



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE RIO BANANAL**

CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO BANANAL

BRUNO PELLA
CNPJ nº 27.744.143/0001-64

MURO DE CONTENÇÃO DA RUA CAETANO POLA RBN 015-25 MEMÓRIA DE CÁLCULO CONTENÇÃO PROJETO BÁSICO

CONTROLE DE EMISSÕES

DATA	REVISÃO
05/2025	R0 - EMISSÃO INICIAL

ELABORAÇÃO



AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

CNPJ nº 10.568.340/0001-77

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA EMPRESA

ALESSANDRO
RODRIGUES
BATISTA:11074853717

Assinado digitalmente por ALESSANDRO
RODRIGUES BATISTA:11074853717
DN: cn=ALESSANDRO RODRIGUES
BATISTA:11074853717, c=BR, o=ICP-Brasil,
ou=RFB e-CPF A1,
email=alessandro.americalatina@gmail.com

ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA
CAU A63305-4

COORDENAÇÃO DO CONTRATO



Documento assinado digitalmente
GABRIEL RODRIGUES BOSIO
Data: 29/07/2025 18:54:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

GABRIEL RODRIGUES BÓSIO
CREA ES-054146/D

CON-RBN_015_25-PE-01_CAL-R0-01-01

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	SOFTWARES, NORMAS E MATERIAIS	4
2.1.	Softwares.....	4
2.2.	Normas.....	4
2.3.	Materiais	4
3.	DESENVOLVIMENTO TEÓRICO	4
3.1.	Definição da Seção Típica	4
3.2.	Parâmetros do Solo	5
3.3.	Empuxo.....	7
3.4.	Cargas Devidas ao Peso Próprio.....	8
3.5.	Verificação ao Deslizamento.....	8
3.6.	Verificação ao Tombamento	8
3.7.	Verificação de Tensões na Fundação.....	9
3.8.	Verificação de Tensão na Seção dos Muros	10
3.9.	Verificação ao Cisalhamento.....	10
4.	DIMENSIONAMENTO.....	10
4.1.	Modelo estrutural	10
4.2.	Características do Solo	11
4.3.	Levantamento de cargas	12
4.4.	Empuxos	13
4.5.	Combinação de cargas	14
4.6.	Dimensionamento Estrutural.....	14
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19

Lista de Tabelas

Tabela 3.1 – Parâmetros do solo – Joppert Jr – Adaptada	6
Tabela 4.1 – Pesos dos elementos do muro	13
Tabela 4.2 – Cargas atuantes no muro	13
Tabela 4.3 – Empuxos do solo	13
Tabela 4.4 – Empuxos da sobrecarga.....	14
Tabela 4.5 – Forças deslizamento	14
Tabela 4.6 – Momentos resistentes ao tombamento.....	15
Tabela 4.7 – Empuxo nas seções do muro	16
Tabela 4.8 – Momentos atuantes na placa	16
Tabela 4.9 – Tensão no concreto.....	16
Tabela 4.10 – Aprovação das seções	17
Tabela 4.11 – Dimensionamento ao cisalhamento	17
Tabela 4.12 – Momentos em Relação ao Ponto O.....	18
Tabela 4.13 – Tensões na base.....	19

Lista de Figuras

Figura 1.1 – Fotografia da Área de Intervenção.....	3
Figura 3.1 – Seccionamento do Muro.....	5
Figura 4.1 – Dimensões do muro.....	10
Figura 4.2 – Relatório de Campo das Sondagens.....	11
Figura 4.3 – Coeficiente K_{Berb}	18

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta a memória de cálculo referente à execução de um muro de contenção no trecho da rua Caetano Pola (rodovia ES-356), localizado no município de Rio Bananal – ES. A intervenção é necessária devido à erosão ocorrida no talude que margeia o rio Bananal, a qual provocou o desmoronamento parcial da via.

Inicialmente, foi elaborado um projeto de contenção que chegou a ser parcialmente executado, com escavação do terreno e construção de uma sapata. No entanto, a obra foi paralisada, deixando um volume significativo de área escavada e expondo a via a riscos estruturais.



Figura 1.1 – Fotografia da Área de Intervenção

Com um desnível aproximado de 2,50 metros entre o nível da rua e o fundo do trecho escavado (nível da sapata existente), é necessária a conclusão da contenção para garantir a estabilidade da rodovia e a segurança de seus usuários.

O novo projeto propõe a execução de um **muro de gravidade** com **20,20 metros de comprimento e 3,50 metros de altura**. Esse tipo de estrutura se apoia no próprio peso para resistir aos empuxos do solo, dispensando

o uso de elementos de ancoragem ou fundações profundas. É uma solução adequada para o local devido à simplicidade construtiva, viabilidade técnica diante das condições do terreno já escavado e à capacidade do muro em suportar grandes esforços laterais em situações com diferença de nível significativa, como é o caso.

Devido ao volume elevado de material que será necessário para reaterro, é essencial que este processo seja realizado com controle rigoroso, garantindo a compactação adequada do solo com peso específico de $2,0 \text{ tf/m}^3$, assegurando a estabilidade do conjunto e evitando recalques futuros. A seguir, são apresentados os cálculos estruturais, geotécnicos e os critérios adotados para a concepção e dimensionamento da contenção.

2. SOFTWARES, NORMAS E MATERIAIS

2.1. Softwares

- AutoCAD 2025 – Software para detalhamento geral;
- Microsoft Excel – Software para dimensionamento e verificação dos elementos.

2.2. Normas

- ABNT NBR 6118/2023 – Projeto de Estruturas de Concreto;
- ABNT NBR 11682/2009 – Estabilidade de encostas.

2.3. Materiais

- Argamassa fck mínimo de 15Mpa composta de cal, cimento e areia;
- Rocha granito ou similar com consumo mínimo de 70% e peso específico de $2,85 \text{ T/m}^3$.

3. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

3.1. Definição da Seção Típica

Para facilitar o dimensionamento e o entendimento, o muro terá a seção típica demonstrada pela Figura 3.1.

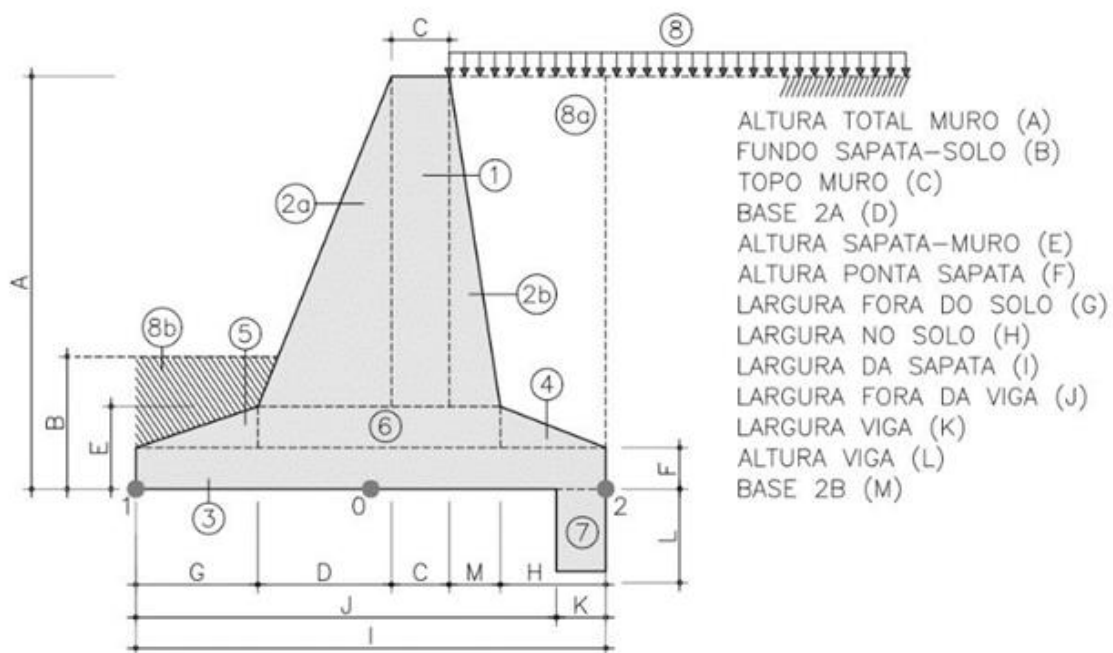


Figura 3.1 – Seccionamento do Muro

3.2. Parâmetros do Solo

Os parâmetros do solo necessários para os cálculos geotécnicos podem ser determinados através de ensaios laboratoriais de amostra indeformável. Contudo, na prática esse tipo de ensaio é restrito a obras específicas de grande complexidade. No caso geral, a ensaio disponível para determinação destes valores é o ensaio de SPT.

Diversos autores se propuseram a determinar equações que pudessem fazer correlação entre os números de golpes apontados no ensaio e os valores dos parâmetros de solo necessários para os cálculos.

Serão adotados os valores definidos por Ivan Joppert Jr na página 99 do livro Fundações e contenções de edifícios – Qualidade total na gestão do projeto e execução. A seguir é descrita a tabela com os valores determinados pelo autor.

