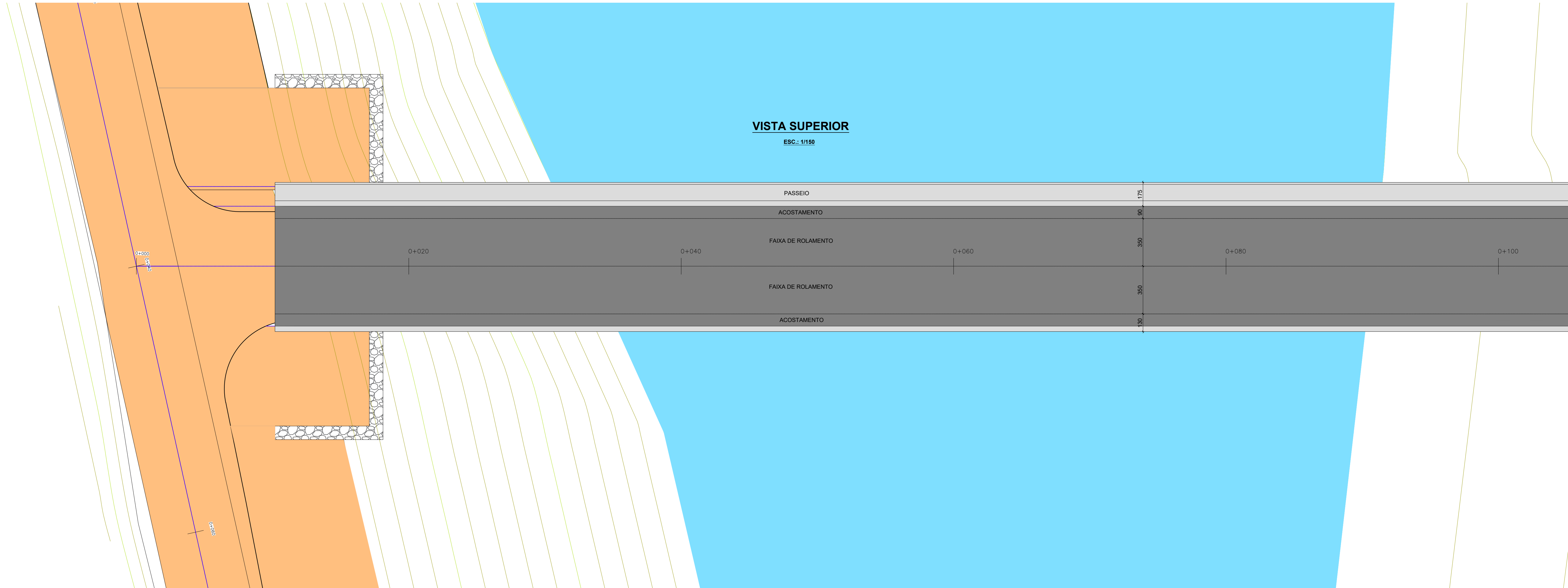
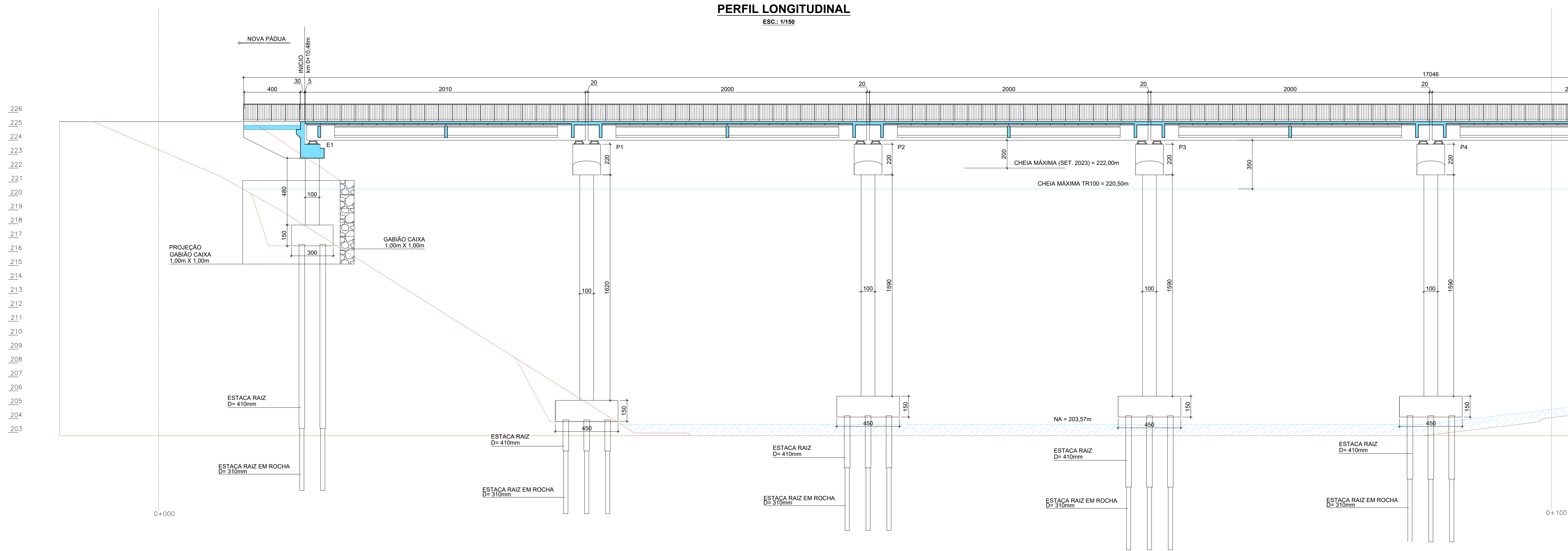


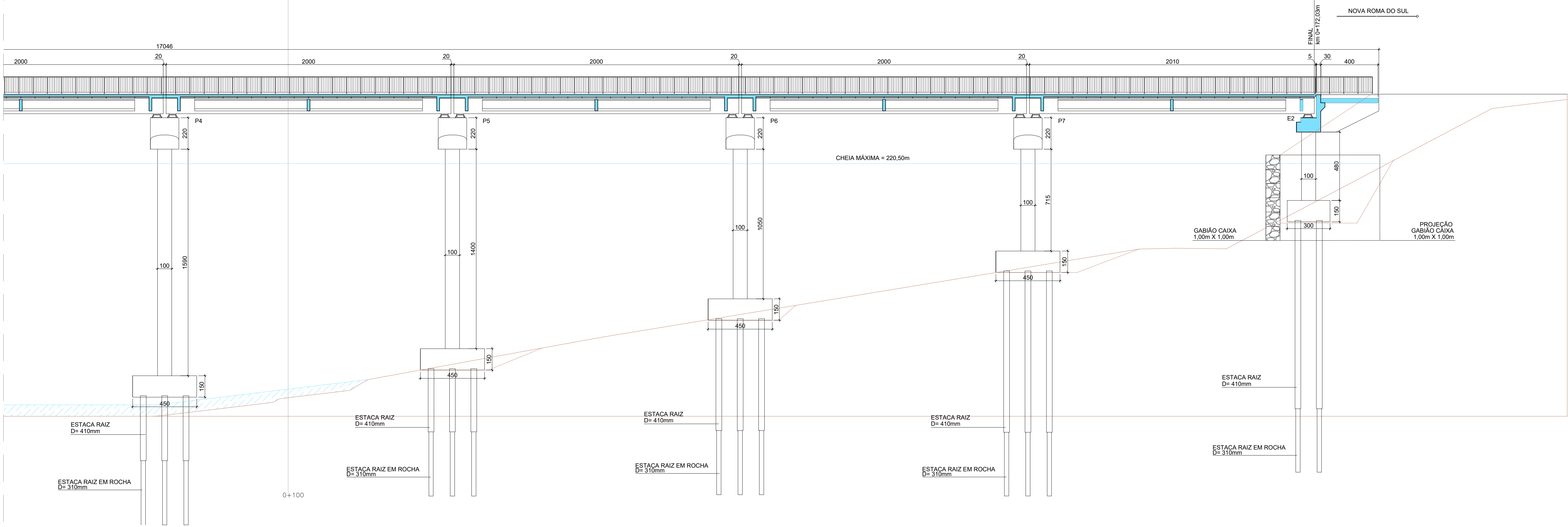


01	16/01/2024	FL01	ELEVACÃO DA OBRA DE ACORDO COM A MÁXIMA CHEIA EM SETEMBRO/23		
00	07/02/2023	FL01	EMISSÃO INICIAL		
REVISÃO	DATA	DESENHO	DISCRIMINAÇÃO		
			PROJETO:		
			PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS		
ASS. RESPONSÁVEL TÉCNICO			CLIENTE:		
			PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL		
ASS. CLIENTE			OBRA:		
			PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS		
LOCALIZAÇÃO:			ESTRADA DO CACHOEIRÃO E VRS 314/RS		
CIDADE:			NOVA ROMA DO SUL / RS		
			PROJETO:		
			APROVAÇÃO:	DESENHO:	DATA EMISSÃO 07/02/2023
			Giovane Ferreira	Giovanna Petoto	
			CODIGO:	FORMATO:	
			FL01	584 x 1051 Indicada	
PRONCHAS					
REVISÃO					
01					
01					

