locais de difícil preparação mecânica) = 298m linear / 3.130,10 m totais = 9,52%, arredondados para 10%	10%												10883,82		10%	1088,38	m²	1088,38
3.3	Pintura de fundo com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola airless, uma demão, espessura de 100 µm - em espaço confinado																		
	GERADORA A BA-01	Ø0,90	2		12,24						2,90						70,99	m²	10883,82
	BA-01 A BA-02	Ø0,90	2		80,02						2,90						464,12		
	BA-02 A BA-03	Ø0,90	2		80,62						2,90						467,60		
	BA-03 A RED (1,0/0,90)	Ø0,90	2		350,93						2,90						2035,39		
	RED (1,0/0,90) A BA-04	Ø1,00	2		180,50						3,19						1151,59		
	BA04 - BA-05	Ø1,00	2		72,98						3,19						465,61		
	BA-05 A RED (1,10/1,0)	Ø1,00	2		276,26						3,19						1762,54		
	RED (1,10/1,0) A BA-06	Ø1,10	2		207,18						3,53						1462,69		
	BA-06 A BA-07	Ø1,10	2		162,91						3,53						1150,14		
	BA-07 A BA-08	Ø1,10	2		88,85						3,53						627,28		
	BA-08 A BA-09	Ø1,10	2		21,37						3,53						150,87		
	BA-09 A BA-10	Ø1,10	2		36,75						3,53						259,46		
	BA-10 A CV	Ø1,10	2		6,68						3,53						47,16		
	Casa de Valvulas	Ø1,10	2		3,00						3,53						21,18		
	Casa de Valvulas	Ø1,20	2		10						3,90						78,00		
	Dentro do túnel da Usina Principal	Ø0,90	1		70						2,90						203,00		

	Dutos de descida Usina principal	Ø0,90	12		2,5						2,90						87,00		
	Enrtrada em Y Usina Principal	Ø0,90	1		35						2,90						101,50		
	Duto após saída em Y Bar. Principal	Ø1,20	1		35						3,90						136,50		
	BARRA AUX. A GERADORA AUX.	Ø1,10	1		40						3,53						141,20		
3.4	Pintura com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola a ar comprimido, uma MESMA MEMÓRIA DO ITEM 3.3 DA APLICAÇÃO DO FUNDO ANTI-OXIDANTE		2	DEMÃOS										10883,82			21767,64	m²	21767,64
4	**LIMPEZA**																		
4.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA EXTENSÃO LINEAR DOS CONDUTOS = ITEM 2.1 X 3 M DE LARGURA				1565,05	3								4.695,15			4695,15	m²	4695,15

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705

Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.23 10:43:32 -03'00'

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: PINTURA DOS CONDUTOS

LOCAL: ITAJUBA - MG

DATA BASE: MAIO 2026

ORÇAM.: ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT CREA ES-040236/D

ITEM	DESCRIÇÃO		VALORES (R$)	PERÍODO (MESES) 1	2	3	4
1	SERVIÇO PRELIMINARES	Físico (%)	11.899,58	61,42%	12,86%	12,86%	12,86%
		Financeiro (R$)		7.308,72	1.530,29	1.530,29	1.530,29
2	SEGURANÇA E ACESSOS	Físico (%)	180.195,80	36,25%	21,25%	21,25%	21,25%
		Financeiro (R$)		65.320,98	38.291,61	38.291,61	38.291,61
3	PINTURA DOS CONDUTOS	Físico (%)	663.140,15	30,00%	30,00%	30,00%	10,00%
		Financeiro (R$)		198.942,05	198.942,05	198.942,05	66.314,02
4	LIMPEZA	Físico (%)	54.604,59				100,00%
		Financeiro (R$)		0,00	0,00	0,00	54.604,59
Total Parcial (%)			R$ 909.840,12	29,85%	26,24%	26,24%	17,67%
Total Acumulado (%)				29,85%	56,09%	82,33%	100,00%
Total Financeiro (R$)				271.571,74	238.763,94	238.763,94	160.740,50
Total Acumulado (R$)				271.571,74	510.335,68	749.099,62	909.840,12

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705

Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.23 10:43:18 -03'00'

Cálculo do BDI (Benefícios e Despesas Indiretas)

IMBEL - MG

PINTURA DOS CONDUTOS

CONPASS CONSULTORES PROJETISTAS ASSOCIADOS

Data-base:

MAIO 2026

1. METODOLOGIA DE VERIFICAÇÃO

Sem Desoneração

2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

2.1. Tipologia

PINTURA CONDUTOS

3. INCIDÊNCIAS SOBRE O CUSTO

	Administração central	3,46 %
x	*Administração Local*	*3,50* %
	Riscos	1,00 %
	Seguros e Garantias Contratuais	0,28 %
	Encargos financeiros	0,94 %
	Total (A)	**9,18 %**

4. INCIDÊNCIAS SOBRE O PREÇO DE VENDA

	Despesas Tributárias	8,65 %
x	*ISS*	*5,00* %
	COFINS	3,00 %
	PIS	0,65 %
	DESONERAÇÃO	0,00 %
	Lucro	6,23 %
	Total (B)	**23,53 %**

5. DEMONSTRATIVO DE CÁLCULO DO BDI

$$BDI = \frac{(1+(AC+S+R+G))(1+DF)(1+L))}{(1-I)} - 1 = \textbf{26,44\%}$$

Onde:

AC: taxa de administração central;
S: taxa de seguros;
R: taxa de riscos;
G: taxa de garantias;
DF: taxa de despesas financeiras;
L: taxa de lucro/remuneração;
I: taxa de incidência de impostos (PIS, COFINS, ISS).

ACORDAO TCU 2622/2013 + ISS LOCAL + ADM LOCAL NO BDI

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705

Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.23 10:43:01 -03'00'

MEMORIAL DESCRITIVO

PINTURA DOS CONDUTOS

ITAJUBÁ / MG

JULHO DE 2026

APRESENTAÇÃO

O projeto básico consiste na execução da pintura dos condutos forçados (ÁREA DE 10.883,82M²), que percorrem uma extensão de 1.732,79m lineares, sendo em linha dupla, com diâmetros variados entre (1,20m; 1,10m; 1,00m e 0,90m).

1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Placa de obra nas dimensões de 2.0 x 4.0 m, padrão DER

Fornecimento e Assentamento de placa de identificação da obra na parte frontal do terreno, em local de grande visibilidade, altura mínima de 2,0m acima do terreno, com dimensões de 2.00m x 4,0m, com indicação das fontes dos recursos, com identificação de prazos de início e término previsto da obra e empresa construtora. A placa deverá ser confeccionada conforme padrão fornecido pela Industria de Material Bélico do Brasil - IMBEL.

1.2 Mobilização e desmobilização de conteiner locado para barracão de obra

Mobilização e desmobilização de contêiner para barracão de obra, no qual dever ser locado conforme projeto.

1.3 Aluguel mensal container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e básc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tom. elét. e 1 tom.telef. Isolam.térmico(teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.

Aluguel mensal container para escritório, dim. 6.00x2.40m, c/ banheiro (vaso+lavat+chuveiro e básc), incl. porta, 2 janelas, abert p/ ar cond., 2 pt iluminação, 2 tom. elét. e 1 tom.telef. Isolam.térmico(teto e paredes), piso em comp. Naval, cert. NR18, incl. laudo descontaminação.

2. SEGURANÇA E ACESSOS

2.1 LINHA DE VIDA HORIZONTAL PROVISÓRIA EM CABO DE AÇO PARA CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS, INCLUSIVE POSTE E PROLONGADOR, EXCLUSIVE PROJETO E ART;

Este item compreende o fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos, transporte, montagem, inspeção, manutenção durante a execução dos serviços e desmontagem de sistema de linha de vida horizontal provisória em cabo de aço, incluindo postes, prolongadores, suportes, esticadores, absorvedores de energia, grampos, ancoragens, conectores e todos os

acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento, em conformidade com a **NR-18**, **NR-35**, normas técnicas aplicáveis e orientações do fabricante.