Tipo de solo	Faixa de SPT	Módulo de Elasticidade t/m ²	Peso específico (g)		Ângulo de atrito efetivo f	Coesão efetiva tf/m ²
			Natural t/m ³	Saturado t/m ³		
Areia pouco siltosa / pouco argilosa	0 - 4	2000 - 5000	1,70	1,80	25°	-
	5 - 8	4000 - 8000	1,80	1,90	30°	-
	9 - 18	5000 - 10000	1,90	2,00	32°	-
	19 - 41	8000 - 15000	2,00	2,10	35°	-
	> 41	16000 - 20000	2,00	2,10	38°	-
Areia média e fina / muito argilosa	0 - 4	2000	1,70	1,80	25°	0,00
	5 - 8	4000	1,80	1,90	28°	0,50
	9 - 18	5000	1,90	2,00	30°	0,75
	19 - 41	10000	2,00	2,10	32°	1,00
Argilosa porosa vermelha e amarela	0 - 2	200 - 500	1,50	1,70	20°	0,75
	3 - 5	500 - 1000	1,60	1,70	23°	1,50
	6 - 10	1000 - 2000	1,70	1,80	25°	3,00
	> 10	2000 - 3000	1,80	1,90	25°	3,0 a 7,0
Argila siltosa pouco arenosa (terciário)	0 - 2	100	1,70	1,80	20°	0,75
	3 - 5	100 - 250	1,80	1,90	23°	1,50
	6 - 10	250 - 500	1,90	1,90	24°	2,00
	11 - 19	500 - 1000	1,90	1,90	24°	3,00
	20 - 30	3000 - 10000	2,00	2,00	25°	4,00
	> 30	10000 - 15000	2,00	2,00	25°	5,00
Argila arenosa pouco siltosa	0 - 2	500	1,50	1,70	15°	1,00
	3 - 5	500 - 1500	1,70	1,80	15°	2,00
	6 - 10	1500 - 2000	1,80	1,90	18°	3,50
	11 - 19	2000 - 3500	1,90	1,90	20°	5,00
	> 19	3500 - 5000	2,00	2,00	25°	6,50
Turfa/argila orgânica (quaternário)	0 - 1	40 - 100	1,10	1,10	15°	0,50
	2 - 5	100 - 150	1,20	1,20	15°	1,00
Silte arenoso pouco argiloso (residual)	5 - 8	8000	1,80	1,90	25°	1,50
	9 - 18	10000	1,90	2,00	26°	2,00
	19 - 41	15000	2,00	2,00	27°	3,00
	> 41	20000	2,10	2,10	28°	5,00

Tabela 3.1 – Parâmetros do solo – Joppert Jr – Adaptada

3.3. Empuxo

a) Solo

Para estimativa do empuxo atuante na estrutura foi utilizada a teoria de Rankine, amplamente difundida. As equações principais são descritas a seguir.

$$K_a = \cos \beta * \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \phi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \phi}}$$

$$K_p = \cos \beta * \frac{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \phi}}{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \phi}}$$

$$E_a = (K_a * \gamma * H_a - 2 * C * \sqrt{K_a}) * \frac{H_a}{2}$$

$$E_p = (K_p * \gamma * H_p + 2 * C * \sqrt{K_p}) * \frac{H_p}{2}$$

$$E_h = E_a * \cos \beta$$

$$E_v = E_a * \sin \beta$$

Onde:

- K_a = Coeficiente de empuxo ativo;
- K_p = Coeficiente de empuxo passivo;
- E_a = Empuxo ativo;
- E_p = Empuxo passivo;
- E_h = Resultante horizontal do empuxo ativo;
- E_v = Resultante vertical do empuxo ativo.

b) Sobrecarga

A determinação do empuxo referente à sobrecarga é feita através da transformação do esforço horizontal atuante no maciço de solo em horizontal na parede da contenção. A equação que define esta variável é dada a seguir.

$$E_{SC} = \left(K_a * SC - \frac{2 * C}{\gamma * \sqrt{K_a}} \right) * H$$

3.4. Cargas Devidas ao Peso Próprio

As cargas de peso próprio referentes aos materiais utilizados no projeto serão definidas conforme as Tabelas 1 e A.1 da NBR 6120/2019.

3.5. Verificação ao Deslizamento

A verificação ao deslizamento se dá através da relação forças resistentes e forças atuantes na estrutura. No caso de um muro de arrimo de flexão, será a relação entre os pesos próprios do muro, do solo, da sobrecarga e a parcela relativa à coesão e os empuxos ativos e de sobrecarga. Esta relação não deve ser inferior a 1,5.

$$F_r = (P_s + P_c + P_{SC}) * 0,9 * \tan \phi + E_p * B + 0,67 * c'$$
$$F_a = E_h + E_{SC}$$
$$\frac{F_r}{F_a} \geq 1,5$$

Onde:

- P_s = Carga relativa ao solo;
- P_c = Carga relativa ao concreto;
- P_{SC} = Carga relativa a Sobrecarga;
- B = Dimensão da base da sapata.

3.6. Verificação ao Tombamento

A verificação ao tombamento se dá através da relação momentos resistentes e momentos atuantes na estrutura, em relação ao ponto “1” mostrado na Figura 3.1.

O momento atuante é dado pela soma das forças resultantes dos esforços de empuxo ativo e empuxo da sobrecarga, aplicadas em seus respectivos centros de gravidade. O momento resistente é dado pelo somatório de momentos referentes ao peso do solo, peso do concreto e peso da sobrecarga. Esta relação não deve ser inferior a 1,5.

$$M_a = E_{SC} * \frac{H}{2} + E_h * \frac{H}{3}$$

$$M_r = \sum M_{PESO} + M_{Ev}$$

$$\frac{M_r}{M_a} \geq 1,5$$

3.7. Verificação de Tensões na Fundação

As fundações, em geral feitas com sapata corrida, serão verificadas pelo método das tensões admissíveis quanto à relação entre a tensão máxima atuante na base da sapata e a tensão máximo admissível pelo solo.

A tensão admissível será calculada pelo método de Berberian, que correlaciona o SPT médio com um coeficiente tabelado que varia com o tipo de solo e capacidade de golpes, pela equação a seguir.

$$\sigma_a = \frac{N_{72,médio}}{K_{Berb}}$$

As tensões máximas e mínimas na base da sapata serão definidas pelas equações seguintes.

$$\sigma_{max} = \frac{P_c + P_s + E_v}{B} + \frac{6 * M_0}{B^2}$$

$$\sigma_{min} = \frac{P_c + P_s + E_v}{B} - \frac{6 * M_0}{B^2}$$

A variável M_0 , que é o momento relativo ao ponto “0” definido na Figura 3.1, é determinado pela equação a seguir.

$$M_0 = \sum M_{PESO} + M_{Ev} + M_{Eh}$$

A relação entre a tensão admissível e a máxima não deve ser inferior a 1.

$$\frac{\sigma_a}{\sigma_{max}} \geq 1$$

3.8. Verificação de Tensão na Seção dos Muros

Por se tratar de um muro de gravidade, isto é, basicamente feito apenas de concreto simples, devem ser atendidas as especificações da sessão 24 da NBR 6118/2023. Em especial serão verificadas as tensões atuantes no muro, que devem ser inferiores às tensões determinadas pela norma, e dadas a seguir, para este tipo de estrutura.

$$\sigma_{c,Rd} = \frac{0,85 * f_{ck}}{1,4 * 1,2}$$

$$\sigma_{ct,Rd} = \frac{0,85 * 0,7 * 0,3 * \sqrt[3]{f_{ck}^2}}{1,4 * 1,2}$$

3.9. Verificação ao Cisalhamento

De maneira similar ao definido ao 3.8, a força cisalhante máxima de calculada para a seção deve ser inferior à dada a seguir.

$$\tau_{w,Rd} = \frac{0,3 * 0,7 * 0,3 * \sqrt[3]{f_{ck}^2}}{1,4 * 1,2}$$

4. DIMENSIONAMENTO

4.1. Modelo estrutural

As dimensões adotadas para o muro são as descritas na Figura 4.1.

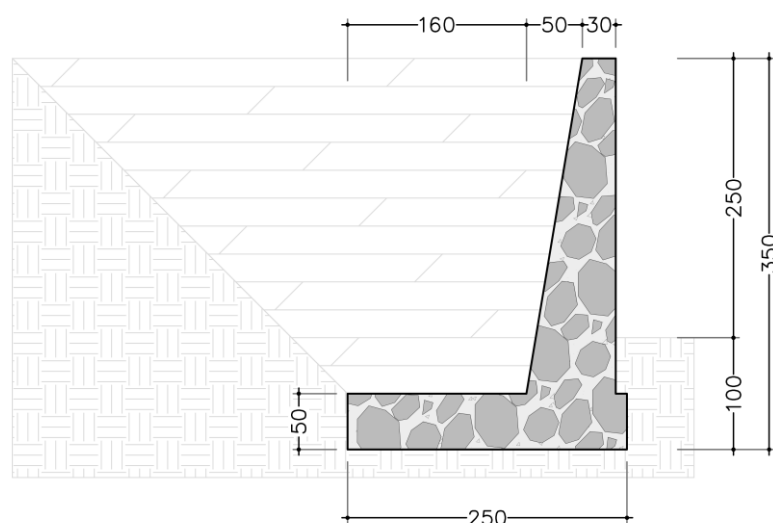


Figura 4.1 – Dimensões do muro



A carga de solo sobre a sapata é dada pelo produto do peso específico do solo adotado de $2,00 \text{ tf/m}^3$ pela altura de aterro em cada lado da sapata e a carga triangular é referente ao empuxo de solo atuante no muro.

Todas as cargas serão definidas com mais detalhes nos itens subsequentes.

4.2. Características do Solo

Para determinação da carga de empuxo atuante na cortina utilizado o ensaio de sondagem realizado no local e replicado na Figura 4.2.