A

PERFIL LONGITUDINAL

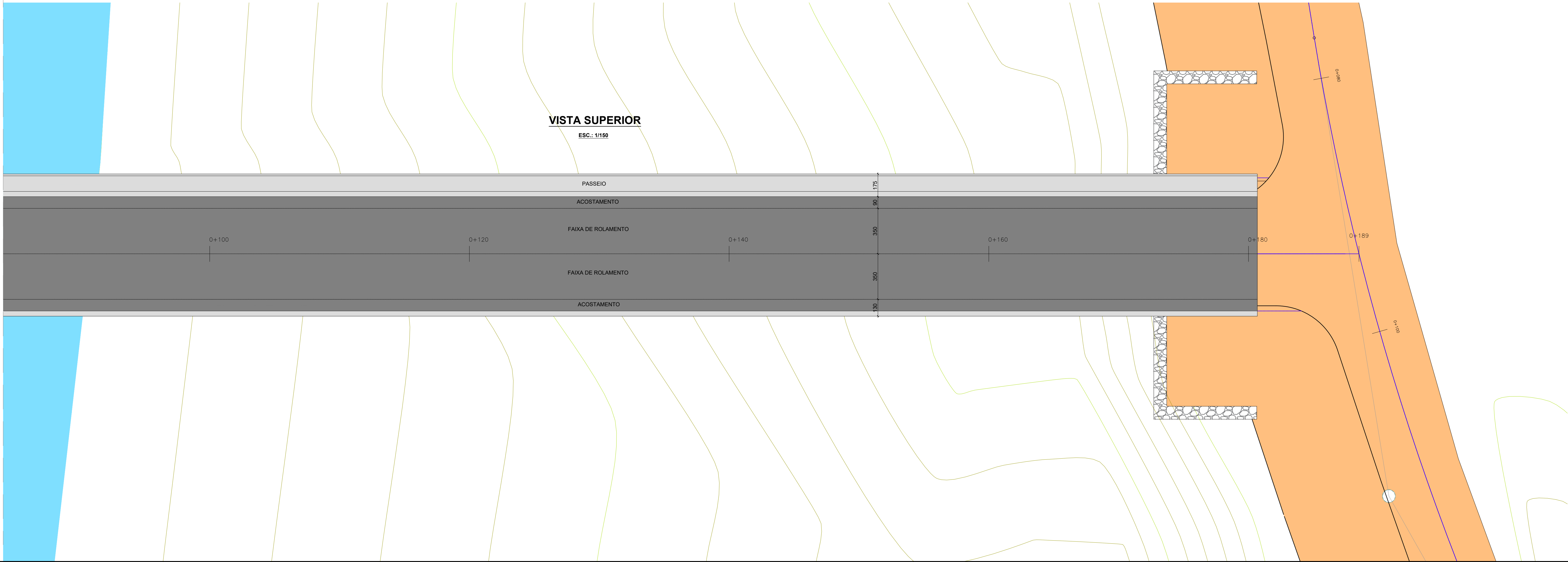
ESC.: 1/150



226
225
224
223
222
221
220
219
218
217
216
215
214
213
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203

VISTA SUPERIOR

ESC.: 1/150



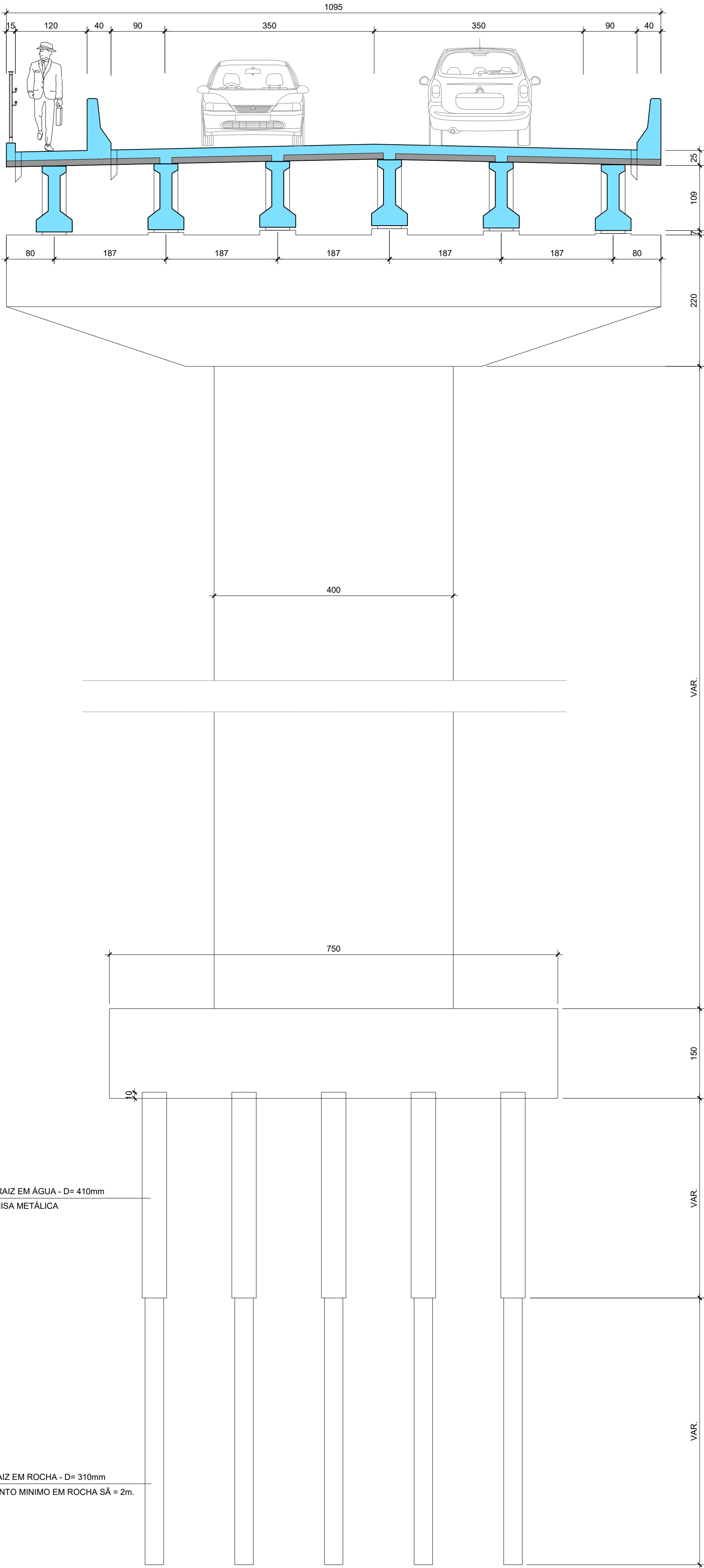
01	16/01/2024	FL02	ELEVACÃO DA OBRA DE ACORDO COM A MÁXIMA CHEIA EM SETEMBRO/23	
02	07/02/2023	FL02	EMISSÃO INICIAL	
REVISÃO	DATA	DESENHO	DISCRIMINAÇÃO	