A linha de vida deverá ser instalada de forma a garantir proteção contínua contra quedas durante toda a execução das atividades em altura, permitindo o deslocamento seguro dos trabalhadores ao longo das frentes de serviço.

Para esta obra, deverá ser instalada uma linha de vida horizontal provisória centralizada que atenda as duas linhas de conduto forçado simultaneamente, percorrendo o perímetro previsto em memorial de cálculo, excluindo o Trecho da Geradora ao BA-01, Casas de válvulas, túneis, Entrada em Y da Usina e dutos após saída em Y Bar. Principal - de modo a assegurar cobertura contínua dos dutos expostos e que apresentem algum tipo de risco à vida.

A posição, altura e sistema de fixação deverão ser compatíveis com as características estruturais do local, garantindo resistência adequada às cargas previstas em norma e possibilitando a utilização simultânea pelos trabalhadores, conforme dimensionamento do projeto específico.

Estão inclusos neste item todos os serviços de montagem, tensionamento, inspeções periódicas, substituição de componentes eventualmente danificados, manutenção preventiva e corretiva durante a execução da obra, bem como a desmontagem e retirada completa do sistema ao término dos serviços.

Não estão incluídos neste item a elaboração do projeto executivo da linha de vida, os cálculos estruturais, a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou do Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), os quais deverão ser fornecidos separadamente quando exigidos pelo contratante ou pela legislação vigente.

2.2 FORNECIMENTO DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA (LOCAÇÃO), INCLUSIVE PISO METÁLICO E SAPATAS, EXCLUSIVE MONTAGEM E DESMONTAGEM

Este item compreende a **locação, fornecimento, transporte, disponibilização, manutenção e substituição**, quando necessário, de andaime metálico fachadeiro, incluindo pisos metálicos, sapatas reguláveis, montantes, longarinas, diagonais, guarda-corpos, rodapés, escadas de acesso, travamentos e todos os componentes e acessórios necessários para a formação da

estrutura, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, **NR-18**, **NR-35** e recomendações do fabricante.

A estrutura deverá permanecer disponível durante todo o período necessário à execução dos serviços, em perfeitas condições de utilização, sendo de responsabilidade da contratada a manutenção preventiva e corretiva, bem como a substituição imediata de componentes danificados, deformados ou que apresentem qualquer condição que comprometa a estabilidade e a segurança da estrutura.

2.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME METÁLICO PARA FACHADA COM PISO METÁLICO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO ANDAIME E RODAPÉ/GUARDA-CORPO EM MADEIRA

Este item compreende a execução dos serviços de montagem, manutenção durante a utilização e posterior desmontagem de andaime modular fachadeiro com piso metálico, destinado a proporcionar acesso seguro para a execução de serviços em altura, incluindo o fornecimento de mão de obra qualificada, equipamentos auxiliares, ferramentas, dispositivos de segurança e todos os procedimentos necessários para sua correta instalação, utilização e remoção, em conformidade com a NR-18, NR-35, NR-10, normas técnicas aplicáveis e recomendações do fabricante.

A montagem deverá contemplar a instalação de montantes, longarinas, diagonais, pisos metálicos, guarda-corpos, rodapés, escadas de acesso, sistemas de travamento, ancoragens, contraventamentos e todos os demais componentes necessários para garantir a estabilidade estrutural, a resistência mecânica e a segurança dos trabalhadores durante toda a execução dos serviços.

Os andaimes deverão ser montados exclusivamente nos trechos indicados no **Projeto de Perfil Longitudinal,** respeitando rigorosamente as extensões, cotas, níveis e posições definidas em projeto. **Para fins de medição e execução, deverá ser considerada a montagem em ambos os lados dos condutos forçados, garantindo acesso integral às superfícies previstas para intervenção, conforme detalhamento dos projetos executivo**s.

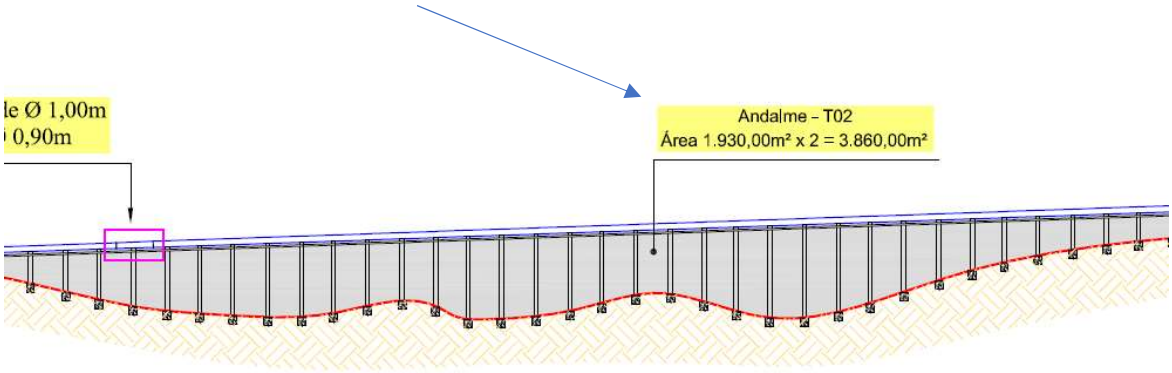


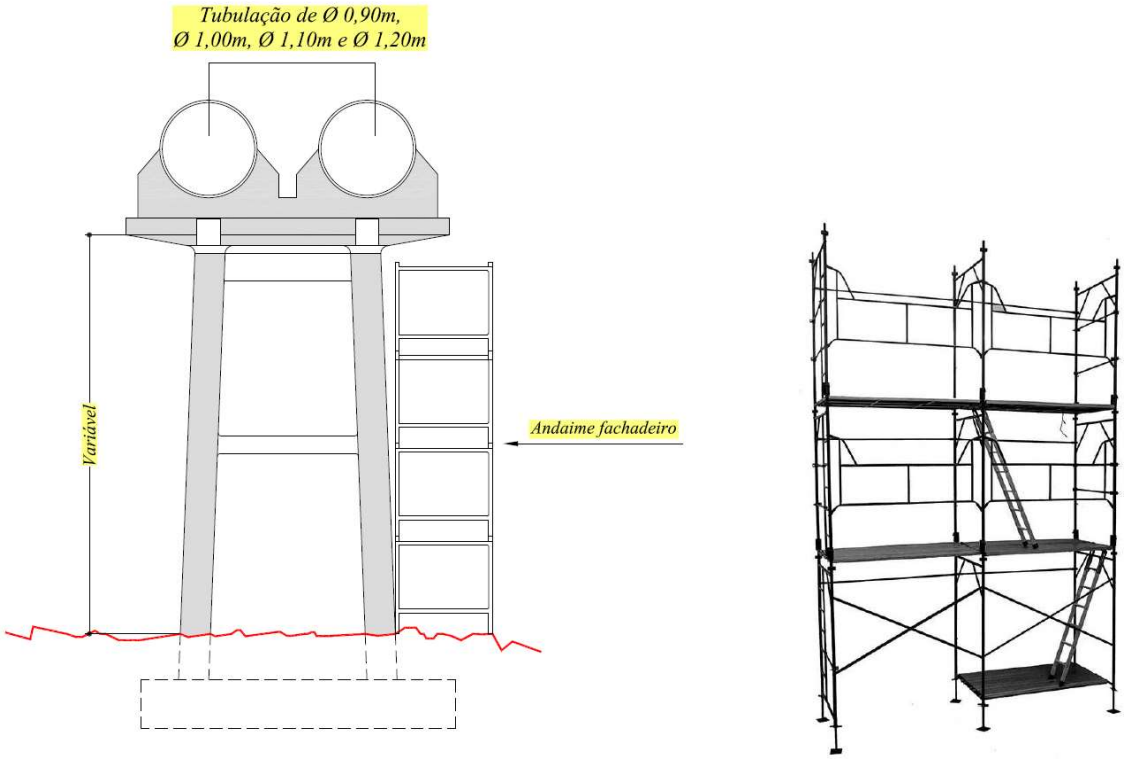
Foto extraída do Projeto de Perfil Longitudinal fornecido pela MIDT ENGENHARIA.