RELATORIO DE CAMPO											
CLIENTE		AL. ENGENHARIA									
OBRA		FALAR C/									
ENDEREÇO											
REFERENCIA		NA RUA DESBARANCA DA									
DESTINAÇÃO											
SONDAGEM		DIAMETRO		COTA		COORDENADAS		DATA INICIO		DATA TERMINO	
SPT01		212"		n		n		16/04/24		16/04/24	
REVEST.	TC-PE	METRAGEM		15CM		15CM		30 CM		MUDANÇA DE CAMADA	
	LV-PE	DE - A						FINAIS			
	TC	0,00	1,00	TE	-	-	-	-	000	PISO CESTALADO	
	TC-PE	1,00	1,45	3	3	4	-	-	0,25	ATERRO DE SILTE BEM	
	LV-PE	2,00	2,45	4	6	8	-	-		ARENOSO IDUO ARGILOSO	
		3,00	3,45	5	10	12	-	-		DE COR VERMELHO VARIADO	
		4,00	4,45	10	16	19	-	-		AMARELO	
		5,00	5,45						0,76	SILTE BEM ARENOSO	
		6,00	6,45							IDUO ARGILOSO DE COR	
		7,00	7,45							VERMELHO VARIADO AMARELO	
		8,00	8,45						3,10	SOLO DE ALTERAÇÃO DE	
		9,00	9,45							ROCHA ARENOSA SILTOSA COM	
		10,00	10,45							FRAGMENTOS DE M'LA DE	
		11,00	11,45							COR CINZA CLARA VARIADO	
		12,00	12,45							AMARELO	
		13,00	13,45						4,97	ROCHA DE MATAÇÃO SEM	
		14,00	14,45							COND. DE PROSPELIZ	
		15,00	15,45							S.P.T.	
		16,00	16,45						LT.	4,97 → 10mm → 4,99	
		17,00	17,45							4,99 → 10mm → 4,99	
		18,00	18,45							4,99 → 10mm → 4,99	
		19,00	19,45						4,99	FINAL DA SONDAÇÃO	
		20,00	20,45								
		21,00	21,45								
		22,00	22,45								
		23,00	23,45								
		24,00	24,45								
		25,00	25,45								
		26,00	26,45						0,13	TRANS ATE 0,65	
		27,00	27,45								
		28,00	28,45								
		29,00	29,45								
		30,00	30,45								
		31,00	31,45								
		32,00	32,45								
		33,00	33,45								
		34,00	34,45								
LAVAGEM POR TEMPO		N.A.	DATA	HORA	SONDADOR			PROF. A ATINGIR		VISTO ENCARREGADO	
10MIN. DE		A	Selo		Profout			PROF. ATINGIDA		4,99	
10MIN. DE		A									
10MIN. DE		A									

Figura 4.2 – Relatório de Campo das Sondagens

A seguir, são apresentados os critérios utilizados para a seleção dos perfis de sondagem empregados nos cálculos, bem como a justificativa para cada escolha.

a) Caracterização do solo

Será tomada como base a resistência ao SPT do furo SP-01 do ensaio realizado no local da obra, que representa a menor capacidade de carga na linha do muro.

A profundidade indicada na Figura 4.1 é de 3,50m, portanto foi considerado o número de golpes na camada abaixo do bulbo de tensões (abaixo dos 3 metros), sendo esse igual a 35 golpes.

Como o solo indicado no ensaio é Silte Arenoso, foi desconsiderada a influência da coesão presente na pequena parcela de argila no solo. Desta forma, o ângulo de atrito é determinado pelos valores descritos na tabela de Ivan Joppert Jr. Sendo assim, será adotado o valor de $\phi = 27^\circ$ para os dimensionamentos.

O peso específico adotado será de $2,00 \text{ tf/m}^3$ e a coesão efetiva adotada será de $3,00 \text{ t/m}^2$.

4.3. Levantamento de cargas

a) Peso próprio

As cargas de peso próprio atuantes na estrutura são obtidas das seções dos elementos estruturais e solo, separados conforme o descrito na Figura 4.1, multiplicados pelos respectivos pesos específicos, determinados conforme alínea a) do subitem 4.2.

As Tabela 4.1 e Tabela 4.2 a seguir mostram os valores calculados. Deve-se levar em conta que partes ausentes na Tabela 4.1 indicam diferenças entre a seção típica descrita na Figura 3.1 e a seção adotada no dimensionamento.

Parte	Peso tf/m
1	2,693

2b	2,244
3	3,206
4	-1,026
5	-0,064
6	-1,026
8a	11,543
8b	0,150
9	4,200
Totais	21,920

Tabela 4.1 – Pesos dos elementos do muro

CARGAS	
Ps:	11,693 tf
Pc:	6,028 tf
Psc:	4,200 tf
Ptotal:	21,920 tf

Tabela 4.2 – Cargas atuantes no muro

b) Sobrecarga

Será considerada uma sobrecarga de $2,00 \text{ tf/m}^2$ atuante no talude a montante do muro, conforme item 7.3.3 da NBR 11682/2009.

4.4. Empuxos

A Tabela 4.3 e a Tabela 4.4 mostram os coeficientes de empuxo calculados, baseando-se no descrito no item 3.3.

EMPUXO SOLO	
Ka:	0,390
Kp:	2,561
zc:	0,590 m
H':	0,000 m
Pb:	-0,437 tf/m^2
Pa:	2,159 tf/m^2
Pp:	5,986 tf/m^2
Ea:	3,779 tf/m
Ep:	5,986 tf/m

Tabela 4.3 – Empuxos do solo

SOBRECARGA	
h0:	1,053 m
Psc:	0,191 tf/m ²
Eq:	0,670 tf/m

Tabela 4.4 – Empuxos da sobrecarga

4.5. Combinação de cargas

As combinações de cargas utilizadas para dimensionamento da estrutura foram determinadas conforme descrito no item 11.7 da NBR 6118/2023.

As cargas atuantes no projeto são as de Peso Próprio (PP) e Carga Permanente (CP).

- Combinação de ELS: $PP + CP$
- Combinação de ELU: $1,4PP + 1,4CP$

4.6. Dimensionamento Estrutural

4.6.1. Deslizamento

As forças atuantes e resistentes na verificação ao deslizamento, conforme descrito no item 3.5, são dadas a seguir.

DESLIZAMENTO	
c':	0,000 tf/m ²
Fa:	4,448 tf/m
Fr:	16,038 tf/m

Tabela 4.5 – Forças deslizamento

O fator de segurança é dado a seguir.

$$FS = \frac{16,038}{4,448} \therefore FS = 3,605$$

O muro está aprovado com fator de segurança de 3,605.

4.6.2. Tombamento

Os momentos atuantes e resistentes na verificação ao tombamento, conforme descrito no item 3.6, são dados a seguir. O momento atuante é dado pela equação abaixo:

$$M_a = 3,500 * \left(\frac{0,670}{2} + \frac{3,779}{3} \right) \therefore M_a = 5,580 \text{ tfm/m}$$

A Tabela 4.6 mostra o momento resistente.

Parte	Peso tf/m	Braço (m) ponto 1	Momento Resistente tfm/m
1	2,693	0,250	0,673
2b	2,244	0,567	1,272
3	3,206	1,250	4,008
4	-1,026	1,433	-1,471
5	-0,064	0,067	-0,004
6	-1,026	0,500	-0,513
8a	11,543	1,609	18,573
8b	0,150	0,056	0,008
9	4,200	1,700	7,140
Totais	21,920		29,686

Tabela 4.6 – Momentos resistentes ao tombamento

O fator de segurança é dado a seguir.

$$FS = \frac{29,686}{5,580} \therefore FS = 5,319$$

O muro está aprovado ao tombamento com fator de segurança de 5,319.

4.6.3. Placa

a) ELU

As tabelas a seguir demonstram os valores resultantes da verificação de tensão, como descrito no item 3.8.

SEÇÃO		GEOMETRIA		EMPUXO		
Seção	Profundidade m	h real m	b m	Ea tf/m	Eh tf/m	Ev tf/m
1	0,700	0,700	0,400	0,182	0,182	0,000
2	1,400	1,400	0,500	0,727	0,727	0,000
3	2,100	2,100	0,600	1,636	1,636	0,000
4	2,800	2,800	0,700	2,908	2,908	0,000
5	3,500	3,500	0,800	4,544	4,544	0,000

Tabela 4.7 – Empuxo nas seções do muro

b) Momentos atuantes

MOMENTOS					
M0c tfm	M0s tfm	M0sc tfm	M0ev tfm	Mr tfm	M0 tfm
0,015	-0,011	0,020	0,000	0,024	0,066
0,066	-0,049	0,020	0,000	0,037	0,376
0,162	-0,120	0,000	0,000	0,042	1,187
0,311	-0,231	-0,040	0,000	0,041	2,755
0,524	-0,388	-0,100	0,000	0,036	5,337

Tabela 4.8 – Momentos atuantes na placa

c) Tensão no concreto

TENSÃO NO CONCRETO									
P tf	W m³	f _{cd} tf/m²	f _{ctd} tf/m²	σ ₁ tf/m²	σ ₂ tf/m²	σ _{1,calc} tf/m²	σ _{2,calc} tf/m²	σ _{c,Rd} tf/m²	σ _{ct,Rd} tf/m²
0,895	0,027	892,857	76,028	4,723	-0,249	6,612	-0,348	758,929	64,623
2,102	0,042			13,237	-4,828	18,532	-6,759		
3,622	0,060			25,820	-13,746	36,149	-19,244		
5,455	0,082			41,527	-25,941	58,138	-36,318		
7,600	0,107			59,535	-40,535	83,350	-56,749		

Tabela 4.9 – Tensão no concreto

Status			
σ1		σ2	
0,871%	OK	0,538%	OK
2,442%	OK	10,459%	OK
4,763%	OK	29,779%	OK

7,661% OK	56,200% OK
10,983% OK	87,815% OK

Tabela 4.10 – Aprovação das seções

d) Cisalhamento

A Tabela 4.11 demonstra os valores obtidos para o cisalhamento do muro, bem como a aprovação de cada seção.

CISALHAMENTO			
Vsd tf	Tw,d tf/m ²	Tw,Rd tf/m ²	Status
0,254	0,954	22,808	4,184% OK
1,018	3,054		13,388% OK
2,290	5,725		25,102% OK
4,071	8,724		38,251% OK
6,362	11,928		52,297% OK

Tabela 4.11 – Dimensionamento ao cisalhamento

Como a força cortante resistente de cálculo ($\tau_{w,Rd}$) em todas as seções é superior às forças cortantes atuantes (V_{sd}), o muro está aprovado no cisalhamento.