1

2

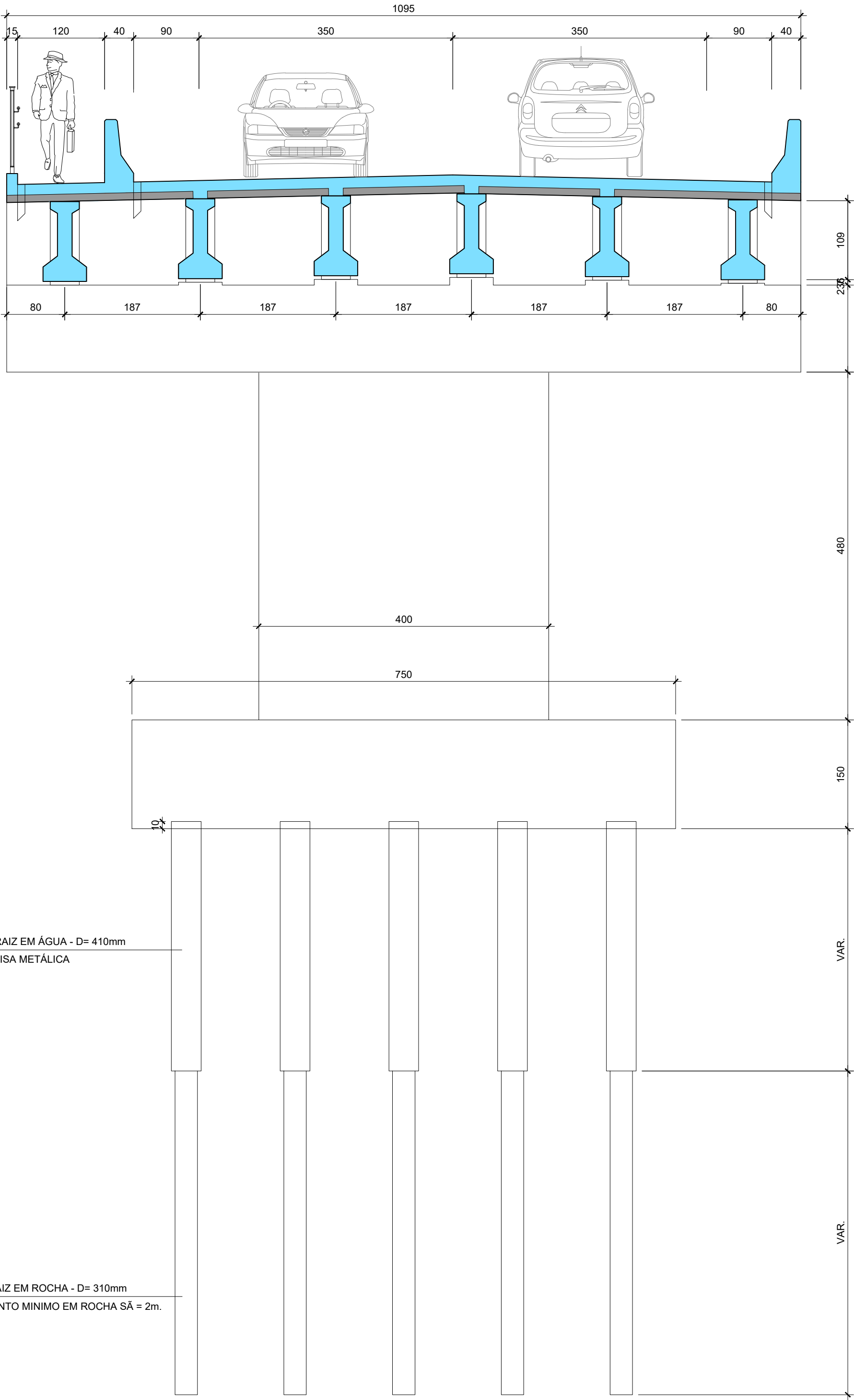
SEÇÃO TRANSVERSAL APOIOS

ESC.: 1/50



SEÇÃO TRANSVERSAL ENCONTROS

ESC.: 1/50



01		10/01/2024	FL03	ELEVACÃO DA OBRA DE ACORDO COM A MÁXIMA CHEIA EM SETEMBRO/23	
00		07/02/2023	FL03	EMIÇÃO INICIAL	
REVISÃO		DATA	DESENHO	DISCRIMINAÇÃO	
ASS. RESPONSÁVEL TÉCNICO			PROJETO: PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS		
ASS. CLIENTE			CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL		
			OBRA: PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS		
			LOCALIZAÇÃO: ESTRADA DO CACHOEIRÃO E VRS 314/RS		
			CIDADE: NOVA ROMA DO SUL / RS		
Av. Senador Tarso Dutra, 161, sala 803 CEP 96690-140 bairro Petrópolis			Porto Alegre - RS - Brasil		
RESP. TÉCNICO: Engº Civil Giovanna de Moraes Ferreira (CREA/RS 162.371) Engº Civil Giovanna Bonesso Pelicci (CREA/RS 188.030)			PROJETO: Giovanna Ferreira CÓDIGO: FL03		APPROVAÇÃO: Giovanna Pelicci FORMATO: 594 x 841 Indicada
					DATA EMISSÃO 07/02/2023
			PRONÓIA:		REVISÃO
			03		01



Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMIN
Consultoria e Engenharia





Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia

SUMÁRIO



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	5
1.1 APRESENTAÇÃO.....	5
1.2 VOLUMES INTEGRANTES.....	5
2. ESTUDOS REALIZADOS.....	7
2.1 ESTUDO TOPOGRÁFICO.....	7
2.1.1 OBJETO.....	7
2.1.2 METODOLOGIA ADOTADA.....	7
2.1.3 PERÍODO DE EXECUÇÃO	8
2.1.4 DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES.....	8
2.2 ESTUDO HIDROLÓGICO.....	8
2.2.1 OBJETO.....	8
2.2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E FISIOGRAFICAS.....	8
2.2.3 PREVISÃO DE ENCHENTE	12
2.2.4 LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO	15
2.3 PROJETO GEOMÉTRICO.....	21
2.3.1 INTRODUÇÃO	21
2.3.2 PROJETO PLANIALTIMÉTRICO	22
2.3.3 SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO	23
2.3.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS	23
2.4 ESTUDOS PARA A OBRA DE ARTE ESPECIAL.....	24
2.4.1 SOFTWARES UTILIZADOS	24
2.4.2 PONTE ENTRE A ESTRADA DA CACHOEIRA E A ESTRADA MUNICIPAL	25
2.4.2.1 DESCRIÇÃO DA OBRA	26
2.5 ESTIMATIVAS DE CUSTO	30
2.5.1 CÁLCULO DO BDI E ISSQN.....	30
2.6 CONCLUSÃO	32
3. ART	33
4. ANEXO.....	35
4.1. SONDAGENS (FORNECIDAS PELO CLIENTE)	36



4.2. VOLUME DE PRANCHAS.....	43
-------------------------------------	-----------



1. APRESENTAÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

A Limine Consultoria e Engenharia, empresa contratada pela Prefeitura Municipal de Nova Roma do Sul/RS, apresenta o Volume I – Memorial Descritivo para a “Elaboração do anteprojeto para a Ponte entre a estrada do Cachoeirão e a Estrada Municipal”.

1.2 VOLUMES INTEGRANTES

O anteprojeto é composto pelos seguintes volumes:

Volume I – Memorial Descritivo - apresenta a memória descritiva e justificativa do anteprojeto, com a descrição dos estudos realizados, suas conclusões e recomendações. São detalhados os critérios adotados na elaboração do anteprojeto, a metodologia empregada, os cálculos efetuados e as soluções propostas para a execução das obras.

Volume II – Elementos Gráficos - apresenta a documentação gráfica ilustrativa do plano funcional.



Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia



2. ESTUDOS REALIZADOS

2.1 ESTUDO TOPOGRÁFICO

2.1.1 OBJETO

Execução de serviço de levantamento topográfico planialtimétrico cadastral para base do projeto de rodovias, para estrada entre Nova Roma do Sul e Nova Pádua, Estrada Municipal.

2.1.2 METODOLOGIA ADOTADA

Segundo a NBR 13.133/94, levantamentos topográficos é conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. Visando à sua exata representação planimétrica numa escala predeterminada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminada e/ou pontos cotados.

Os estudos topográficos foram realizados no intuito de obter os dados necessários e suficientes para o planialtimétrico da área do loteamento e arredores.

A metodologia adotada para a realização de todos os levantamentos topográficos foi dividida em quatro etapas:

- Etapa 1 - Tomada de decisão: onde foram selecionados as origens e os métodos de levantamento, equipamentos, posições ou pontos a serem levantados etc.
- Etapa 2 - Trabalho de campo ou aquisição de dados: onde foram realizadas as medições e cadastramento dos pontos do levantamento, além do registro fotográfico, para melhor identificação da área levantada.
- Etapa 3 - Cálculos e processamento: etapa em que foram elaborados os cálculos baseados nas medidas obtidas para a determinação de coordenadas dos pontos cadastrados.
- Etapa 4 - Representação gráfica: quando foram produzidos os desenhos representativos da área levantada.



2.1.3 PERÍODO DE EXECUÇÃO

O trabalho de reconhecimento e levantamento planialtimétrico cadastral da área deu-se nos dias 19 e 20 do mês de janeiro de 2023. Do desenvolvimento dos relatórios e plantas deu-se nos dias 23 a 24 de janeiro de 2023.

2.1.4 DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES

Para realização dos serviços de campo e escritório, dadas as etapas de execução, as exatidões a serem atingidas e a necessidade de urgência, dimensionamos as equipes com a seguinte estrutura:

Equipe de campo: 1 Topógrafo, 1 operador auxiliar

Equipe de escritório: 1 Desenhista e 1 Calculista

Equipamentos: 1 estação total Leica TS02 7"; bastão, prismas, tripés e demais acessórios, e um GPS RTK South, modelo S86T.

Sistemas de processamento, desenho e cálculo de volumes: Autocad Civil 3D

2.2 ESTUDO HIDROLÓGICO

2.2.1 OBJETO

Os Estudos Hidrológicos têm por objetivo principal a caracterização dos aspectos regionais do ponto de vista hidroclimático e a avaliação das precipitações e intensidades máximas de chuva. De forma neste estudo preliminar a fornecer subsídios para a definição de parâmetros que possibilitem a determinação da seção de vazão das obras de arte especiais necessárias à transposição dos cursos d'água.

O segmento estudado compreende eixo localizado sobre Rio da Antas coordenadas 29° 00' 54,94"S e 51° 21' 46,23"O.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E FISIAGRÁFICAS

Através de textos e dados coletados referentes ao clima, busca-se um entendimento desse fenômeno e a sua manifestação na área de influência, como precipitações, etc.

Como se sabe a precipitação é um fenômeno explicado pelo entendimento do clima, que depende de fatores estáticos (topografia, altitudes, longitudes, latitudes, presença de serras, vales, etc.), e de fatores dinâmicos como as correntes de circulação atmosférica (os anticiclones, as



correntes perturbadas, etc.).

Assim, acredita-se que uma compreensão mínima dos aspectos inerentes ao clima é desejável para se estudar as precipitações e determinar postos ou modelos pluviográficos aplicáveis a uma região.

Para este estudo preliminar o levantamento dos dados a montante do eixo estudado levou em consideração o levantamento topográfico, levantamentos de dados *in loco* através de consulta a moradores e ficha técnica do empreendimento UHE Castro Alves.

Analizou-se em primeiro lugar a possibilidade do remanso da UHE interferir de alguma forma no cálculo de definição para altura da superestrutura da OAE.

Em análise ao eixo principal do rio, não há possibilidade do remanso da UHE Monte Claro alcançar a seção da ponte em função da grande diferença de altitude entre os trechos do reservatório e da seção da ponte.