Ao longo dos condutos forçados existem trechos que demandam a execução de serviços em altura e em proximidade de redes elétricas energizadas. Dessa forma, todos os trabalhadores envolvidos deverão possuir capacitação e treinamento compatíveis com as atividades a serem executadas, incluindo habilitação para trabalho em altura, conforme a NR-35, e para serviços em instalações e proximidades de instalações elétricas, conforme a NR-10, quando aplicável. A contratada deverá adotar todas as medidas de prevenção e controle de riscos, incluindo análise preliminar de riscos (APR), permissão de trabalho (quando exigida), utilização de equipamentos de proteção coletiva (EPCs) e equipamentos de proteção individual (EPIs), sistemas de ancoragem, sinalização da área, isolamento das frentes de serviço e demais procedimentos necessários para garantir a integridade física dos trabalhadores e a segurança das instalações.

Durante todo o período de utilização, a estrutura deverá permanecer em perfeitas condições de estabilidade e segurança, sendo de responsabilidade da contratada a realização de inspeções antes do início de cada jornada de trabalho, inspeções periódicas, manutenções corretivas e preventivas, reapertos, substituição de componentes danificados e quaisquer adequações necessárias em decorrência da evolução da obra, mantendo o andaime em conformidade com as normas vigentes.

Concluídas as atividades, o andaime deverá ser desmontado de forma segura e planejada, observando os mesmos requisitos de segurança adotados durante a montagem, com retirada de

todos os seus componentes, limpeza da área de trabalho e destinação adequada dos materiais, sem causar danos às estruturas existentes ou interferências nas instalações em operação.



Fonte: Midt Engenharia

3. PINTURA DOS CONDUTOS

3.1 Lixamento manual em superfícies metálicas

Este item compreende a execução dos serviços de preparação manual e/ou mecânica das superfícies metálicas dos condutos forçados, visando à remoção de produtos de corrosão, carepas de laminação soltas, tintas deterioradas, oxidação, incrustações e demais contaminantes que possam comprometer a aderência do novo sistema de pintura.

A preparação da superfície deverá ser executada por meio de raspagem, escovamento com escovas de aço, lixamento manual ou mecânico, utilizando ferramentas adequadas, de forma a atingir o **Grau de Preparação St 3**, conforme estabelecido na **ABNT NBR ISO 8501-1**.

O grau **St 3 – Limpeza Muito Minuciosa** consiste na remoção rigorosa de toda a carepa de laminação solta, ferrugem, revestimentos deteriorados e demais impurezas aderidas à superfície metálica. O tratamento deverá apresentar resultado superior ao Grau St 2, produzindo uma superfície com aparência metálica uniforme, livre de materiais soltos, contaminantes visíveis, óleos, graxas, poeira e demais substâncias que prejudiquem a aderência do sistema de pintura.

Para efeito de composição dos serviços e quantificação em planilha orçamentária, foi considerado que aproximadamente 90% (noventa por cento) da área total das superfícies metálicas dos condutos forçados será preparada por meio desta metodologia de limpeza mecânica manual (Grau St 3). Os 10% (dez por cento) restantes correspondem a regiões que apresentam maior grau de corrosão, incrustações ou degradação do revestimento existente, sendo previstos para tratamento por meio de jateamento abrasivo, conforme especificado no memorial descritivo do item subsequente. Tal distribuição constitui critério de estimativa para fins de orçamento e poderá sofrer ajustes pontuais durante a execução, mediante avaliação técnica e aprovação da fiscalização, sem alteração dos padrões mínimos de preparação superficial estabelecidos para cada metodologia.

Os serviços deverão abranger todas as áreas dos condutos forçados previstas em projeto, incluindo superfícies planas, curvas, soldas, emendas, cantos, bordas, reforços estruturais, chapas de ligação e demais elementos metálicos existentes, garantindo uniformidade na preparação antes da aplicação dos revestimentos anticorrosivos.

Após a conclusão do lixamento, toda a superfície deverá ser limpa por meio de escovação, aspiração, ar comprimido isento de óleo e umidade ou outro método adequado, eliminando completamente o pó e os resíduos provenientes da preparação, devendo a pintura ser iniciada no menor intervalo de tempo possível para evitar a formação de oxidação instantânea (*flash rust*).

Os serviços deverão ser executados por profissionais qualificados, observando rigorosamente as exigências das NR-18, NR-35 e demais normas de segurança aplicáveis aos trabalhos em

altura, utilizando os sistemas de acesso, andaimes, linhas de vida e equipamentos de proteção previstos para a obra.

A medição será realizada pela área efetivamente preparada conforme projeto e aprovada pela fiscalização, desde que atendido integralmente o Grau de Preparação St 3, conforme os critérios estabelecidos na ABNT NBR ISO 8501-1 e nas especificações técnicas do sistema de pintura.

3.2 Limpeza de superfície metálica com jateamento abrasivo até o padrão SA2

Este item compreende a preparação de superfícies metálicas dos condutos forçados por meio de jateamento abrasivo, utilizando abrasivo apropriado (granalha de aço, granalha de escória, óxido de alumínio ou outro material compatível com o sistema de pintura especificado), com o objetivo de remover ferrugem, carepa de laminação, tintas deterioradas, produtos de corrosão e demais contaminantes, proporcionando condições adequadas para a aplicação do sistema de proteção anticorrosiva.

Os serviços deverão ser executados de forma a atingir o **Grau de Preparação Sa 2 – Jateamento Abrasivo Comercial**, conforme a **ABNT NBR ISO 8501-1**, deixando a superfície livre de praticamente toda a carepa de laminação, ferrugem, revestimentos antigos e materiais estranhos. Após a limpeza, quaisquer resíduos remanescentes deverão apresentar-se apenas como leves manchas ou descolorações superficiais, sem comprometer a aderência do sistema de pintura.

Para efeito de composição dos serviços e quantificação em planilha orçamentária, foi considerado que aproximadamente 10% (dez por cento) da área total dos condutos forçados será preparada por meio de jateamento abrasivo até o padrão Sa 2. Conforme memorial de cálculo, este percentual corresponde aos trechos que apresentam condições mais críticas ou de difícil preparação mecânica manual, abrangendo principalmente as juntas existentes dos condutos, regiões localizadas nos trechos em túneis e os pontos singulares da instalação, tais como válvulas, reduções, conexões, derivações, suportes, acessórios e demais locais de geometria complexa ou acesso restrito, onde o jateamento abrasivo proporciona maior eficiência na remoção dos produtos de corrosão e na obtenção do grau de preparação especificado. O percentual adotado constitui estimativa para fins de orçamento, podendo sofrer ajustes pontuais durante a execução, mediante

avaliação técnica e aprovação da fiscalização, sem prejuízo ao desempenho do sistema de pintura.

Após o jateamento, toda a superfície deverá ser limpa por aspiração, escovação ou ar comprimido seco e isento de óleo, removendo completamente poeira, abrasivos residuais e demais contaminantes. A aplicação do primer anticorrosivo deverá ocorrer no menor intervalo de tempo possível após a preparação, evitando a ocorrência de oxidação instantânea (*flash rust*).