4.6.4. Fundação

a) Determinação da fundação

O coeficiente K_{Berb} é atribuído baseado no tipo de solo e SPT médio da camada resistente, que foi determinado na alínea a) do subitem 4.2. O valor adotado para o projeto é dado pela Figura 4.3.

Coeficiente K_{BASE} de acordo com o tipo de solo e o SPT – Berberian (2014) 3/3													
SOLO	Class. Berb.	SPT (N_{72} Brasileiro)											
		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Areia (Sand)	S	7,06	7,17	7,28	7,39	7,49	7,59	7,69	8,11	8,18	8,25	7,97	8,01
Areia Mto Pco. Siltosa	S3M	6,55	6,60	6,64	6,69	6,73	6,77	6,80	6,84	6,87	6,89	6,89	6,88
Areia Pco. Siltosa	S4M	5,84	5,88	5,92	5,95	5,98	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44
Areia Siltosa	S5M	5,86	5,90	5,94	6,39	6,44	6,49	6,53	6,58	6,62	5,74	5,74	5,74
Areia Mto Siltosa	S6M	5,91	5,95	5,99	6,02	6,06	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52
Areia Mto Pco. Argilosa	S3C	6,06	6,09	6,12	6,14	6,97	7,02	7,06	7,10	6,58	6,58	6,58	6,58
Areia Pco. Argilosa	S4C	5,80	5,83	5,86	5,89	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49
Areia Argilosa	S5C	5,84	5,87	5,90	5,92	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53
Areia Mto Argilosa	S6C	5,69	5,72	5,75	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37
Silte (Mó)	M	6,00	6,49	6,55	6,60	6,66	6,71	6,76	6,80	6,85	6,89	6,00	6,00
Silte Mto Pco. Arenoso	M3S	5,89	5,95	6,00	6,04	6,09	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33
Silte Pco. Arenoso	M4S	5,89	5,95	6,00	6,04	6,09	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33
Silte Arenoso	M5S	6,00	6,08	6,16	6,23	6,30	6,37	6,44	5,00	5,00	6,52	6,57	6,62
Silte Mto Arenoso	M6S	5,86	5,91	5,96	6,00	6,05	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28

 Figura 4.3 – Coeficiente K_{Berb}

Desta forma, o valor da tensão admissível é dado abaixo.

$$\sigma_a = \frac{35}{6,44} \therefore \sigma_a = 5,43 \text{ kgf/cm}^2$$

A parcela do momento relativa ao peso da estrutura e do solo é dado pela Tabela 4.12.

Parte	Peso tf/m	Braço (m) ponto 0	Momento tfm/m
1	2,693	1,000	2,693
2b	2,244	0,683	1,534
3	3,206	0,000	0,000
4	-1,026	-0,183	0,188
5	-0,064	1,183	-0,076
6	-1,026	1,150	-1,180
8a	11,543	-0,359	-4,144
8b	0,150	1,194	0,179
9	4,200	-0,450	-1,890
Totais	21,920		-2,696

Tabela 4.12 – Momentos em Relação ao Ponto 0

As tensões atuantes na fundação são dadas pela Tabela 4.13.

TENSÕES NA BASE	
M0:	1,712 tfm/m
W:	1,042 m ³
σ_1 :	1,041 kgf/cm ²
σ_2 :	0,712 kgf/cm ²

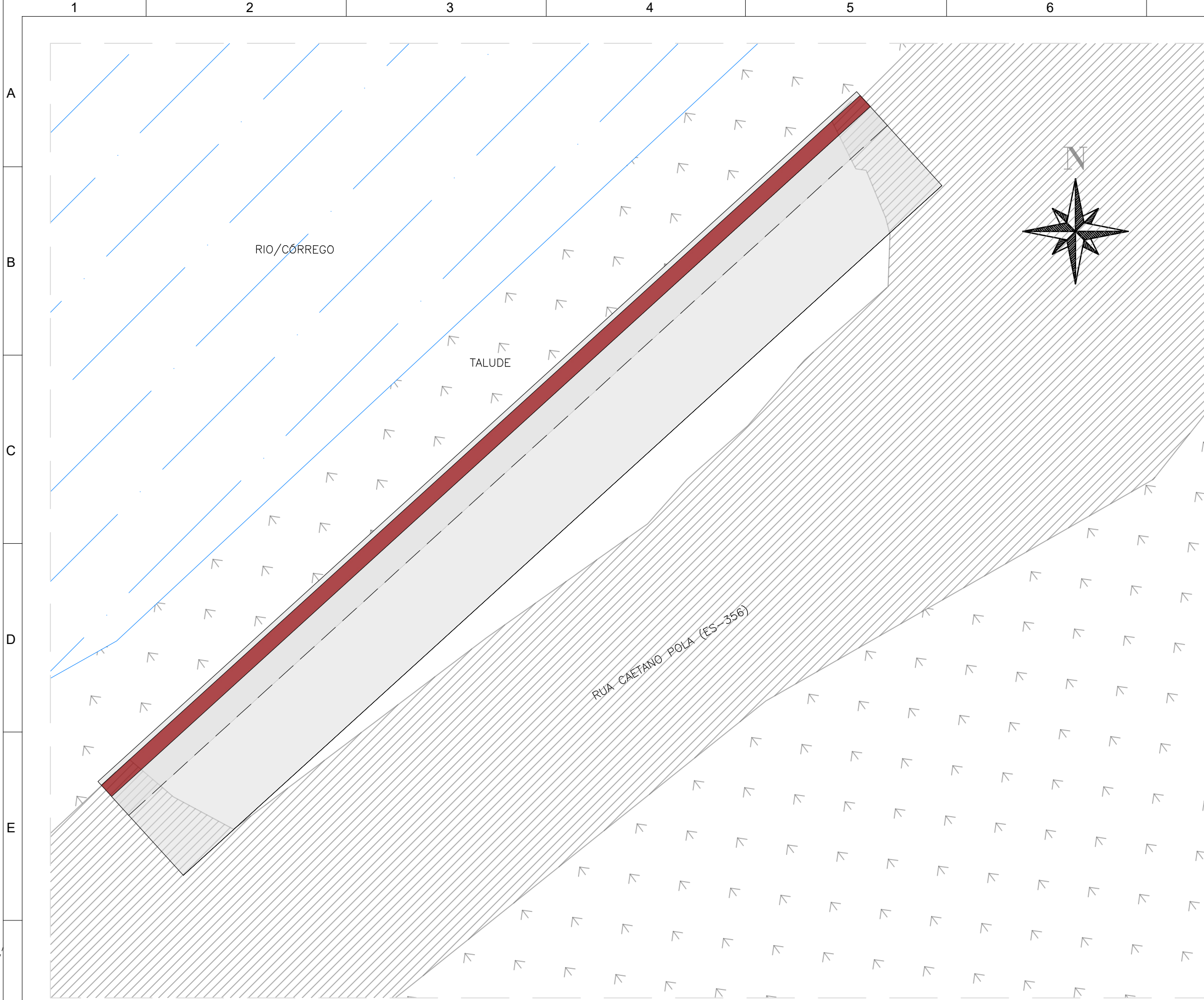
Tabela 4.13 – Tensões na base

Como a tensão admissível do solo é superior à tensão atuante máxima, a fundação está aprovada no dimensionamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

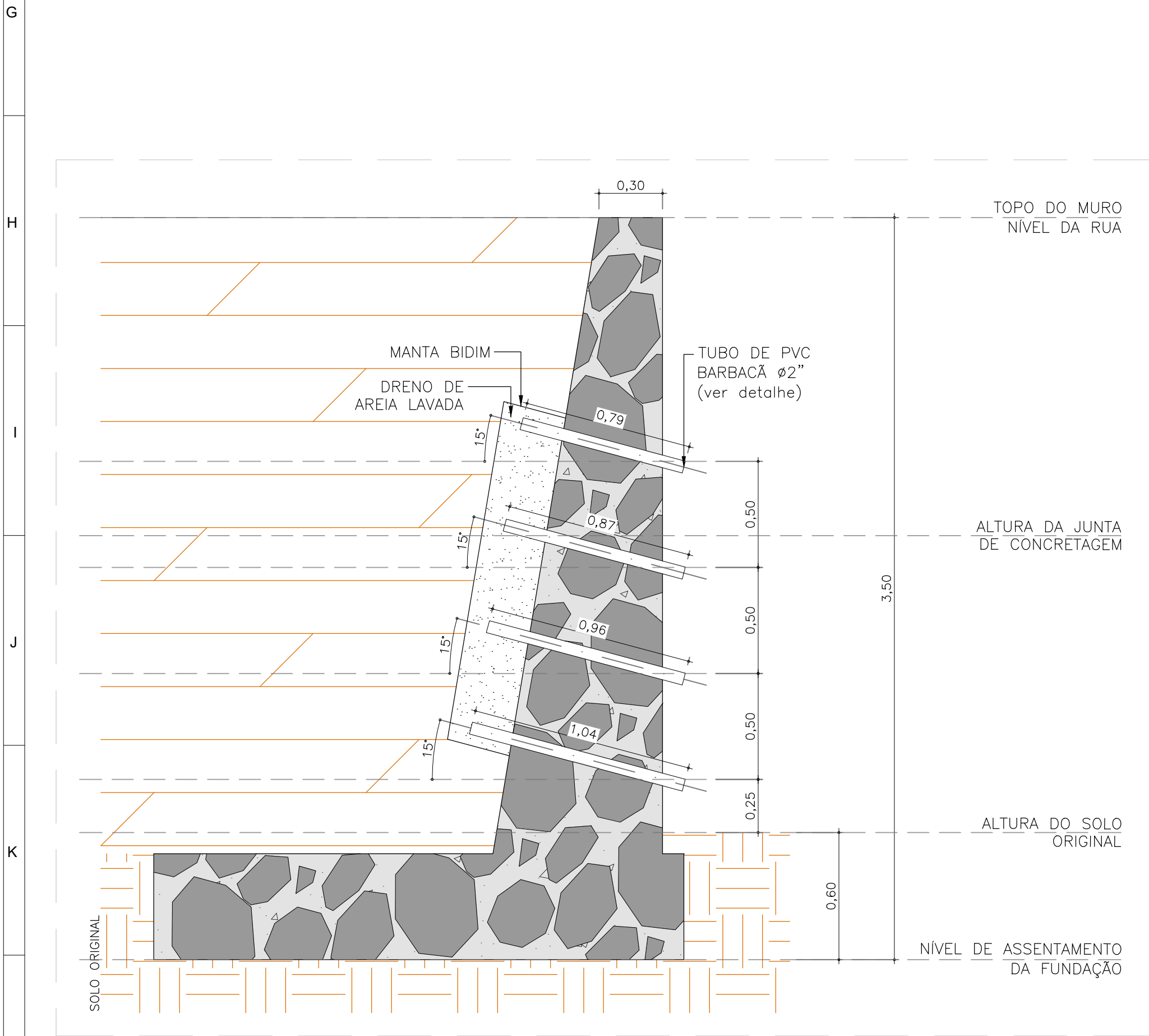
Os elementos de concreto componentes da estrutura foram verificados para as cargas que constam nesta memória de cálculo, após a análise dos resultados obtidos, verificou-se que a estrutura se encontra dentro dos limites preconizados pelas normas enumeradas no subitem 2.2.