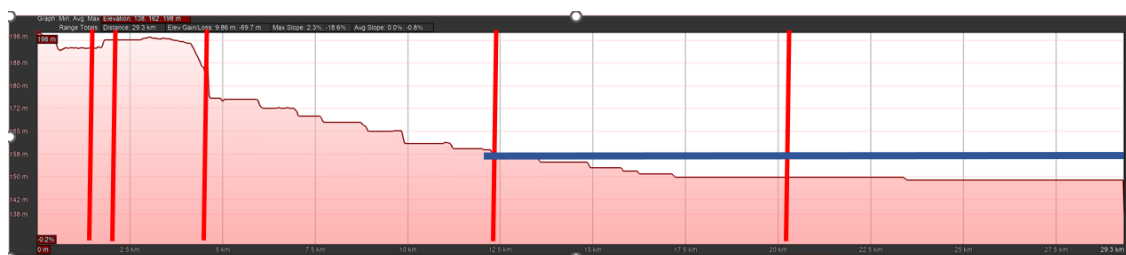


Figura 1 – Barragem da Usina Monte Claro (Progressiva 29.400km desde UHE Castro Alves)

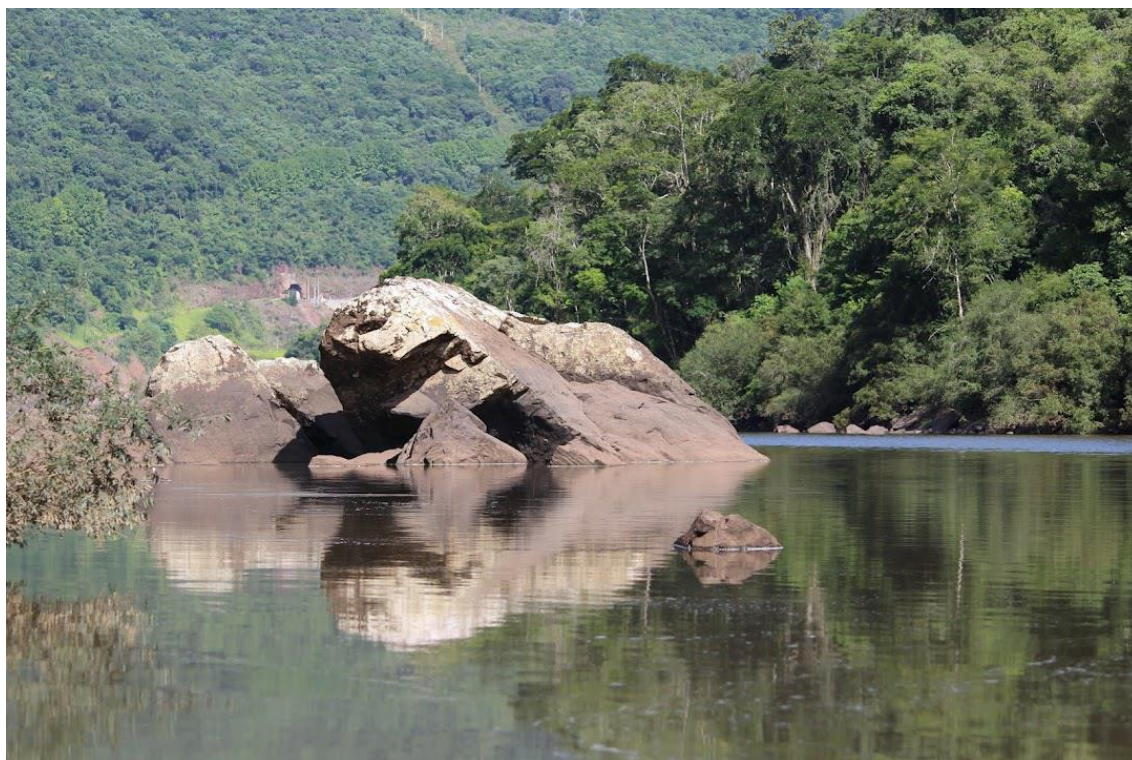


Figura 2 – Balsa Nova Roma do Sul (Progressiva 1.700 km desde UHE Castro Alves)



Figura 3 - New Bridge (Progressiva 2.2500 km desde UHE Castro Alves)



Figura 4 – Cachoeirão Rio das Antas (Progressiva 4.500 km UHE Castro Alves)



Figura 5 – Usina Hidrelétrica Castro Alves – CERAN (Progressiva 21.000 km desde UHE Castro Alves)

	Progressiva desde UHE Castro Alves
Balsa Nova Roma do Sul	1.70
New Bridge	2.25
Cachoeirão rio Das Antas	4.50
Ponte de Ferro entre Nova Roma do Sul e Farroupilha – RS	12.20
Usina Hidrelétrica Castro Alves – CERAN	21.00
Barragem da Usina Monte Claro	29.40

2.2.3 PREVISÃO DE ENCHENTE

O termo previsão de enchente é aplicado ao cálculo de uma enchente de projeto por extrapolação dos dados históricos para as condições críticas.

Neste estudo foi determinada através do cálculo da vazão máxima provável de acontecer ou ser superada no período de 100 anos, tempo de recorrência no dimensionamento de obras de arte especiais.

Para definição da vazão de projeto foi utilizado o seguinte método:

- Método de Gumbel.

Segundo Gumbel a probabilidade de um valor extremo ser atingido é:



$$P = e^{-c \cdot Y}$$

Sendo Y variável reduzida dada por:

$$Y = (X - X_f) \cdot \frac{S_n}{S_x}$$

Onde a moda dos valores extremos é dada por:

$$X_f = \bar{X} - S_x \cdot \frac{Y_n}{S_n}$$

Sendo: X = valor médio das descargas máximas;

Yn e Sn = média e desvio padrão da variável reduzida;

Sx = desvio padrão das descargas máximas.

Valores esperados da média (Yn) e Desvio Padrão (Sn) da variável reduzida (Y) em função do número de dias (n).

n	Yn	Sn	n	Yn	Sn
20	0,52	1.06	80	0,56	1.19
30	0,54	1.11	90	0,56	1.20
40	0,54	1.14	100	0,56	1.21
50	0,55	1.16	150	0,56	1.23
60	0,55	1.17	200	0,57	1.24
70	0,55	1.19	∞	57	1.28

Variável reduzida, probabilidade e período de retorno



Variável reduzida (Y)	Período de retorno(tr)	Probabilidade (1-P)	Probabilidade (P)
-	1,580	0,632	0,368
0,3670	2,000	0,500	0,500
0,5790	2,330	0,429	0,571
1,5000	5,000	0,200	0,800
2,2500	10,000	0,100	0,900
2,9700	20,000	0,050	0,950
3,3950	30,000	0,033	0,967
3,9020	50,000	0,020	0,980
4,6000	100,000	0,010	0,990
5,2960	200,000	0,005	0,995
5,8080	300,000	0,003	0,997
6,2140	500,000	0,002	0,998
6,9070	1000,000	0,001	0,999

Da análise:

$n = 38$ anos

$Q = 834 \text{ m}^3/\text{s}$

$s = 485,04 \text{ (Sx)}$

Interpolando-se:

$Y_n = 30,54$

$S_n = 1,134$

$X_f = 834 - 485,04 \cdot (0,54/1.134) = 603,028 \text{ m}^3/\text{s}$

Para:

$Tr = 100$ anos $Y = 4,600$, onde:

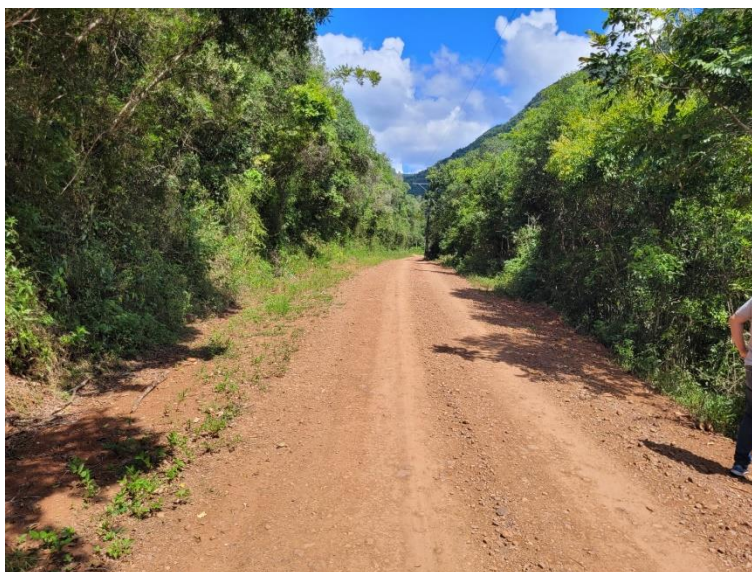
$Q_{100} = 485,04 \cdot 4,6 + 603,028 = 2.571 \text{ m}^3/\text{s}$

Análise de Seção de Vazão da Ponte

Objetivando a definição da cota mínima da parte inferior da superestrutura da ponte, adotou-se um free-board de 3 metros acima da máxima cheia projetada. Ficando a cota mínima em torno de 223,50 metros.