A execução dos serviços deverá atender às exigências das **ABNT NBR ISO 8501-1**, **ABNT NBR ISO 8504**, **NR-18**, **NR-35** e demais normas de segurança aplicáveis, utilizando sistemas de contenção dos resíduos gerados, equipamentos de proteção coletiva e individual, além de andaimes, linhas de vida e demais sistemas de acesso previstos para a obra.

A medição será realizada pela área efetivamente submetida ao jateamento abrasivo e aprovada pela fiscalização, limitada aos trechos previstos e necessários à obtenção do padrão Sa 2, considerando-se como referência a estimativa de **10% (dez por cento)** da área total dos condutos forçados, conforme memorial de cálculo, sem prejuízo de ajustes decorrentes das condições efetivamente verificadas em campo.

3.3 Pintura de fundo com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola airless, uma demão, espessura de 100 µm

Este item compreende o fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos e todos os insumos necessários para a preparação da superfície e aplicação de uma demão de tinta de fundo anticorrosiva à base de epóxi poliamida bicomponente, aplicada por meio de pistola **airless**, com espessura de película seca (**EPS**) de **100 µm**, como **PRIMER** destinada à proteção anticorrosiva das superfícies metálicas dos condutos forçados, sendo considerada no memorial de cálculo, tanto as áreas de espaço confinado quanto as áreas externas para o mesmo Item. *(Devido ao Item 2407978 da Base Referencial SICRO que prevê a pintura com tinta epóxi com espessura de 160 µm em espaço confinado se aproxima consideralmente ao item 2407977, que também referencia a pintura com tinta epóxi com espessura de 160 µm, para áreas abertas, desta forma foi considerado o mesmo item de fundo (PRIMER) para ambos os locais.)*

Tipo de tinta	Espessura seca (µm)
Primer epóxi	50 a 100 µm
Epóxi intermediário (high build)	125 a 250 µm

Antes da aplicação da tinta, toda a superfície deverá ser devidamente preparada, eliminando-se quaisquer contaminantes que possam comprometer a aderência do revestimento. A preparação deverá obedecer aos seguintes procedimentos:

a) Tratamento de contaminações localizadas por óleos e graxas

Nas áreas que apresentarem contaminação pontual por óleos, graxas ou substâncias similares, deverá ser realizada a limpeza mediante fricção com panos limpos ou escovas apropriadas impregnadas com solvente compatível. Após a remoção dos contaminantes, deverá ser efetuada uma limpeza complementar utilizando solvente novo, fornecido pela CONTRATADA, aplicado com panos ou escovas limpas, garantindo que a superfície permaneça totalmente isenta de resíduos antes do início da preparação para pintura.

b) Tratamento de contaminações extensas ou generalizadas

Nas superfícies que apresentarem contaminação em grandes áreas, deverão ser empregados, preferencialmente, desengraxantes ou detergentes biodegradáveis apropriados, seguidos de lavagem com água doce em quantidade suficiente para remover completamente os resíduos dos produtos de limpeza.

Deverão ser eliminados todos os materiais estranhos aderidos à superfície, tais como terra, poeira, areia, sais, resíduos de cimento, limo e outros depósitos, mediante escovamento, raspagem, hidrojateamento ou utilização de soluções alcalinas de limpeza, conforme as condições verificadas em campo.

Também deverão ser removidos integralmente vegetação, fungos, líquens e demais organismos presentes nas juntas dos condutos e em seus suportes de concreto, utilizando água sob pressão, ferramentas manuais e/ou equipamentos mecânicos adequados.

Sempre que houver acúmulo de terra, argila ou outros materiais junto à parte inferior da tubulação, estes deverão ser retirados por processos mecânicos ou hidrojateamento, permitindo o acesso completo às superfícies metálicas.

As regiões que apresentarem carepa de laminação, corrosão, revestimentos deteriorados ou outras impurezas deverão ser submetidas ao processo de preparação superficial especificado para a obra, mediante limpeza manual, mecânica ou jateamento abrasivo, conforme o grau de

preparação exigido, podendo ser utilizadas escovas rotativas ou outros equipamentos compatíveis.

Concluída a preparação, deverá ser realizada limpeza final com solvente adequado, fornecido pela CONTRATADA, de modo a eliminar quaisquer vestígios de óleos, graxas, poeira, partículas soltas ou outros contaminantes, deixando a superfície completamente limpa, seca e em condições ideais para a aplicação do sistema de pintura anticorrosiva.

3.4 Pintura com tinta anticorrosiva à base de epóxi poliamida de dois componentes com pistola a ar comprimido, uma demão, espessura de 150 µm.

Este item compreende o fornecimento de materiais, mão de obra especializada, equipamentos, ferramentas e todos os insumos necessários para a aplicação de revestimento anticorrosivo nas superfícies metálicas dos condutos forçados, utilizando tinta bicomponente à base de epóxi poliamida alcatrão de ulha, aplicada por meio de pistola de ar comprimido, após a conclusão e aprovação da preparação da superfície.

Antes da aplicação do revestimento, a superfície deverá estar devidamente preparada conforme o grau de limpeza especificado para cada trecho da obra (St 3 ou Sa 2), encontrando-se completamente seca, limpa e isenta de poeira, óleos, graxas, sais, umidade, partículas soltas e quaisquer contaminantes que possam comprometer a aderência do sistema de pintura.

Embora o item de referência considere uma única demão de **150 µm**, **para esta obra deverão ser aplicadas duas demãos de tinta epóxi poliamida alcatrão de ulha, cada uma com espessura de película seca de 150 µm, totalizando espessura final mínima de 300 µm**, garantindo a continuidade, uniformidade e desempenho do sistema de proteção anticorrosiva.

Entre a aplicação da primeira e da segunda demão deverá ser respeitado o intervalo de repintura recomendado pelo fabricante, observando **tempo mínimo de cura de 16 (dezesseis) horas e máximo de 48 (quarenta e oito) horas**, desde que mantidas as condições ambientais adequadas. Caso esse intervalo máximo seja ultrapassado, a superfície deverá receber o tratamento indicado pelo fabricante para assegurar a aderência entre demãos.

A tinta deverá ser misturada rigorosamente conforme as instruções do fabricante, respeitando a proporção entre os componentes, tempo de indução, vida útil da mistura (*pot life*) e demais

recomendações técnicas, sendo proibida a utilização de material cuja vida útil da mistura tenha sido excedida.

O revestimento deverá ser aplicado de forma contínua e uniforme, abrangendo todas as superfícies metálicas previstas em projeto, incluindo chapas, soldas, reforços, cantos, bordas, parafusos, emendas, conexões e demais elementos metálicos, evitando falhas, escorrimentos, porosidades, inclusões de partículas ou descontinuidades.

A aplicação somente poderá ser realizada quando as condições ambientais atenderem às recomendações do fabricante, observando temperatura da superfície, temperatura ambiente, umidade relativa do ar e ponto de orvalho.

Após a cura completa do revestimento, deverão ser realizadas inspeções visuais e medições da espessura da película seca mediante equipamento calibrado, sendo aceitas somente as superfícies que apresentarem cobertura uniforme, perfeita aderência e **espessura final mínima de 300 µm**.

A tinta utilizada deverá possuir, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Tinta bicomponente à base de combinação de **epóxi e alcatrão de ulha**, catalisada com poliamida;
- Baixo teor de Compostos Orgânicos Voláteis (**Low VOC**);
- Elevada resistência química, mecânica e anticorrosiva, permitindo aplicação em revestimentos de alta espessura;
- Atender aos requisitos da **Norma Petrobras N-1265**;
- Ser indicada pelo fabricante para revestimento e proteção anticorrosiva de tubulações metálicas;
- Veículo: **Epóxi poliamida alcatrão de ulha**;
- Cor: **preta**;
- Teor de sólidos por volume mínimo de **70%**;
- Espessura recomendada por demão entre **150 µm e 200 µm**;
- Rendimento teórico aproximado de **100 m² por balde de 20 litros**, considerando espessura de 150 µm, podendo variar conforme rugosidade da superfície e perdas de aplicação;
- Vida útil da mistura (*pot life*) mínima de **3 (três) horas**.