<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO DA EMPRESA</p> <p>Alessandro Rodrigues Batista: 11074853717</p> <p>Assinado digitalmente por ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA:11074853717 <small>DN: cn=ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA:11074853717, c=BR, ou=ICP-Brasil, ou=RFB e-CPF A1, email=alessandro.americalatina@gmail.com</small></p> <p>ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA CAU A63305-4</p>	<p>COORDENAÇÃO DO CONTRATO</p> <p>Documento assinado digitalmente</p> <p>GABRIEL RODRIGUES BÓSIO Data: 29/07/2025 18:55:46-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br</p> <p>GABRIEL RODRIGUES BÓSIO CREA ES-054146/D</p>
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO</p> <p>Documento assinado digitalmente</p> <p>CASSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS Data: 08/05/2025 14:54:20-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br</p> <p>CÁSSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS CREA ES-0049064/D</p>	<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>

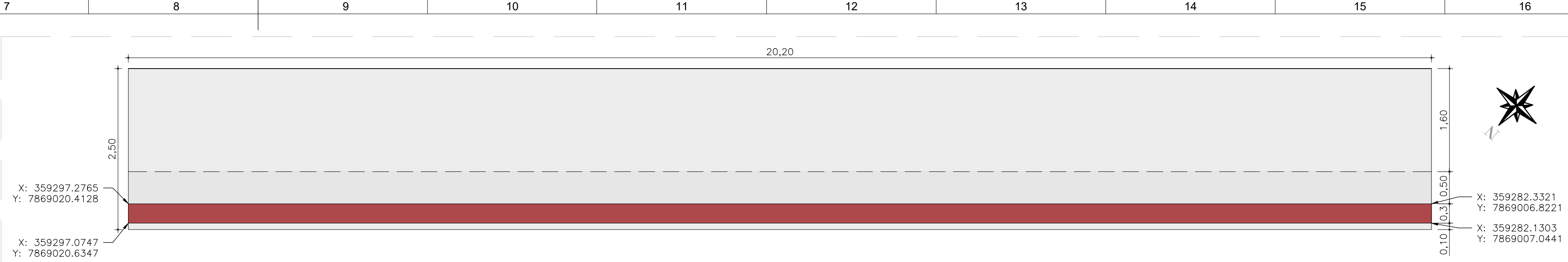


LOCALIZAÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO
ESC.:1/75

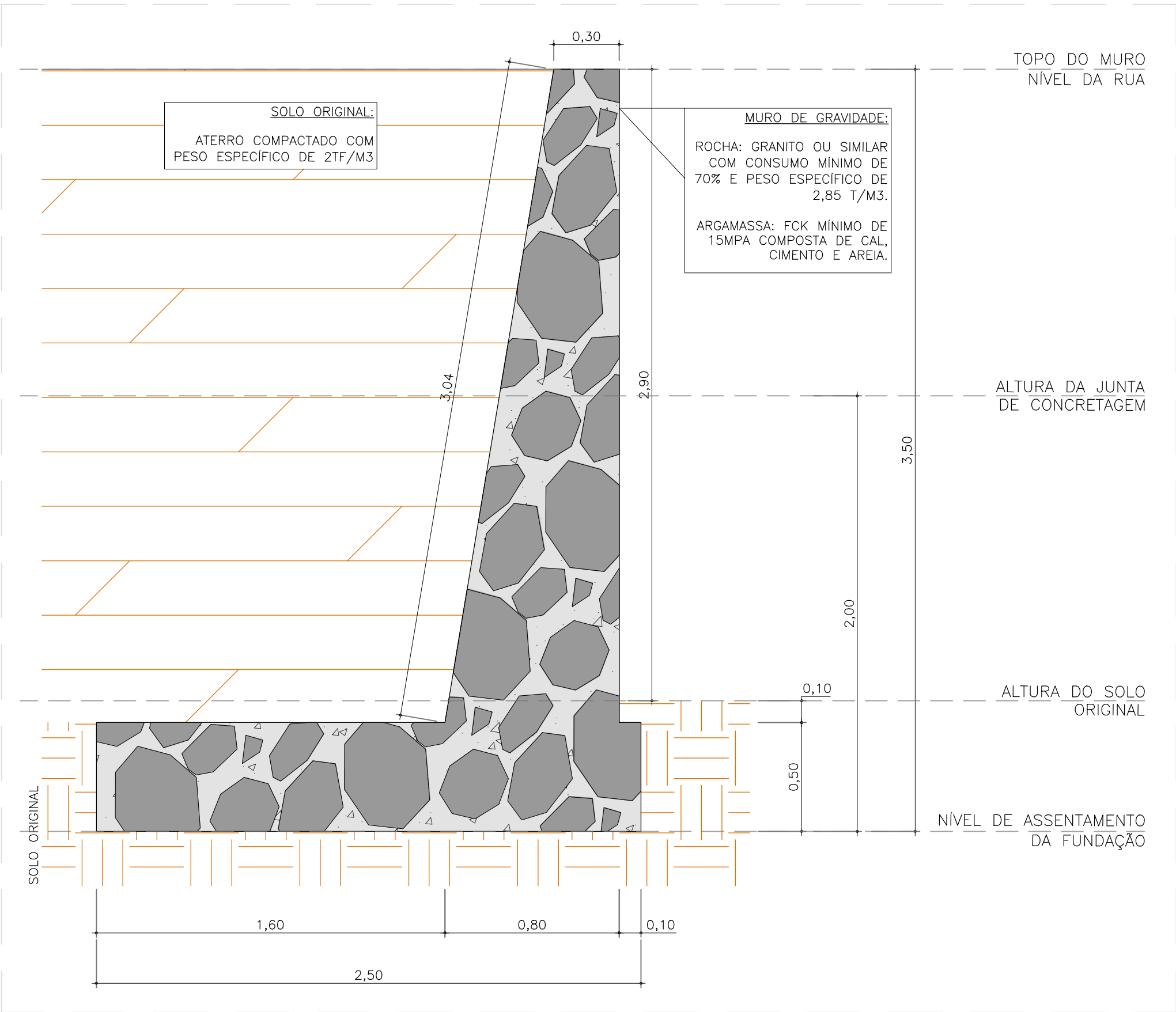
TABELA DE QUANTITATIVO CONTENÇÃO (MURO DE GRAVIDADE)											
ÁREA (m²)	PERIM. (m)	LATERAL (m)	EXTENSÃO (m)	ALT. MURO (m)	VOLUME ARGAMASSA (m³)	VOLUME ROCHA (m³)	PESO ROCHA GRANITO (t)	FORMA (m²)	BARBACÃ Ø2" PVC		
									QUANTIDADE	COMP. (%)	TOTAL (M)
2.90	7.04	1.25	20.20	3.50	17.57	41.01	35.68	144.71	81	0.92	73.93