2.2.4 LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO







Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia

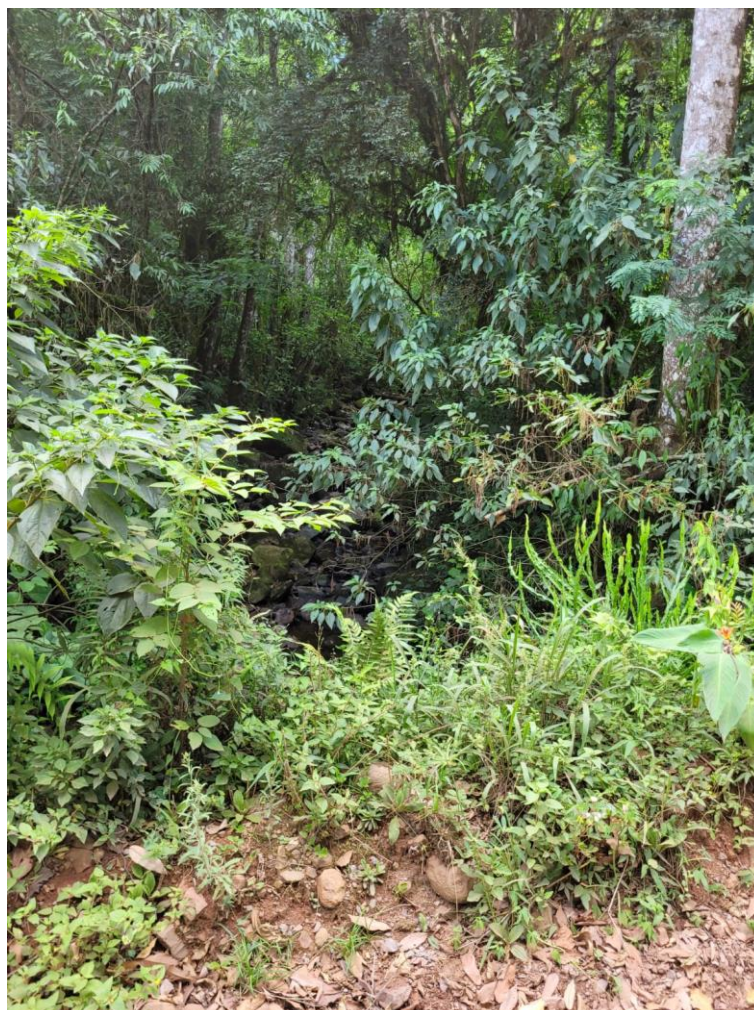




Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia







Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia





2.3 PROJETO GEOMÉTRICO

2.3.1 INTRODUÇÃO

O Projeto Geométrico da Estrada Municipal, do trecho da OAE entre Nova Roma do Sul e Nova Pádua, seguiu ao máximo as diretrizes determinadas pelas Normas de Projetos Rodoviários do DAER/RS, Volume I, de fevereiro de 1991.

O presente relatório refere-se ao projeto do trecho em OAE citado acima, com extensão total de 170,46 metros.



2.3.2 PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

Através das características da região onde se desenvolveu o projeto, o trecho foi classificado como Classe IV-A, região montanhosa.

Apresenta-se no quadro a seguir, os parâmetros correspondentes às Normas de Projetos Rodoviários do DAER, de 1991 e os projetados.

Quadro A.1: Parâmetros do projeto geométrico.

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	CARACTERÍSTICAS
		NORMA
Velocidade diretriz	Km/h	40
Distância de visibilidade de parada	m	45
Raio mínimo de curva horizontal	m	50
Superelevação máxima	%	8
Inclinação transversal em tangente	%	2
Rampa máxima	%	8
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	-	5
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	-	7
Largura da faixa de rolamento	m	3,50
Largura do acostamento externo	m	0,90
Gabarito mínimo vertical	m	4,50
Obstáculos contínuos	m	0,50
Obstáculos isolados	m	1,50
Largura da faixa de domínio	m	10,95
Plataforma de terraplenagem	m	C = 11,00 A = 10,00

Altimetricamente o projeto seguiu integralmente os parâmetros das Normas do DAER/RS de 1991.

2.3.2.1 PROJETO PLANIMÉTRICO

O eixo projetado levou em conta as características topográficas da região, sendo que seus elementos estão apresentados na planilha de coordenadas do Volume 2 – Projeto de Execução do Lote 1.

Os segmentos em tangente foram concordados sempre por curvas horizontais de raios circulares, com ou sem espiral, não sendo utilizados PIs secos.

Levou-se em conta na definição da posição da OAE, o sentido do fluxo dos veículos, que basicamente é no sentido Noroeste-Sudeste. Assim a OAE foi projetada seu eixo siga nesse sentido, para facilitar o giro dos veículos ao entrar e sair da OAE.



2.3.2.2 PROJETO ALTIMÉTRICO

Para o perfil longitudinal do trecho os critérios adotados no lançamento do greide foram os seguintes:

- Compatibilidade da pista a ser implantada tentando aproveitar ao máximo a plataforma da estrada existente;
- adequação das normas vigentes de projeto.

O projeto segue integralmente as Normas de Projetos Rodoviários do DAER/RS de 1991.

2.3.3 SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO

As seções transversais tipo de terraplenagem adotadas no projeto são compostas dos seguintes elementos geométricos:

Quadro A.6: Dados das seções transversais tipo.

DISCRIMINAÇÃO	PISTA NORMAL (m)
Faixa de Rolamento	3,50
Acostamento externo	0,90
Terceira Faixa	-
Folga de Terraplenagem (Aterro)	0,50
Folga de Terraplenagem e Sarjeta (Corte)	1,00
Plataforma de Aterro	9,50
Plataforma de Corte	10,50

A largura da faixa de domínio prevista para a Estrada Municipal é de 40,00 m, simetricamente em relação ao eixo pista projetada.

2.3.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto satisfaz em linhas gerais as características geométricas definidas pelas Normas de Projetos Rodoviários do DAER/RS.

Foram estudadas diferentes combinações de arraste de veículos na entrada e saída da obra. O Projeto geométrico atende o movimento de entrada e saída da obra de caminhões com reboque.

2.4 ESTUDOS PARA A OBRA DE ARTE ESPECIAL

O memorial descritivo apresentado neste relatório foi elaborado pela empresa LIMINE Consultoria e Engenharia, e tem como objetivo apresentar as considerações utilizadas para o estudo de alternativa de implantação de obra de arte especial: Ponte entre a Estrada do Cachoeirão e a Estrada Municipal. O estudo foi realizado para a Prefeitura Municipal de Nova Roma do Sul.



Figura 6: Vista superior do local de implantação da obra

2.4.1 SOFTWARES UTILIZADOS

Para a elaboração dos estudos foram utilizados os seguintes programas computacionais:

Programa de Modelagem 3D:

Autodesk Infracore

Elaboração de documentos:

Autodesk Civil 3D

Autodesk AutoCad

2.4.2 PONTE ENTRE A ESTRADA DA CACHOEIRA E A ESTRADA MUNICIPAL

A ponte prevê a transposição Rio das Antas e visa prioritariamente o tráfego local. Esta opção é composta por uma ponte com longarinas pré-fabricadas de 20,00m de comprimento. A obra possui um comprimento total de 170,46m e aproximadamente 420,00m de acessos.

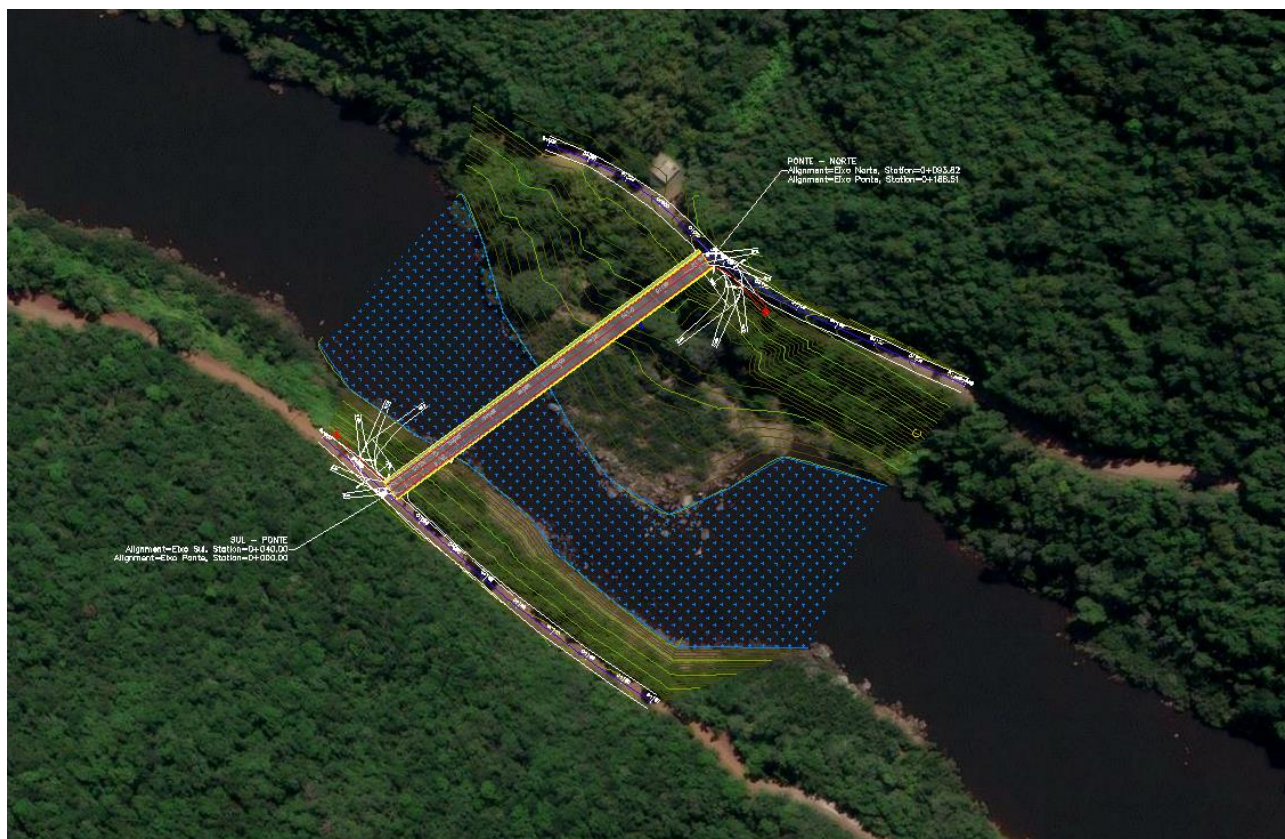


Figura 7 – implantação da ponte

A opção pela tipologia com longarinas pré-fabricadas foi adotada devido a questões econômicas e executivas, sendo os vão de 20,00m devido às limitantes de acesso.