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos serviços, o **Boletim Técnico (Technical Data Sheet – TDS)** e a **Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ/SDS)** da tinta proposta, emitidos pelo fabricante, comprovando o atendimento integral às características especificadas neste memorial. Somente serão aceitos produtos previamente aprovados pela fiscalização.

A medição será realizada pela área efetivamente pintada e aprovada pela fiscalização, compreendendo o fornecimento da tinta, preparação para aplicação, mistura dos componentes, aplicação das **duas demãos**, controle tecnológico, inspeções e todos os serviços necessários à execução completa do sistema de proteção anticorrosiva.

4. SERVIÇOS FINAIS

4.1 LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DE OBRA

Este item compreende a execução da limpeza final da obra, abrangendo todos os ambientes, estruturas, equipamentos e áreas afetadas pelos serviços executados, de forma a proporcionar a entrega da obra em perfeitas condições de uso, segurança, higiene e apresentação.

Os serviços deverão incluir a remoção de entulhos, sobras de materiais, resíduos de construção, embalagens, poeira, lama, manchas, respingos de tinta, argamassa, graxa, óleo e quaisquer outros materiais provenientes da execução da obra, bem como o transporte, carregamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos, em conformidade com a legislação vigente.

Ao término dos serviços, todas as áreas deverão apresentar aspecto limpo, organizado e livre de resíduos, possibilitando a realização da vistoria técnica e o recebimento da obra pelo contratante, cabendo à contratada promover nova limpeza sempre que forem identificadas pendências durante o processo de inspeção ou recebimento provisório.

A medição será realizada conforme os critérios estabelecidos na planilha orçamentária e nas especificações do contrato, considerando o serviço integralmente concluído e aceito pela fiscalização.

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.23 10:41:16 -03'00'

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
ENGENHEIRO CIVIL
CREA ES 040236/D

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PINTURA DOS CONDUTOS

ITAJUBÁ / MG

JULHO DE 2026

APRESENTAÇÃO

O projeto básico para fins de licitação consiste na execução da pintura dos condutos forçados (ÁREA DE 10.185,65m²), que percorrem uma extensão de 1.565,05m lineares, sendo em linha dupla, com diâmetros variados entre (1,20m; 1,10m; 1,00m e 0,90m).

1 OBJETIVO

A presente Especificação Técnica integra o Projeto Básico para Licitação e tem por finalidade estabelecer as diretrizes, os critérios técnicos, os requisitos mínimos de desempenho, as especificações dos materiais, os procedimentos executivos, os métodos de inspeção e controle de qualidade, bem como os requisitos de segurança do trabalho e de proteção ambiental aplicáveis à execução dos serviços de preparação de superfície e pintura dos condutos forçados da Barragem Principal e da Barragem Auxiliar da Pequena Central Hidrelétrica – PCH REPI**.**

O presente documento constitui elemento técnico orientador para a contratação dos serviços, fornecendo as informações necessárias à adequada caracterização do objeto licitado, à elaboração das propostas pelos licitantes e à futura execução dos serviços, em conformidade com os princípios da isonomia, da economicidade e da seleção da proposta mais vantajosa para a Administração.

Os serviços objeto deste Projeto Básico destinam-se à recuperação do sistema de proteção anticorrosiva das tubulações metálicas, compreendendo, de forma geral, as atividades de preparação da superfície, tratamento de pontos de corrosão, aplicação do sistema de pintura especificado e realização dos controles tecnológicos necessários, com o objetivo de preservar a integridade estrutural dos condutos, minimizar os efeitos dos processos corrosivos, ampliar sua vida útil e garantir condições adequadas de operação, segurança, confiabilidade e manutenção das estruturas hidromecânicas da usina.

Por se tratar de Projeto Básico para fins licitatórios, as soluções apresentadas definem os parâmetros técnicos, os critérios de desempenho, os materiais e os requisitos mínimos que deverão ser observados durante a execução dos serviços, cabendo à empresa contratada desenvolver, quando necessário, os detalhamentos executivos complementares, os planos de execução, os procedimentos operacionais, os planos de inspeção e ensaios e demais documentos técnicos exigidos para a perfeita execução do objeto, sem alteração das premissas técnicas estabelecidas nesta especificação técnica e nos demais documentos que compõem o processo licitatório.

Todos os serviços deverão ser executados em estrita conformidade com as especificações contidas neste documento, com os projetos integrantes da contratação, com as normas técnicas da ABNT, normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, normas aplicáveis de

segurança e saúde ocupacional, normas ambientais vigentes, recomendações dos fabricantes dos materiais empregados e demais legislações pertinentes, observando-se rigorosamente as boas práticas de engenharia, os requisitos de qualidade, durabilidade, segurança operacional e desempenho esperados para o sistema de proteção anticorrosiva.

2 ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo compreende o fornecimento integral de mão de obra especializada, equipamentos, ferramentas, materiais de consumo, equipamentos de proteção individual e coletiva, transporte, sinalização, limpeza, gerenciamento de resíduos e todos os demais insumos necessários à perfeita execução dos serviços.

Os serviços compreendem, no mínimo:

- mobilização e desmobilização da equipe;
- inspeção preliminar dos condutos;
- limpeza geral das tubulações;
- remoção de vegetação existente junto aos condutos e blocos de ancoragem;
- remoção de terra, argila e demais materiais aderidos às tubulações;
- remoção de tintas deterioradas;
- remoção de produtos de corrosão;
- preparação mecânica da superfície metálica;
- tratamento localizado de pontos com corrosão;
- limpeza final da superfície;
- fornecimento e aplicação do sistema de pintura especificado;
- inspeções durante todas as etapas de execução;
- controle tecnológico do revestimento aplicado;
- limpeza final da área;
- destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos gerados.

A contratada será integralmente responsável pela execução dos serviços, pelo atendimento às normas de segurança, pela proteção ambiental e pela qualidade do sistema de pintura executado.

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão atender, no mínimo, às seguintes normas técnicas, considerando sempre suas versões mais recentes.

- ABNT NBR ISO 8501-1 – Preparação de substratos de aço antes da aplicação de tintas e produtos correlatos – Avaliação visual da limpeza da superfície.
- ABNT NBR ISO 8504 – Métodos de preparação de superfícies.
- ABNT NBR ISO 12944 – Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por sistemas de pintura.
- ABNT NBR 15218 – Inspeção de pintura industrial.

A contratada deverá atender integralmente às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especialmente:

- NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-18 – Segurança na Construção;
- NR-33 – Segurança em Espaços Confinados (quando aplicável);
- NR-35 – Trabalho em Altura.

4 CARACTERIZAÇÃO DOS CONDUTOS DA BARRAGEM PRINCIPAL

Os condutos forçados da Barragem Principal constituem parte integrante do sistema hidromecânico responsável pela condução da água desde a tomada d'água até a Central Geradora Principal, operando continuamente sob elevadas pressões internas.

Em razão de sua função operacional e das condições ambientais às quais estão submetidos, os condutos apresentam desgaste natural do revestimento protetivo, sendo necessária a recuperação do sistema de pintura para assegurar sua durabilidade e proteção contra processos corrosivos.

O conjunto de tubulações possui extensão total aproximada de **1.732,79 metros**, considerando as duas linhas principais, os trechos internos da casa de válvulas e as interligações existentes.

Os condutos são constituídos por tubos de aço-carbono ("aço doce"), fabricados pelo processo Siemens-Martin, com espessuras variando entre **7 mm e 8 mm**, apresentando redução gradual dos diâmetros internos conforme o desenvolvimento da tubulação.