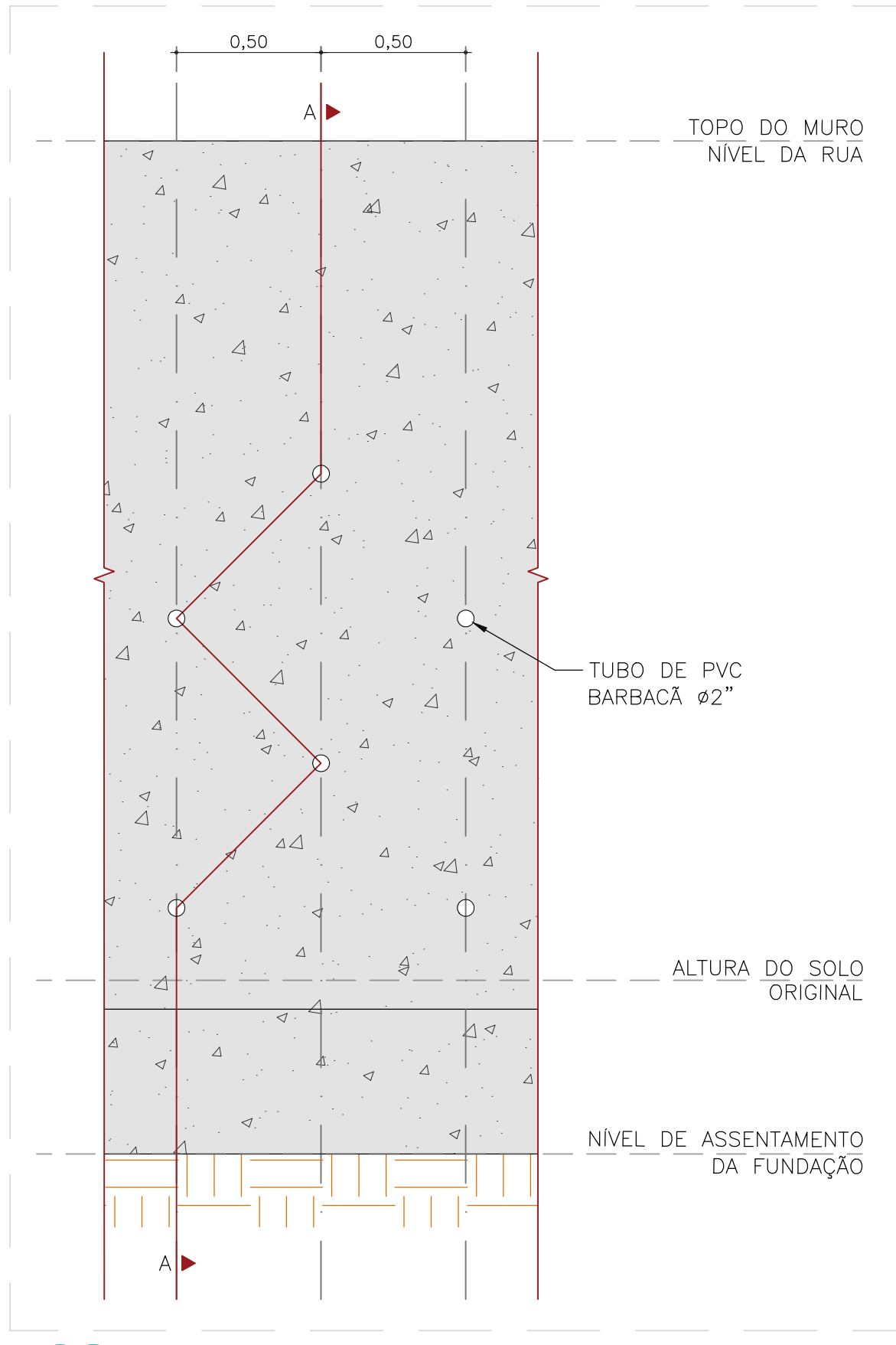
DETALHE BARBACÃ - CORTE AA
ESC.:1/20



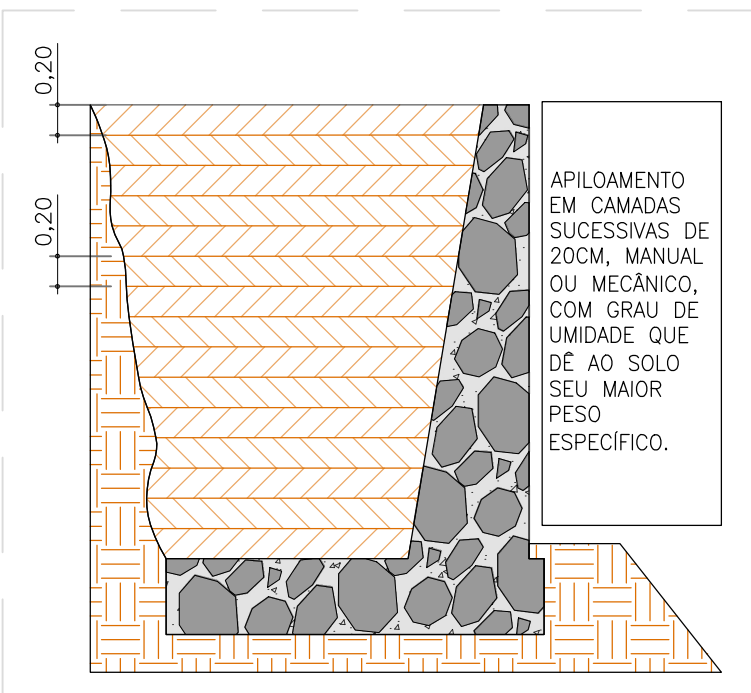
GEOMETRIA DO MURO DE CONTENÇÃO
ESC.:1/50



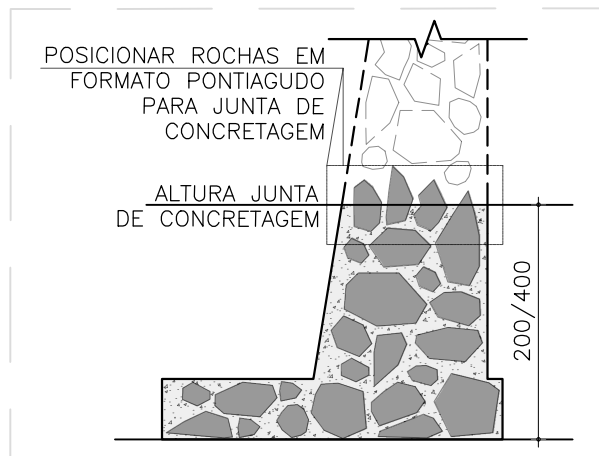
SEÇÃO TRANSVERSAL DO MURO
ESC.:1/20



DETALHE BARBACÃ - SEÇÃO LONGITUDINAL
ESC.:1/20



DET. APOIO DO REATERRO
ESC.:1/75



DET. JUNTA DE CONCRETAGEM
ESC.:1/50



DETALHE BARBACÃ
ESC.:1/10

NOTAS MURO DE GRAVIDADE:

- Altura máxima concretagem de 2 metros;
- Argamassa fck mínimo de 15Mpa composta de cal, cimento e areia;
- Rocha granito ou similar com consumo mínimo de 70% e peso específico de 2,85 T/M3;
- Reaterro compactado em camadas de aproximadamente 20cm;
- Todas as camadas devem ser compactadas.

ESTRUTURA DE CONTENÇÃO - MURO DE GRAVIDADE

OBRA: MURO DE CONTENÇÃO - CAETANO POLA			
LOCAL: Rua Caetano Póla - Santo Antonio, Rio Bananal - ES	ÁREA: 50,50m²	DISC: CONT.	
CONTEUDO: DETALHAMENTO DE PROJETO DE MURO DE CONTENÇÃO POR GRAVIDADE		DATA: mai-25	
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS RESPONSÁVEL TÉCNICO:		COORDENAÇÃO:	REV: RO
CÁSSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS CREA ES-0049064/D		GABRIEL RODRIGUES BÓSIO CREA ES-054146/D	FOLHA: A1
			PRANCHA: 1/1
DESENHISTA - SÂMELA NASCIMENTO KOPPE - 19/05/25 REVISOR - CÁSSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS - 05/05/25			

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA




Obra: Muro de CONTENÇÃO Rua Caetano Pola	Referencial de preço: ONERADO
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES	
Local: Rio Bananal - ES	BDI Diferencial: 14,02%
Consultoria: América Latina Engenharia Eireli	BDI: 23,51%

Ítem	Descrição	%		Valor Total
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	9,92%	R\$	23.982,70
2	CONTENÇÃO	69,46%	R\$	167.899,03
3	URBANISMO	13,33%	R\$	32.229,22
4	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	7,28%	R\$	17.594,20
TOTAL GERAL		100,0%	R\$	241.705,15

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Data: 03/06/2025 17:58:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Engenheiro Civil CREA-ES 0050929/D
América Latina Engenharia