As fundações serão formadas por blocos de coroamento sobre estacas raiz de com diâmetro de 410mm em solo e 310mm em rocha.

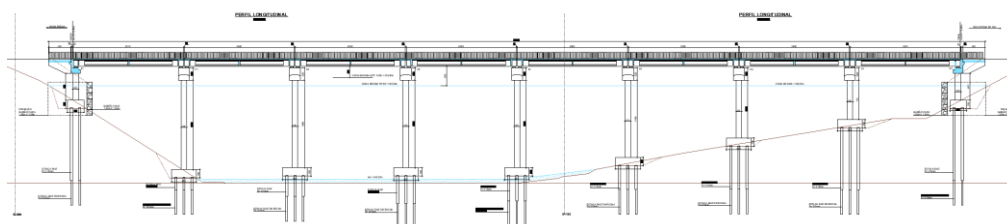


Figura 8: corte longitudinal da ponte



A ponte liga os municípios de Nova Roma do Sul e Nova Pádua.

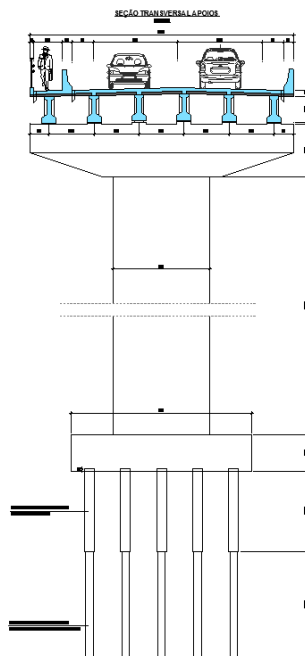


Figura 9: seção transversal da ponte

2.4.2.1 DESCRIÇÃO DA OBRA

Localização

Estado:	Rio Grande do Sul
Município:	Nova Roma do Sul
Km de início:	0+10,480m
Km de fim:	0+172,03m

Características Gerais

Tipo de obra:	Obra rodoviária
Situação geométrica:	Reta
Extensão:	170,46m
Nº de vãos:	8
Largura:	10,95m
Trem tipo:	TB 45



Características da superestrutura

Longarinas:	6 longarinas com seção "I", pré-moldadas e protendidas.
Laje:	A espessura da laje será de 25cm.
Barreira:	Serão utilizadas barreiras do tipo New Jersey em cada lado da pista de rolamento para delimitação do tráfego.

Características da meso-estrutura

Encontros:	Os encontros serão do tipo leve, formados por cortina e laje de transição.
Pilares:	A obra possuirá 7 apoios intermediários

Características da infraestrutura

Blocos de coroamento:	Os blocos de coroamento, com dimensões iguais a 450x750x150
Estacas:	Estacas raiz D=410mm em solo e D=310mm em rocha

2.4.2.2 Carregamento móvel da estrutura

Segundo a NBR 7188/2013 a carga móvel rodoviária é composta de um veículo tipo e de cargas uniformemente distribuídas, de acordo com a tabela:

Cargas dos Veículos								
Classe da Ponte	Veículo			Cargas Uniformemente Distribuídas				Disposição da carga
	Tipo	Peso Total		p		p'		
		kN	tf	kN/m²	kgf/m²	kN/m²	kgf/m²	
45	45	450	45	5	500	3	300	Carga p em toda a pista Carga p' nos passeios
30	30	300	30	5	500	3	300	
12	12	120	12	4	400	3	300	

Tabela 1 – Cargas dos veículos NBR7188/2013

Segundo a norma foi adotada, para fins de cálculo, a carga móvel rodoviária padrão TB-450, na qual a base do sistema é um veículo-tipo de 450 kN de peso total circundado por uma carga uniformemente distribuída constante de 5kN/m² (carga de multidão).

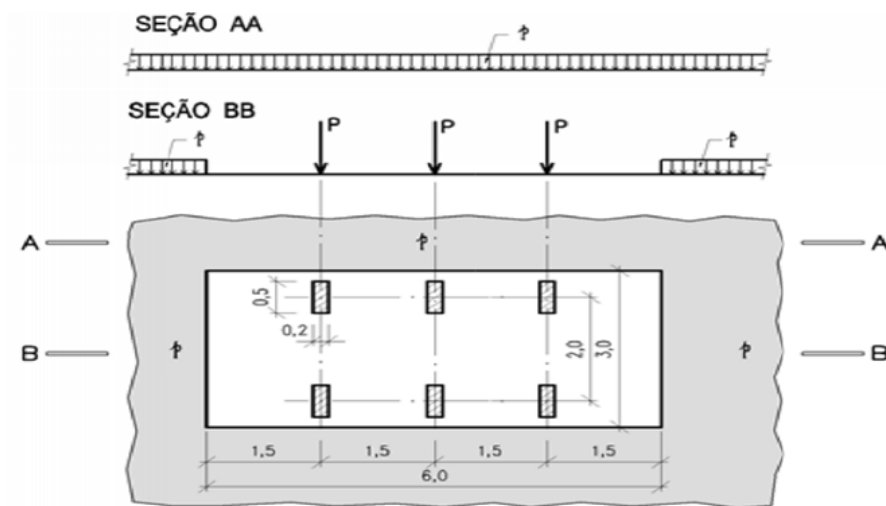


Figura 10 – Carga móvel

2.4.2.3 Classe de agressividade

A classificação da classe de agressividade foi feita de acordo com a tabela 6.1 da NBR6118/2014.

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural Submersa	Insignificante
II	Moderada	Urbana ^{a, b} Marinha ^a	Pequeno
III	Forte	Industrial ^{a, b}	Grande
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c} Respingos de maré	Elevado

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Tabela 2 – Tabela 6.1 NBR6118/2014 – Classe de agressividade ambiental

A estrutura, em decorrência das suas condições executivas e localização, está classificada na Classe de Agressividade Ambiental II.



2.4.2.4 Materiais da estrutura

Definida a classe de agressividade, podemos através da tabela 7.1 da NBR6118/2014 avaliar a relação água/cimento das peças, bem como as classes de concreto mínimas a serem adotadas para a estrutura.

Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

Concreto ^a	Tipo ^{b, c}	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40
^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. ^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. ^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

Tabela 3 – Tabela 7.1 NBR6118/2014 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

Os principais materiais estruturais empregados na estrutura são:

Superestrutura:

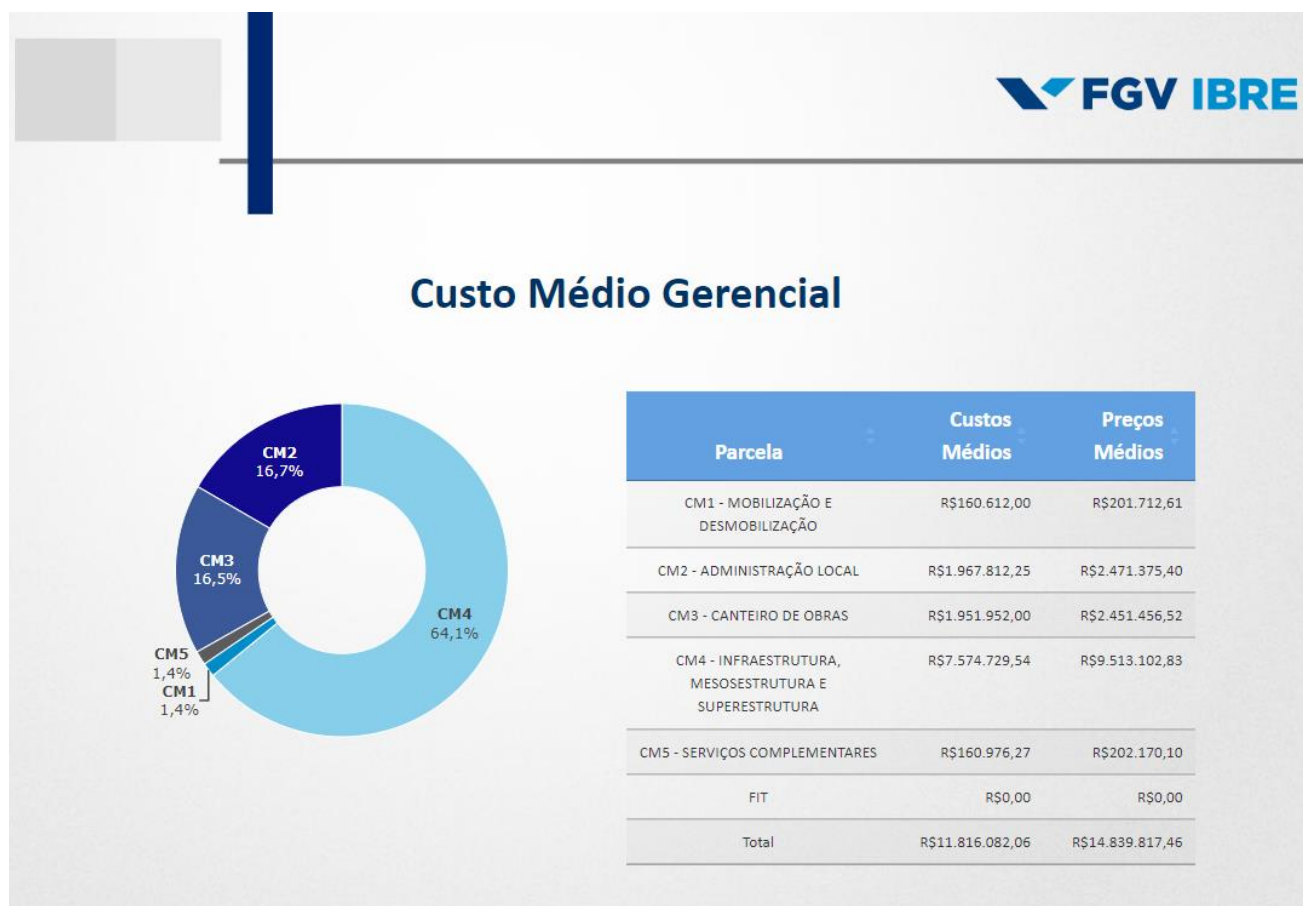
- Concreto $f_{ck} = 40$ Mpa
- aço CA 50
- aço CP 190 RB (protensão)
- aparelhos de apoio em Neoprene fretado
- juntas tipo flex de grande movimentação
- guarda-corpos metálicos galvanizados

Meso e infraestrutura:

- Concreto $f_{ck} = 30$ Mpa
- aço CA 50
- estacas raiz $D=410$ mm em solo e $D=310$ mm em rocha

2.5 ESTIMATIVAS DE CUSTO

As estimativas de custo para a implantação foram realizadas através da metodologia de custos gerenciais DNIT/FGV, já utilizada como referência pelo órgão para definição de custos em diversas obras, a nível de anteprojeto e estudos de viabilidade.