Os diâmetros nominais existentes são:

- Ø 1,20 m
- Ø 1,10 m
- Ø 1,00 m
- Ø 0,90 m

Ao longo das duas linhas principais encontram-se instaladas sete luvas de dilatação em cada linha, destinadas à absorção das variações térmicas e dos esforços longitudinais decorrentes da operação do sistema.

Na extremidade inferior dos condutos localizam-se os registros de alta pressão e a casa de válvulas, responsáveis pelo controle operacional do fluxo hidráulico.

Nos trechos considerados críticos sob o aspecto geotécnico, especialmente aqueles sujeitos à queda de blocos rochosos ou pequenos deslizamentos, os condutos encontram-se protegidos por estruturas metálicas constituídas por trilhos de aço, cuja finalidade é preservar a integridade física das tubulações.

Antes da execução da pintura deverá ser realizada inspeção visual completa de toda a extensão dos condutos, identificando:

- regiões com perda de revestimento;
- processos corrosivos;
- presença de ferrugem localizada;
- presença de óleo ou graxa;
- incrustações;
- vegetação aderida;
- acúmulo de sedimentos;
- deformações aparentes;
- danos mecânicos.

As áreas que apresentarem processos corrosivos deverão receber tratamento específico de preparação da superfície antes da aplicação do sistema de pintura especificado neste memorial.

As figuras abaixo ilustram os condutos forçados do trecho da barragem principal até o gerador principal.



Figura 1: Conduto Principal (tomada d'água)



Figura 2: Conduto Principal (chegada)

5 CARACTERIZAÇÃO DO CONDUTO DA BARRAGEM AUXILIAR

O conduto forçado da Barragem Auxiliar é responsável pela condução da água entre a barragem e a unidade geradora auxiliar da PCH.

O sistema é constituído por linha única em tubo de aço-carbono, com aproximadamente **40 metros de comprimento** e diâmetro nominal de **1,10 metro**, apresentando características construtivas semelhantes às da tubulação principal.

Embora possua extensão significativamente inferior ao sistema principal, o conduto auxiliar encontra-se submetido às mesmas condições ambientais e aos mesmos mecanismos de deterioração do revestimento protetivo.

Dessa forma, deverão ser adotados os mesmos procedimentos técnicos de preparação da superfície, inspeção, aplicação do sistema de pintura, controle tecnológico e recebimento dos serviços estabelecidos neste memorial.

Antes do início da execução deverá ser realizada inspeção visual completa do conduto, identificando todos os pontos com presença de corrosão, degradação do revestimento existente,

contaminação superficial ou quaisquer outras anomalias que possam comprometer a aderência e o desempenho do novo sistema de pintura.

Todos os pontos com corrosão deverão receber tratamento adequado mediante preparação mecânica da superfície, conforme especificado neste documento.

As figuras abaixo ilustram os condutos forçados do trecho da barragem auxiliar.



Figura 5: Conduto Auxiliar (vista de jusante)



Figura 6: Conduto Auxiliar (vista de montante)

6 LEVANTAMENTO DAS ÁREAS DE PINTURA

O levantamento das áreas de pintura foi realizado considerando exclusivamente a superfície externa dos condutos metálicos, calculada por meio do desenvolvimento superficial correspondente ao produto da circunferência externa de cada trecho pelo respectivo comprimento, considerando ainda o número de linhas existentes.

Foram incluídas nas medições as tubulações principais, trechos internos, derivações, reduções de diâmetro e demais segmentos aparentes sujeitos à preparação da superfície e pintura.

Os quantitativos obtidos encontram-se apresentados nas tabelas constantes deste memorial e servirão como referência para fins de orçamento, planejamento, medição e fiscalização dos serviços.

Os quantitativos indicados poderão ser conferidos pela contratada durante a fase de mobilização, não sendo admitidas alterações sem prévia anuência da fiscalização.

O levantamento das áreas destinadas à preparação de superfície e pintura foi elaborado considerando a geometria externa dos condutos metálicos, obtida a partir do desenvolvimento superficial das tubulações.

Nos segmentos compostos por duas linhas paralelas, a área obtida foi multiplicada pelo número de tubulações existentes.

Também foram considerados os seguintes elementos integrantes do sistema:

- reduções de diâmetro;
- trechos verticais de descida;
- conexões aparentes;
- segmentos de interligação.

As áreas de pinturas dos condutos encontram-se resumidas nas tabelas apresentadas a seguir.

ÁREA DE PINTURA DOS CONDUTOS DA BARRAGEM PRINCIPAL								
NÚMERO	TRECHO		DIÂMETRO	COMP. CIRC. EXT. (m)	COMPRIMENTO (m)		Nº LINHAS	ÁREA (m²)
1	BA-01	BA-02	0,90	2,90	80,02	511,57	2,00	2.967,11
2	BA-02	BA-03			80,62			
3	BA-03	RED (1,0/0,90)			350,93			
4	RED (1,0/0,90)	BA-04	1,00	3,19	180,50	529,74	2,00	3.379,74
5	BA-04	BA-05			72,98			
6	BA-05	RED (1,10/1,0)			276,26			
7	RED (1,10/1,0)	BA-06	1,10	3,53	207,18	523,74	2,00	3.697,60
8	BA-06	BA-07			162,91			
9	BA-07	BA-08			88,85			
10	BA-08	BA-09			21,37			
11	BA-09	BA-10			36,75			
12	BA-10	CV			6,68			
TOTAL					1.565,05		-	10.044,45

ÁREA DE PINTURA DO CONDUTO DA BARRAGEM AUXILIAR								
NÚMERO	TRECHO		DIÂMETRO	COMP. CIRC. EXT. (m)	COMPRIMENTO (m)		Nº LINHAS	ÁREA (m²)
1	Bar.Auxiliar	Geradora Auxiliar	1,10	3,53	40,00	40,00	1,00	141,20
TOTAL					40,00		-	141,20

QUANTITATIVO GERAL		
Condutos da Barragem Principa até Usina Principal	10.044,45	m²
Conduto da Barragem Auxiliar até Geradora Auxiliar	141,20	m²
TOTAL GERAL DE PINTURA	**10.185,65**	**m²**
Andaime	8.452,00	m²
Linha de Vida	1.565,05	m

7 PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

A preparação da superfície constitui a etapa de maior importância para o desempenho do sistema de pintura, sendo responsável pela obtenção da aderência adequada entre o substrato metálico e o revestimento anticorrosivo.

Nenhuma pintura poderá ser aplicada sobre superfícies contaminadas, úmidas ou inadequadamente preparadas.

Toda a preparação deverá ser executada imediatamente antes da aplicação da tinta de fundo, evitando-se a formação de nova oxidação superficial.

Os padrões visuais adotado para esse preparo de superfície correspondem aos apresentados na Norma ISO 8501-1.

a) Grau de Corrosão do Conduto Forçado

As tubulações apresentam Grau de Corrosão do nível B (superfície do aço com princípio de corrosão e da qual a carepa de laminação tenha começado a desagregar).

b) Grau de preparação da superfície

A preparação deverá ser feita com o uso de ferramentas manuais ou mecânicas;

O grau desejado de preparação é o St3 – Limpeza muito minuciosa por raspagem, escovamento ou lixamento (mecânico ou manual) para remoção de toda a carepa de laminação solta e outras impurezas, a superfície deve ser tratada como em St2, porém de maneira muito mais rigorosa.

Em seguida, a superfície e soprada com ar comprimido limpo e seco ou aspirada ou escovada com uma escova de pelos, devendo-se obter um acentuado brilho metálico.

c) Processo de preparação

Remover o óleo ou graxa pelo emprego de um dos seguintes métodos:

Para contaminações oleosas pequenas e localizadas:

- Friccionar a superfície com panos ou escovas embebidas com solvente.
- A limpeza final deve ser feita com solvente limpo (fornecido pela CONTRATADA) e panos ou escovas limpas.

Para contaminações generalizadas ou em grandes áreas:

- Empregar, preferencialmente, desengraxantes ou detergentes biodegradáveis adequados, e posterior lavagem com água doce neutra, em volume suficiente para remoção dos contaminantes.
- Remover terra, areia, salpicos de cimento, sais, limo e qualquer outro contaminante (salvo graxa e óleo) mediante ação de escovas de fibra ou arame, pela raspagem, lavagem com água sob pressão hidrojateamento ou pela aplicação de soluções de limpeza alcalinas.
- Retirar quaisquer resquícios de vegetação, fungos ou líquens existentes entre as juntas de conexão dos tubos, empregando água sob pressão e (ou) ferramentas mecânicas. A vegetação acaso existente nos suportes de concreto da tubulação também deverá ser removido manualmente.
- Remover o excesso de terra ou argila que, porventura, esteja em contato com a parte inferior da tubulação, empregando água sob pressão e (ou) ferramentas mecânicas.
- Remover a carepa de laminação, ferrugem e outras matérias estranhas, de acordo com o grau de preparação especificado acima, seguindo o processo de limpeza manual e mecânico, podendo empregar, preferencialmente, escovas rotativas.

- Lavar, com solvente fornecido pela CONTRATADA, os pontos da tubulação que apresentem ferrugem, óleos, graxas e outras matérias estranhas, preparando a superfície para pintura.

8 OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Os trabalhos de preparação de superfície devem ser feitos de modo a não causar danos às etapas do trabalho já executadas. O reinício dos serviços só deve ser feito quando a tinta aplicada nas áreas adjacentes estiver no estágio mínimo de secagem livre de pegajosidade.

A aplicação da tinta deve ser feita levando-se em conta o estado de oxidação da superfície antes da pintura e seguindo-se as recomendações do fabricante da tinta. Havendo formação de oxidação superficial média ou pesada, a superfície deve receber um tratamento manual com escova de aço e/ou lavagem com água doce antes de receber a tinta de fundo.

9 INSPEÇÃO

a) Antes da preparação da superfície

Executar inspeção visual com a finalidade de se averiguar a existência de óleo, graxa, gordura, tintas, argamassa e vegetação, visando identificar os pontos a serem lavados com solvente e tratados conforme as normas técnicas.

Verificar as condições da pintura antiga, preparando a superfície conforme orientações anteriormente descritas.

Retirar todas as dúvidas a respeito do processo de preparação da superfície.

b) Após a preparação da superfície

Executar inspeção visual de toda a superfície, imediatamente antes da aplicação da tinta de fundo, a fim de verificar se o padrão final de limpeza está de acordo com o especificado no esquema de pintura.

Utilizar os padrões visuais das normas ISO 8501-1 e ISO 8504-2. Nesta inspeção, também deve ser verificado se existem vestígios de óleo, graxa, sais, gordura ou umidade.

Verificar o aspecto final da superfície, e se o padrão de limpeza apresenta no máximo uma oxidação superficial muito leve e bem aderida (“flash rust”). O fabricante da tinta deve ser

consultado para indicar o grau máximo de oxidação superficial (“flash rust”) permitido para aplicação da tinta.

10 EXECUÇÃO DA PINTURA

Aplicar 02 (duas) demãos de tinta Epóxi Alcatrão de Ulha, por meio de trincha, rolo ou pistola.

A espessura mínima da película seca, em cada demão, deverá ser de 150 µm, totalizando 300 µm, após as duas demãos.

O intervalo entre as demãos deve ser de, no mínimo, 16 horas e, no máximo, 48 horas.

Características da tinta:

- Tinta bicomponente à base de combinação de epóxi e alcatrão de ulha, catalisada com poliamida. Deve apresentar baixo teor de compostos orgânicos voláteis (LOW VOC), com ação anticorrosiva e com a obtenção de revestimentos de alta espessura, com excelente resistência química e mecânica.
- Atender a norma Petrobrás N-1265.
- Deve apresentar condições de aplicação em revestimento de tubulações.
- Veículo: Epóxi poliamida alcatrão.
- Cor: preta.
- Sólidos por volume: no mínimo de 70%.
- Espessura por demão: 150 µm a 200µm.
- Rendimento teórico: 100 m²/balde de 20 litros, para a espessura de 150 µm.
- Vida útil da mistura: mínimo 3 (três) horas.

As características da tinta deveram obrigatoriamente ser apresentadas através do boletim técnico, emitido pelo fabricante.

11 SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

Ao longo dos condutos forçado, existem trechos que requerem trabalhos em altura e em proximidades de redes energizadas, portanto todos os trabalhadores deverão estar habilitados a executarem esse tipo de serviço. Dessa forma, a contratada deverá atentar, rigorosamente, para as normas técnicas de segurança, principalmente a NR-10 (Segurança de Instalações e Serviços em Eletricidade) e a NR-35 (Trabalho em altura).

Todos os trabalhadores, nos locais de altura elevada, deverão usar o equipamento de proteção individual e coletiva, tais como cordas adequadas, calçados especiais, capacetes, assentos de segurança, mosquetões, cabos de aço, andaimes dentre outros.

12 PRECAUÇÕES AMBIENTAIS

A PCH-REPI está inserida na Área de Preservação Ambiental da Serra da Mantiqueira, possuindo uma grande área de cobertura vegetal. Dessa forma, todos os trabalhos desenvolvidos na área patrimonial da Empresa deverão obedecer às legislações ambientais.

Durante e após o serviço, todos os vasilhames utilizados na pintura do conduto forçado deverão ser cuidadosamente reunidos e acondicionados, evitando-se qualquer derramamento de tintas e solventes diretamente ao solo ou em curso de água.

É terminantemente proibida a limpeza de material de pintura nos cursos de água existentes na região ou em qualquer outro local não permitido.

Antes e durante a execução da pintura, deverá ser colocada uma lona plástica sob os condutos, posicionada sobre o solo, com tamanho suficiente para o trabalho em determinada seção, no intuito de recolher a película de tinta antiga retirada e outros resíduos sólidos extraídos da tubulação por ocasião da preparação para pintura e evitar resíduos de tintas lançados diretamente sobre o solo. Após a preparação ou pintura de determinada seção, os resíduos sólidos extraídos ou derramados sobre a lona plástica deverão ser recolhidos em tambores, ou recipientes similares, e transportados para local adequado e pré-definido.

14 MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

A medição dos serviços executados será realizada pela fiscalização da IMBEL, considerando exclusivamente os serviços efetivamente executados, inspecionados e aprovados, em conformidade com as especificações estabelecidas neste Memorial Descritivo e Especificação Técnica.

Nenhum serviço será considerado passível de medição caso apresente inconformidades técnicas, defeitos de execução ou não atenda aos requisitos mínimos de qualidade estabelecidos neste documento.

A aprovação de uma etapa não exime a CONTRATADA da responsabilidade pela qualidade final dos serviços executados.

Os serviços de preparação de superfície e pintura dos condutos serão medidos em **metro quadrado (m²)** de superfície metálica efetivamente preparada e pintada.

A área considerada para medição corresponderá ao desenvolvimento superficial externo das tubulações, calculado conforme os quantitativos apresentados neste memorial ou mediante conferência da fiscalização quando necessário.

Não serão realizadas medições em duplicidade para uma mesma superfície.

15 GARANTIA DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA responderá integralmente pela qualidade e durabilidade dos serviços executados, comprometendo-se a corrigir, sem ônus para a IMBEL, quaisquer defeitos decorrentes de falhas de execução, aplicação inadequada dos materiais, preparação insuficiente da superfície ou utilização de produtos em desacordo com as especificações técnicas.

O prazo de garantia dos serviços deverá ser de, no mínimo, **12 (doze) meses**, contado a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo, sem prejuízo das responsabilidades previstas na legislação aplicável e das garantias oferecidas pelos fabricantes dos materiais empregados.