2.5.1 CÁLCULO DO BDI E ISSQN

O orçamento apresentado está acrescido dos serviços complementares definidos no memorando circular nº4499/2022/ASSESSORIA/DPP/DNIT SEDE - SEDE dos custos/despesas indiretos, denominado BDI (Bonificação e Despesas Indiretas).



Tabela 1 - Valores de referência para as taxas de Benefícios e Despesas Indiretas

Descrição das Parcelas		Conservação Rodoviária		Construção de Obras de Arte Especiais					
				Pequeno Porte		Médio Porte		Grande Porte	
Despesas Indiretas		% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD
Administração Central	Variável - f (CD)	6,81	9,00	6,21	8,00	6,29	8,00	6,37	8,00
Despesas Financeiras	1,08% sobre (PV - Lucro)	0,98	1,30	1,00	1,28	1,01	1,28	1,02	1,28
Seguros e Garantias Contratuais	0,25% do PV	0,25	0,33	0,25	0,32	0,25	0,32	0,25	0,31
Riscos	0,50% do PV	0,50	0,66	0,50	0,64	0,50	0,64	0,50	0,63
Subtotal 1		8,55	11,29	7,96	10,25	8,05	10,24	8,14	10,22
Benefícios		% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD
Lucro	Variável - f (CD)	9,09	12,00	7,76	10,00	6,68	8,50	5,57	7,00
Subtotal 2		9,09	12,00	7,76	10,00	6,68	8,50	5,57	7,00
Tributos		% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD	% sobre PV	% sobre CD
PIS	0,65% do PV	0,65	0,86	0,65	0,84	0,65	0,83	0,65	0,82
COFINS	3,00% do PV	3,00	3,96	3,00	3,86	3,00	3,82	3,00	3,77
ISSQN	3,00% do PV	3,00	3,96	3,00	3,86	3,00	3,82	3,00	3,77
Subtotal 3		6,65	8,78	6,65	8,57	6,65	8,46	6,65	8,35
Total - BDI (%)		24,28	32,07	22,37	28,82	21,38	27,19	20,37	25,57

Tabela com valores de referência para o BDI - construção de obras de arte especiais

O ISS – Imposto sobre Serviços, deve-se manter na composição do BDI que incide sobre o orçamento desta obra a alíquota de 2% relativa ao ISS.

ITENS RELATIVOS À ADMINISTRAÇÃO DA OBRA			% SOBRE PV	% SOBRE CD
A - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	6,29%	DE PV	6,29%	7,90%
B - ADMINISTRAÇÃO LOCAL	0,00%	DE PV	0,00%	0,00%
C - CUSTOS FINANCEIROS		CF DO (PV-LUCRO OPERACIONAL)	1,01%	1,27%
D - RISCOS	0,50%	SOBRE O CD	0,50%	0,63%
E - SEGUROS E GARANTIAS CONTRATUAIS	2,50%	A.A. SOBRE 5% DO PV	0,25%	0,31%
SUBTOTAL			8,05%	10,11%
LUCRO			% SOBRE PV	% SOBRE CD
F - LUCRO OPERACIONAL	6,68%	DO PV	6,68%	8,39%
SUBTOTAL			6,68%	8,39%
BDI SEM IMPOSTOS			14,73%	18,50%
TAXAS E IMPOSTOS			% SOBRE PV	% SOBRE CD
G -PIS (2ª Etapa = 0,0% - REIDI)	0,65%	DO PV	0,65%	0,82%
H -COFINS (2ª Etapa = 0,0% - REIDI)	3,00%	DO PV	3,00%	3,77%
I -ISSQN	2,00%	DO PV	2,00%	2,51%
J-CPRB	0,00%	DO PV	0,00%	0,00%
SUBTOTAL			5,65%	7,10%
BDI COM IMPOSTOS			20,38%	25,59%
CUSTOS DIRETOS - CD			79,62%	74,41%
			100,00%	100,00%
BDI COM IMPOSTOS (%)			20,38%	25,59%

Cálculo BDI para construção de obras de arte especiais – (médio porte)



2.6 CONCLUSÃO

A estimativa de custo foi realizada com o auxílio da ferramenta disponibilizada pelo DNIT em conjunto com a FGV, considerando as particularidades da obra podemos afirmar que as parcelas CM2 – ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CM3 – CANTEIRO DE OBRA estão superestimadas. Com base em outros projetos realizados e possuindo como período médio para execução da obra 6 meses concluímos que o preço médio para a obra é de aproximadamente R\$ 12.300.000,00.



Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
12407257

Tipo: PRESIAÇÃO DE SERVIÇO
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS 163231 Profissional: GIOVANE DE MORAES FERREIRA E-mail: giovane.ferreira@gmail.com
RNP: 2207447545 Título: Engenheiro Civil
Empresa: LIMINE CONSULTORIA E ENGENHARIA SOCIEDADE SIMPLES Nr.Reg.: 227961

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL E-mail:
Endereço: AVENIDA JULIO DE CAS ILHOS 895 Telefone: CPF/CNPJ: 91110296000159
Cidade: NOVA ROMA DO SUL Bairro: CENTRO CEP: 95260000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
Endereço da Obra/Serviço: RIO DAS ANIAS DIVISA ENTRE NOVA ROMA E NOVA PADUA CPF/CNPJ: 91110296000159
Cidade: NOVA ROMA DO SUL Bairro: CEP: 95260000 UF: RS
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Vlr Contrato(R\$): 76.000,00 Honorários(R\$):
Data Início: 08/10/2022 Prev.Fim: 08/04/2023 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	ANIEPROJEITO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL	1.992,90	M²
Estudo	ESTUDO HIDROLOGICO NIVEL DE ANIEPROJEITO	1,00	UN
Levantamento	Batimetria em Rios e Canais	1,00	UN
Levantamento	Topografia	40.000,00	M²
Orçamento	MONITAGEM DE ORÇAMENTO GERENCIAL BASE DNII/FGV	1,00	UN
Projeto	ANIEPROJEITO GEOMETRICO E TERRAPLENAGEM DE OAE E ACESSOS	600,00	M

ART registrada (paga) no CREA-RS em 07/02/2023

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 GIOVANE DE MORAES FERREIRA	PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA



Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia



4.1. SONDAGENS (FORNECIDAS PELO CLIENTE)



EGS – Empresa Gaúcha de Sondagem

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
OBRA: PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS
RODOVIA: RS 448
TRECHO: NOVA ROMA DO SUL – NOVA PÁDUA
DATA: ABRIL/2010

Prezados Senhores:

Estamos encaminhando nosso relatório referente a execução de 05 (CINCO) furos de sondagem, denominados SP.01, SP.02, SP.03, SP.04 E SP.05, sendo em solo 3,00 metros e em rocha 6,00 metros. O número de furos e a localização foram determinados pelo cliente.

METODOLOGIA:

A) EM SOLO:

As perfurações foram executadas inicialmente por tradagem, prosseguindo com circulação d'água e protegidas por revestimento.

A extração das amostras foi executada pela cravação de um amostrador padrão de 34,9 mm e 50,8 mm de diâmetro interno e externo respectivamente.

O ensaio de penetração obedeceu rigorosamente as recomendações da NBR-6484 da ABNT, com indicação da compacidade ou consistência dos materiais em estudo.

B) EM ROCHA:

A sondagem em rocha foi feita utilizando-se uma sonda rotativa, com barrilete amostrador tipo simples fixo, com coroa de diâmetro AWX. A relação entre o comprimento recuperado em cada manobra forneceu a percentagem de recuperação registrada.

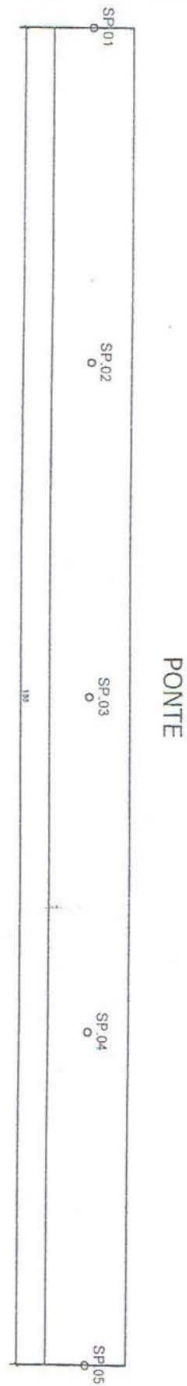
RELATÓRIO:

No presente relatório, apresenta-se uma planta de locação dos furos e os perfis individuais dos mesmos, indicando: Número de golpes de acordo com a NBR-6484/01 da ABNT, recuperação das amostras em rocha com o número de fragmentos; diâmetro da coroa utilizada na perfuração, profundidade dos níveis d'água, cota da boca do furo em relação a um RN, classificação das camadas encontradas de acordo com a nomenclatura da ABNT e demais informações necessárias.