Durante o período de garantia, quaisquer manifestações prematuras de corrosão, descascamentos, empolamentos, fissuras, perda de aderência ou outras patologias relacionadas ao sistema de pintura deverão ser corrigidas pela CONTRATADA, às suas expensas, mediante aprovação da fiscalização.

A garantia não exime a CONTRATADA da responsabilidade civil, técnica e legal pelos serviços executados, permanecendo responsável por eventuais danos decorrentes de vícios de execução ou de materiais empregados.

16 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços de preparação de superfície e pintura dos condutos forçados da Barragem Principal e da Barragem Auxiliar deverão ser executados em estrita observância às especificações estabelecidas neste Memorial Descritivo e Especificação Técnica, às normas técnicas nacionais

e internacionais aplicáveis, às Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, bem como às recomendações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados.

Compete à CONTRATADA o fornecimento de toda a mão de obra especializada, equipamentos, ferramentas, materiais, insumos, equipamentos de proteção individual e coletiva, sistemas de acesso, transporte, sinalização, proteção ambiental e demais recursos necessários à perfeita execução dos serviços, independentemente de estarem ou não expressamente mencionados neste memorial, desde que indispensáveis ao atendimento do objeto contratado.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá realizar inspeção detalhada em toda a extensão dos condutos, verificando as condições reais das superfícies, os pontos com processos corrosivos, as interferências existentes, as condições de acesso e todos os demais fatores que possam influenciar a execução dos trabalhos, comunicando formalmente à fiscalização qualquer divergência identificada entre as condições encontradas em campo e as informações constantes neste documento.

Todos os materiais empregados deverão ser novos, de primeira qualidade e provenientes de fabricantes reconhecidos no mercado, devendo ser apresentados, quando solicitado pela fiscalização, os respectivos boletins técnicos, certificados de qualidade, fichas de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ/FDS) e demais documentos comprobatórios das características especificadas.

Durante toda a execução dos serviços deverão ser adotados procedimentos de controle tecnológico e inspeção, contemplando, no mínimo, a verificação das condições da superfície preparada, do atendimento ao grau de limpeza especificado, das condições ambientais para aplicação da pintura, da espessura da película seca, da uniformidade do revestimento, da aderência, da continuidade da proteção anticorrosiva e da qualidade final do acabamento.

A CONTRATADA será integralmente responsável pela qualidade dos serviços executados, respondendo por quaisquer falhas decorrentes de procedimentos inadequados de preparação da superfície, aplicação incorreta dos materiais, utilização de produtos em desacordo com as especificações técnicas ou inobservância das recomendações dos fabricantes e das normas aplicáveis.

Todos os resíduos gerados durante a execução dos serviços, incluindo carepas de corrosão, resíduos de tinta, solventes, embalagens, panos contaminados, materiais abrasivos e demais resíduos industriais, deverão ser coletados, acondicionados, transportados e destinados ambientalmente de acordo com a legislação vigente, sendo expressamente proibido o descarte de qualquer resíduo sobre o solo, em cursos d'água ou em áreas não autorizadas.

Os serviços deverão ser executados de forma a preservar a integridade das instalações existentes, dos equipamentos eletromecânicos, das estruturas civis, da vegetação protegida e de quaisquer elementos pertencentes à IMBEL, cabendo à CONTRATADA reparar, às suas expensas, todo e qualquer dano eventualmente causado durante a execução dos trabalhos.

A fiscalização poderá interromper, total ou parcialmente, a execução dos serviços sempre que forem constatadas condições que comprometam a qualidade do sistema de pintura, a segurança dos trabalhadores, a preservação do patrimônio ou o atendimento às especificações estabelecidas neste memorial, devendo os serviços somente ser retomados após a correção das não conformidades identificadas.

A conclusão dos serviços ficará condicionada à aprovação da fiscalização, mediante verificação do atendimento integral às especificações técnicas, aos critérios de qualidade estabelecidos, à apresentação da documentação técnica exigida, à entrega das áreas completamente limpas e livres de resíduos, bem como à comprovação da adequada destinação ambiental dos materiais descartados.

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica deverá ser considerado parte integrante dos documentos contratuais, prevalecendo suas disposições técnicas durante toda a execução dos serviços, sem prejuízo da aplicação das normas técnicas vigentes e das determinações complementares emitidas pela fiscalização da IMBEL, sempre que necessárias ao perfeito desempenho, durabilidade e segurança do sistema de proteção anticorrosiva dos condutos forçados.

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705

Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.07.20 15:52:03 -03'00'

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT
ENGENHEIRO CIVIL
CREA MG 441652/D

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20265013182

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0814902413**
Registro: **441652MG**

Empresa contratada: **MIDT ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0001667165-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **INDUSTRIA DE MATERIAL BELICO**

CPF/CNPJ: **00.444.232/0007-24**

AVENIDA CORONEL AVENTINO RIBEIRO

Nº: **1099**

Complemento: **FABRICA DA IMBEL ITAJUBA**

Bairro: **IMBEL**

Cidade: **ITAJUBÁ**

UF: **MG**

CEP: **37501345**

Contrato: **2025PL000001**

Celebrado em: **18/06/2025**

Valor: **R$ 109.286,82**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA CORONEL AVENTINO RIBEIRO

Nº: **1099**

Complemento: **FABRICA DA IMBEL ITAJUBA**

Bairro: **IMBEL**

Cidade: **ITAJUBÁ**

UF: **MG**

CEP: **37501345**

Data de Início: **09/06/2026**

Previsão de término: **30/12/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **INDUSTRIAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **INDUSTRIA DE MATERIAL BELICO**

CPF/CNPJ: **00.444.232/0007-24**

4. Atividade Técnica

16 - Execução	Quantidade	Unidade
66 - Laudo > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA > #11.12.1 - DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA	2.000,00	m²
66 - Laudo > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.4 - PARA FINS INDUSTRIAIS	2.000,00	m²
66 - Laudo > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE TUBULAÇÃO PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.2.4 - PARA FINS INDUSTRIAIS	2.000,00	m²
80 - Projeto > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > #33.1.4 - DE NIVELAMENTOS ALTIMÉTRICOS BÁSICOS	2.000,00	m²
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.4 - EM MATERIAIS MISTOS	2.000,00	m²
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > RECURSOS HÍDRICOS > #5.7.3 - DE SISTEMAS HÍDRICOS	2.000,00	m²
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.6 - EM PISO INTERTRAVADO (PAVER)	2.000,00	m²
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	2.000,00	m²
80 - Projeto > TRANSPORTES > SINALIZAÇÃO > DE SINALIZAÇÃO > #4.9.1.5 - RODOVIÁRIA	2.000,00	m²
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.4 - DESCIDA D`ÁGUA	2.000,00	m²
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.7 - MEIO-FIO	2.000,00	m²
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.8 - SARJETA	2.000,00	m²

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

OS de uma ATA DE REGISTRO DE PREÇOS DA IMBEL - LEVANTAMENTOS DE ESTUDOS TOPOGRÁFICOS, EXECUÇÃO DE LAUDOS TÉCNICOS, EXECUÇÃO DE PROJETOS, AS BUILTS E PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS; - EXECUÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO E PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DA REFORMA DO SISTEMA DE COMPORTAS, CONDUTOS FORÇADOS DA HIDROELÉTRICA.

6. Declarações

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20265013182

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
Local data

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Assinado de forma digital por ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT:14949457705
Dados: 2026.06.12 16:50:05 -03'00'

ANTONIO LEANDRO SCHIMIDT - CPF: 149.494.577-05

INDUSTRIA DE MATERIAL BELICO - CNPJ: 00.444.232/0007-24

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 285,59** Registrada em: **12/06/2026** Valor pago: **R$ 285,59** Nosso Número: **8613644400**