Sendo só, no momento e colocando-nos a inteira disposição de V.Sas. subscrevemo-nos.

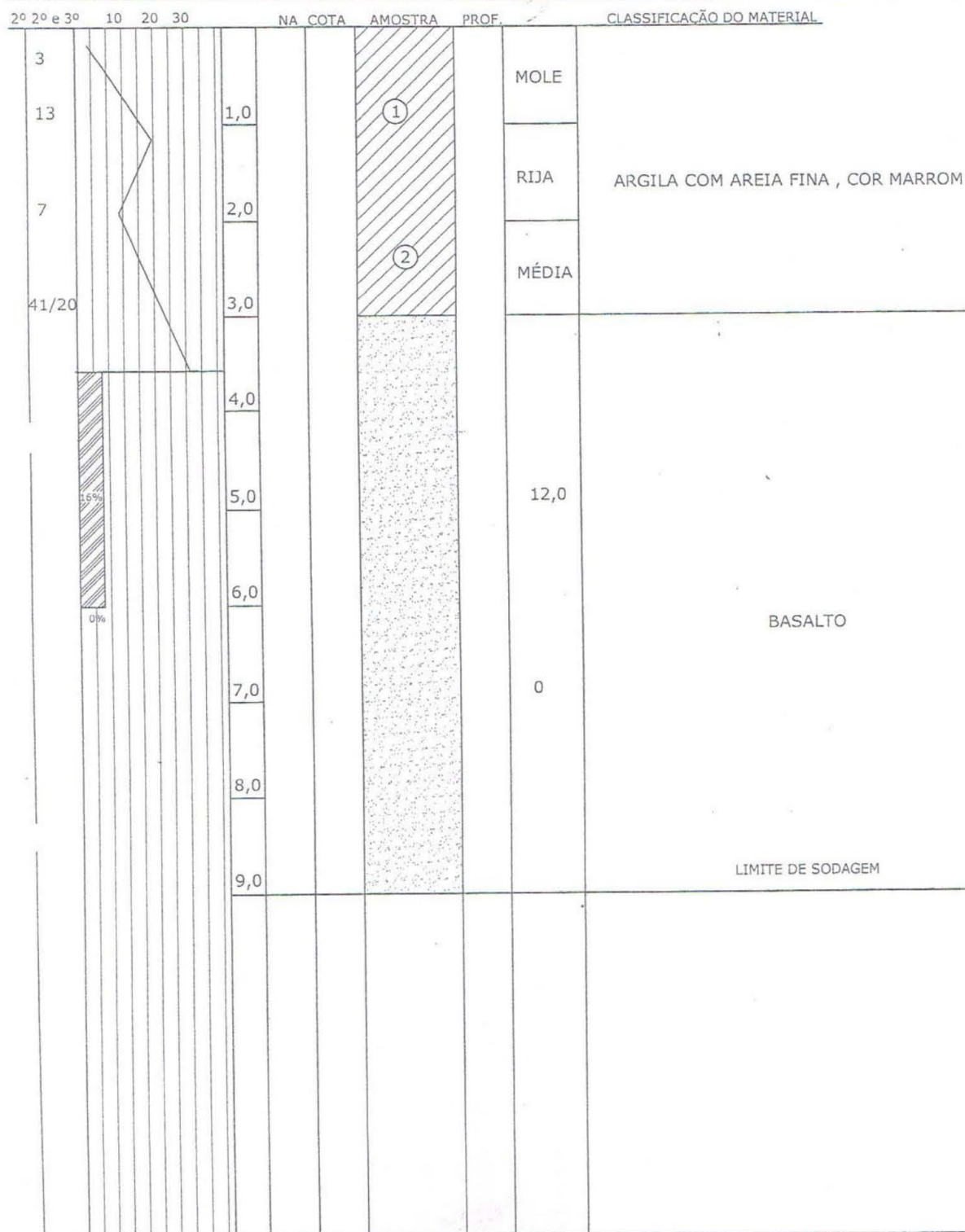
Atenciosamente,

EGS – Empresa Gaúcha de Sondagem





SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SUB-SOLO



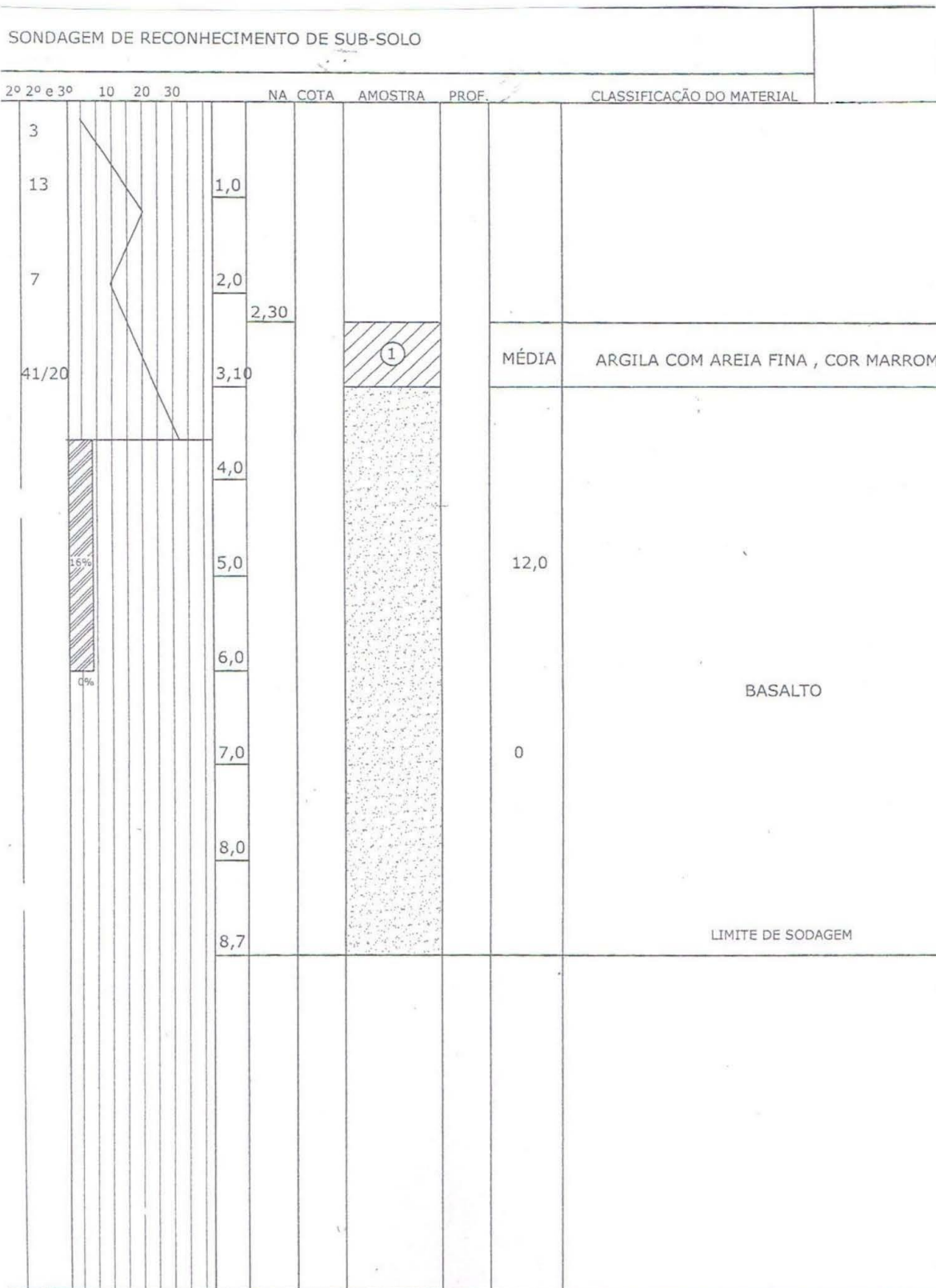
I.A. INICIAL: SECO
I.A. APÓS 24 hrs: 3,30 m

DATA 05.04.10



EGS - EMPRESA GAÚCHA DE SONDAGEM

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
OBRA: PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS



I.A. INICIAL: SECO
I.A. APÓS 24 hrs: 4,10 m

DATA 05.04.10



EGS - EMPRESA GAÚCHA DE SONDAGEM.

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
OBRA: PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS



LIMINE
Consultoria e Engenharia



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
OBRA: PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
OBRA: PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS



2º 2º e 3º				NA	COTA	AMOSTRA	PROF.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
3		1,0	①	MOLE	ARGILA COM AREIA FINA , COR MARROM			
13		2,0	②	RIJA				
7		3,0		MÉDIA				
39/20		4,0		12,0	BASALTO			
		5,0						
		6,0						
		7,0						
		8,0						
		9,0				LIMITE DE SODAGEM		

DATA 05.04.10



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ROMA DO SUL
OBRA: PONTE SOBRE O RIO DAS ANTAS



Município de
NOVA ROMA
DO SUL



LIMINE
Consultoria e Engenharia

4.2. VOLUME DE PRANCHAS