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA										
Obras: Muro de Contenção Rua Caetano Pola				Data base DER-RD:		Jan/2024 corrigido para Mar/2025		Referencial de preço:		
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES				Data base DER-ED:		Jan/2025 corrigido para Mar/2025				
Local: Rio Bananal - ES				Data base SINAPI:		Mar/2025		BDI Diferencial:		
Data: 02/06/2025				Data base SICRO:		Mar/2025		14,02%		
Revisão: R1 - Mai/2025				Data base PINI/TCPO:		Mar/2025		BDI: 23,51%		
ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	UND.	QUANT.	V. UNIT. SEM BDI	V. UNIT. COM BDI	R\$	VALOR TOTAL	FATOR MULTIPLICADOR (BDI)
1			SERVIÇOS PRELIMINARES						23.982,70	
1.1	103689	SINAPI	Fornecimento E Instalação De Placa De Obra Com Chapa Galvanizada E Estrutura De Madeira. Af. 03/2022_Ps	M2	8,00	R\$	466,65	R\$	576,36	23,51%
1.2	10776	SINAPI	Locacao De Container 230 X 600 M, Alt. 250 M, Para Escritorio, Sem Divisórias Internas E Sem Sanitário (Nao Inclui Mobilizacao/Desmobilizacao)	MES	4,00	R\$	957,03	R\$	1.091,21	14,02%
1.3	10777	SINAPI	Locacao De Container 230 X 430 M, Alt. 250 M, Para Sanitario, Com 3 Bacias, 4 Chuveiros, 1 Lavatorio E 1 Mictorio (Nao Inclui Mobilizacao/Desmobilizacao)	MES	4,00	R\$	1.390,88	R\$	1.585,88	14,02%
1.4	5915012	SICRO-ES	Transporte com caminhão carroceria com capacidade de 11 t e com guindauto de 45 t m - rodovia em leito natural	tkm	2.000,00	R\$	2,14	R\$	2,64	23,51%
1.5	5501700	SICRO-ES	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	50,00	R\$	0,54	R\$	0,67	23,51%
1.6	1619003	SICRO-ES	Demolição Mecânica De Concreto Armado Com Escavadeira Hidráulica	m³	20,00	R\$	61,61	R\$	76,09	23,51%
1.7	97636	SINAPI	Demolição Parcial De Pavimento Asfáltico, De Forma Mecanizada, Sem Resaproveitamento. Af. 09/2023	M2	58,52	R\$	252,9	R\$	312,4	23,51%
2			CONTENÇÃO					R\$	167.899,03	
2.1	88239	SINAPI	Ajudante De Carpinteiro Com Encargos Complementares	H	175,74	R\$	27,04	R\$	33,40	23,51%
2.2	88262	SINAPI	Carpinteiro De Formas Com Encargos Complementares	H	175,74	R\$	338,9	R\$	418,6	23,51%
2.3	88509	SINAPI	Pedreiro Com Encargos Complementares	H	177,16	R\$	32,55	R\$	40,20	23,51%
2.4	88316	SINAPI	Servente Com Encargos Complementares	H	1.062,06	R\$	25,19	R\$	31,11	23,51%
2.5	94963	SINAPI	Concreto Fck = 15Mpa, Traço 13,4:3:5 (Em Massa Seca De Cimento/ Areia Média/ Brita 1) - Preparo Mecânico Com Betoneira 400 L Af. 05/2021	M3	17,57	R\$	433,25	R\$	535,11	23,51%
2.6	103670	SINAPI	Lançamento Com Uso De Baldes, Adensamento E Acabamento De Concreto Em Estruturas. Af. 02/2022	M3	17,57	R\$	351,29	R\$	433,88	23,51%
2.7	4730	SINAPI	Pedra De Mao Ou Pedra Rachao Para Arrimo/Fundacao (Posto Pedreira/Fornecedor, Sem Frete)	M3	41,01	R\$	130,90	R\$	161,67	23,51%
2.8	3992	SINAPI	Tabua Aparelhada *25 X 30* Cm, Em Macaranduba/Massaranduba, Angelim Ou Equivalente Da Regiao	M	309,10	R\$	31,32	R\$	38,68	23,51%
2.9	40304	SINAPI	Prego De Aco Polido Com Cabeça Dupla 17 X 27 (2 1/2 X 11)	KG	71,12	R\$	25,11	R\$	31,01	23,51%
2.10	5073	SINAPI	Prego De Aco Polido Com Cabeça 17 X 24 (2 1/4 X 11)	KG	6,93	R\$	20,74	R\$	25,62	23,51%
2.11	4491	SINAPI	Pontalete *7,5 X 7,5* Cm Em Pinus, Mistá Ou Equivalente Da Regiao - Bruta	M	164,87	R\$	8,02	R\$	9,91	23,51%
2.12	20206	SINAPI	Sarrafo Aparelhado *2 X 10* Cm, Em Macaranduba/Massaranduba, Angelim Ou Equivalente Da Regiao	M	148,89	R\$	9,28	R\$	11,46	23,51%
2.13	4915733	SICRO-ES	Recomposição manual de aterro com material de jazida	m³	207,82	R\$	39,91	R\$	49,29	23,51%
2.14	4805751	SICRO-ES	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m	m³	118,66	R\$	55,81	R\$	68,93	23,51%
2.15	5914651	SICRO-ES	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga com carregadeira de 3,40 m³ (exclusa) e descarga em distribuidor autopropelido	t	192,23	R\$	2,69	R\$	3,32	23,51%
2.16	5915405	SICRO-ES	Carga, manobra e descarga de blocos de rocha em caminhão basculante de 8 m³ - carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre	t	116,87	R\$	5,79	R\$	7,15	23,51%
2.17	5914389	SICRO-ES	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	44.527,63	R\$	0,85	R\$	1,05	23,51%
2.18	5914359	SICRO-ES	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	480,58	R\$	1,30	R\$	1,61	23,51%
2.19	4419984	SICRO-ES	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	m³	154,26	R\$	3,96	R\$	4,89	23,51%
2.20	2003821	SICRO-ES	Dreno tipo barbacã - DRB 02 - D = 50 mm em estrutura de contenção de encosta - excluso o tubo de drenagem	un	81,00	R\$	17,42	R\$	21,52	23,51%
2.21	2003935	SICRO-ES	Tubo de PVC para dreno tipo barbacã - D = 50 mm - fornecimento e instalação	m	74,52	R\$	10,11	R\$	12,49	23,51%
2.22	5914434	SICRO-ES	Transporte com caminhão carroceria de 9 t - rodovia pavimentada	tkm	215,89	R\$	0,76	R\$	0,94	23,51%
2.23	101586	SINAPI	Escoramento, Tipo Contínuo, Com Profundidade De 3,0 A 4,5 M, Largura Menor Que 1,5 M Af. 08/2020	M2	70,70	R\$	51,91	R\$	64,11	23,51%


PLANILHA ORÇAMENTÁRIA											
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola				Data base DER-RD:		Jan/2024 corrigido para Mar/2025		Referencial de preço:			ONERADO
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES				Data base DER-ED:		Jan/2025 corrigido para Mar/2025					
Local: Rio Bananal - ES				Data base SINAPI:		Mar/2025		BDI Diferencial:			14,02%
Data: 02/06/2025				Data base SICRO:		Jan/2025 corrigido para Mar/2025					
Revisão: R1 - Mai/2025				Data base PINI/TCPO:		Mar/2025		BDI:			23,51%
ITEM	CÓDIGO	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	UND.	QUANT.	V. UNIT. SEM BDI	V. UNIT. COM BDI	VALOR TOTAL	FATOR MULTIPLICADOR (BDI)		
3			URBANISMO					R\$ 32.229,22			
3.1	105732	SINAPI	Construção De Base E Sub-Base Para Pavimentação De Brita Graduada Simples Tratada Com Cimento, Com Espessura De 10 Cm - Exclusive Carga E Transporte. Af. 09/2024	M3	12,04	R\$ 292,81	R\$ 361,65	R\$ 4.354,27	23,51%		
3.2	95996	SINAPI	Execução De Pavimento Com Aplicação De Concreto Asfáltico, Camada De Binder - Exclusive Carga E Transporte. Af. 11/2019	M3	6,02	R\$ 1.708,29	R\$ 2.109,91	R\$ 12.701,66	23,51%		
3.3	95995	SINAPI	Execução De Pavimento Com Aplicação De Concreto Asfáltico, Camada De Rolamento - Exclusive Carga E Transporte. Af. 11/2019	M3	3,61	R\$ 1.971,79	R\$ 2.435,36	R\$ 8.791,65	23,51%		
3.4	102332	SINAPI	Transporte Com Caminhão Tanque De Transporte De Material Asfáltico De 20000 L, Em Via Urbana Pavimentada, Dmt Até 30km (Unidade: Tckm). Af. 07/2020	TXKM	738,08	R\$ 1,93	R\$ 2,38	R\$ 1.756,63	23,51%		
3.5	102333	SINAPI	Transporte Com Caminhão Tanque De Transporte De Material Asfáltico De 20000 L, Em Via Urbana Pavimentada, Adicional Para Dmt Excedente A 30 Km (Unidade: Tckm). Af. 07/2020	TXKM	2.952,33	R\$ 0,77	R\$ 0,95	R\$ 2.804,71	23,51%		
3.6	100966	SINAPI	Carga De Mistura Asfáltica Em Caminhão Basculante 10 M³ (Unidade: M3). Af. 07/2020	M3	9,63	R\$ 9,55	R\$ 11,80	R\$ 113,63	23,51%		
3.7	5914389	SICRO-ES	Transporte Com Caminhão Basculante De 10 M³ - Rodovia Pavimentada	tkm	1.625,40	R\$ 0,85	R\$ 1,05	R\$ 1.706,67	23,51%		
4			ADMINISTRAÇÃO LOCAL					R\$ 17.594,20			
4.1	90778	SINAPI	Engenheiro Civil De Obra Pleno Com Encargos Complementares	H	65,00	R\$ 140,96	R\$ 174,10	R\$ 11.316,50	23,51%		
4.2	90776	SINAPI	Encarregado Geral Com Encargos Complementares	H	130,00	R\$ 39,10	R\$ 48,29	R\$ 6.277,70	23,51%		
TOTAL GERAL								R\$ 241.705,15			


Obs 01: Os preços unitários utilizados com referência do SICRO foram atualizados de Jan/2025 para Mar/2025 com base no Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias do DNIT. Cálculo conforme aba "Índice de Reajuste".


Obs 02: Conforme ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU – Plenário, para aquisição de materiais e equipamentos deverá ser aplicado o BDI diferencial no valor de 14,02%.

Obs 03: Conforme ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU – Plenário BDI Médio para "Construção de Redes de Abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas", de 24,18%.


MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Engenheiro Civil CREA-ES 0050929/D
América Latina Engenharia


MEMÓRIA DE CÁLCULO							
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola							
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES							
Local: Rio Bananal - ES							
Consultoria: América Latina Engenharia							
Revisão: R1 - Mai/2025							
ITEM	REFERÊNCIA		DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória	
01	ORGÃO	CÓDIGO	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	103689	SINAPI	Fornecimento E Instalação De Placa De Obra Com Chapa Galvanizada E Estrutura De Madeira. Af_03/2022_Ps	M2	8,00	Sinalização da Obra	
1.2	10776	SINAPI	Locacao De Container 2,30 X 6,00 M, Alt: 2,50 M, Para Escritorio, Sem Divisórias Internas E Sem Sanitário (Nao Inclui Mobilizacao/Desmobilizacao)	MES	4,00	Canteiro de Obras	
1.3	10777	SINAPI	Locacao De Container 2,30 X 4,30 M, Alt: 2,50 M, Para Sanitário, Com 3 Bacias, 4 Chuveiros, 1 Lavatorio E 1 Mictorio (Nao Inclui Mobilizacao/Desmobilizacao)	MES	4,00	Canteiro de Obras	
1.4	5915012	SICRO-ES	Transporte com caminhão carroceria com capacidade de 11 t e com guindauto de 45 t.m - rodovia em leito natural	tkm	2000,00	Transporte containers	
1.5	5501700	SICRO-ES	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	50,00	Desmatamento local da obra A = 20,00m x 2,50m	
1.6	1619003	SICRO-ES	Demolição Mecânica De Concreto Armado Com Escavadeira Hidráulica	m³	20,00	Muro de arrimo parcialmente edificado V = 20,00m x 1,00m x 1,00m	
1.7	97636	SINAPI	Demolição Parcial De Pavimento Asfáltico, De Forma Mecanizada, Sem Reaproveitamento. Af_09/2023	M2	58,52	Pavimento a demolir Conforme projeto de Demolição (extraído do software) - Área a ser demolida para construção do novo pavimento	
02			CONTENÇÃO				
			Volume do muro = Área da Seção Tipo x Comprimento do muro Área da Seção Tipo = 2,90 m2 Comprimento do muro = 20,20 m Volume = 58,58 m3	Volume	58,58		
2.1	88239	SINAPI	Ajudante De Carpinteiro Com Encargos Complementares	H	175,74	Coeficiente por m3 de muro executado = 3,00 h Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES (Serviço similar ao projetado)	
2.2	88262	SINAPI	Carpinteiro De Formas Com Encargos Complementares	H	175,74	Coeficiente por m3 de muro executado = 3,00 h Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES (Serviço similar ao projetado)	


MEMÓRIA DE CÁLCULO						
						
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola						
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES						
Local: Rio Bananal - ES						
Consultoria: América Latina Engenharia						
Revisão: R1 - Mai/2025						
ITEM	REFERÊNCIA		DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória
	ORGÃO	CÓDIGO				
2.3	88309	SINAPI	Pedreiro Com Encargos Complementares	H	117,16	Coefficiente por m³ de muro executado = 200 h Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES (Serviço similar ao projetado)
2.4	88316	SINAPI	Servente Com Encargos Complementares	H	1062,06	Coefficiente por m³ de muro executado = 1813 h Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES (Serviço similar ao projetado)
2.5	94963	SINAPI	Concreto Fck = 15Mpa, Traço 1:3,4:3,5 (Em Massa Seca De Cimento/ Areia Média/ Brita 1) - Preparo Mecânico Com Betoneira 400 L. Af. 05/2021	M3	17,57	30% do volume total do muro
2.6	103670	SINAPI	Lançamento Com Uso De Baldes, Adensamento E Acabamento De Concreto Em Estruturas. Af. 02/2022	M3	17,57	30% do volume total do muro
2.7	4730	SINAPI	Pedra De Mao Ou Pedra Rachao Para Arrimo/Fundacao (Posto Pedreira/Fornecedor, Sem Frete)	M3	41,01	70% do volume total do muro
2.8	3992	SINAPI	Tabua Aparelhada *2,5 X 30* Cm, Em Macaranduba/Massaranduba, Angelim Ou Equivalente Da Regiao	M	309,10	Fôrma Lateral A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados Comprimento do muro = 20,20 m Altura do muro = 3,50 m Coreficiente da tábua = 2,186 m
2.9	40304	SINAPI	Prego De Aco Polido Com Cabeça Dupla 17 X 27 (2 1/2 X 11)	KG	71,12	A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados Comprimento do muro = 20,20 m Altura do muro = 3,50 m Coreficiente da tábua = 0,503 kgs
2.10	5073	SINAPI	Prego De Aco Polido Com Cabeça 17 X 24 (2 1/4 X 11)	KG	6,93	A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados Comprimento do muro = 20,20 m Altura do muro = 3,50 m Coreficiente da tábua = 0,049 kgs
2.11	4491	SINAPI	Pontaletes *7,5 X 7,5* Cm Em Pinus, Mista Ou Equivalente Da Regiao - Bruta	M	164,87	A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados Comprimento do muro = 20,20 m Altura do muro = 3,50 m Coreficiente da tábua = 1,166 m

MEMÓRIA DE CÁLCULO				
				
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola				
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES				
Local: Rio Bananal - ES				
Consultoria: América Latina Engenharia				
Revisão: R1 - Mai/2025				

ITEM	REFERÊNCIA		DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória
2.12	20206	SINAPI	Sarrafo Aparelhado *2 X 10* Cm, Em Macaranduba/Massaranduba, Angelim Ou Equivalente Da Região	M	148,89	A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados Comprimento do muro = 20,20 m Altura do muro = 3,50 m Coreficiente da tábuas = 1,053 m
2.13	4915733	SICRO-ES	Recomposição manual de aterro com material de jazida	m³	207,82	Projeto de Terraplenagem
2.14	4805751	SICRO-ES	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m	m³	118,66	Escavação para execução das sapatas dos muros
					11,24	Terraplenagem
					107,42	
2.15	5914651	SICRO-ES	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m³ . carga com carregadeira de 3,40 m³ (exclusa) e descarga em distribuidor autopropelido	t	192,23	Carga do material excedente da escavação para bota-fora Peso = Volume Escavado x Peso Especifico do solo (1,62 t/m³)
2.16	5915405	SICRO-ES	Carga, manobra e descarga de blocos de rocha em caminhão basculante de 8 m³ . carga com carregadeira de 1,72 m³ e descarga livre	t	116,87	Carga Pedra de Mão Peso = Volume de pedra para o muro x Peso Especifico da Pedra (2,85 t/m³) x Coeficiente de Pedra do Muro (70%)
2.17	5914389	SICRO-ES	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ . rodovia pavimentada	tkm	44527,63	
			Areal/Jazida Ref.: Areal Entre Rios (São Mateus/ES - DMT até o local da obra = 90km) Pedreira Ref.: Pedreira em Nova Venécia ES 29830000 - DMT = 90 km		1922,30	Transporte do material excedente da escavação para bota-fora tkm = Peso material escavado x Distância bota-fora DMT = 10,00 km
					10518,30	Transporte Pedra de mão Pedreira x Local da Obra tkm = Peso material x Distância Pedreira - local da obra DMT = 90,00 km
					30300,16	Transporte do material para aterro de jazida Volume conforme item de Reaterro Dens. Do solo = 1,62 t/m³ DMT = 90,00 km
					1786,87	Transporte de insumos para fabricação do concreto do muro Brita = 0,60 m³ / m³ de concreto (Conforme composição de custo unitário do item de concreto) Dens = 1,50 t/m³ Areia = 0,80 m³ / m³ de concreto (Conforme composição de custo unitário do item de concreto) Desn. 1,70 t/m³ DMT = 45,00 km (Linhares/ES)

MEMÓRIA DE CÁLCULO						
						
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola						
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES						
Local: Rio Bananal - ES						
Consultoria: América Latina Engenharia						
Revisão: R1 - Mai/2025						
ITEM	REFERÊNCIA		DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória
	ORGÃO	CÓDIGO				
2.18	5914359	SICRO-ES	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural	tkm	480,58	Transporte do material excedente da escavação para bota-fora tkm = Peso material escavado x Distância bota-fora DMT = 250 km
2.19	4413984	SICRO-ES	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	m³	154,26	V = Volume de Escavação x Coeficiente de Empolamento (80%)
2.20	2003821	SICRO-ES	Dreno tipo barbacã - DRB 02 - D = 50 mm em estrutura de contenção de encosta - excluso o tubo de drenagem	un	81,00	Espaçamento de 0,50m (altura e largura) entre os barbacãs
2.21	2003935	SICRO-ES	Tubo de PVC para dreno tipo barbacã - D = 50 mm - fornecimento e instalação	m	74,52	Quantidade de barbacãs x Comprimento Unitário (0,92m)
2.22	5914434	SICRO-ES	Transporte com caminhão carroceria de 9 t - rodovia pavimentada	tkm	215,89	Transporte de insumos para fabricação do concreto do muro Cimento = 273,06 kg / m³ de concreto (Conforme composição de custo DMT = 45,00 km (Linhares/ES)
2.23	101586	SINAPI	Escoramento, Tipo Contínuo, Com Profundidade De 3,0 A 4,5 M, Largura Menor Que 1,5 M, Af_08/2020	M2	70,70	Escoramento Talude Erodido Comprimento = 20,20 m Altura = 3,50 m
03			URBANISMO			

MEMÓRIA DE CÁLCULO						
						
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola						
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES						
Local: Rio Bananal - ES						
Consultoria: América Latina Engenharia						
Revisão: R1 - Mai/2025						
ITEM	REFERÊNCIA		DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória
	ORGÃO	CÓDIGO				
3.1	105732	SINAPI	Construção De Base E Sub-Base Para Pavimentação De Brita Graduada Simples Tratada Com Cimento, Com Espessura De 10 Cm - Exclusive Carga E Transporte. Af_09/2024	M3	12,04	Base para pavimento asfáltico a ser refeito Área = 71,01 + 49,34 = 120,25 m2 (Área de aterro, compactação e instalação de pavimento em asfalto + Área de pavimento em asfalto a construir conforme projeto de urbanismo) Espessura = 0,10 m
3.2	95996	SINAPI	Execução De Pavimento Com Aplicação De Concreto Asfáltico, Camada De Binder - Exclusive Carga E Transporte. Af_11/2019	M3	6,02	Base para pavimento asfáltico a ser refeito Área = 71,01 + 49,34 = 120,25 m2 (Área de aterro, compactação e instalação de pavimento em asfalto + Área de pavimento em asfalto a construir conforme projeto de urbanismo) Espessura = 0,05 m
3.3	95995	SINAPI	Execução De Pavimento Com Aplicação De Concreto Asfáltico, Camada De Rolamento - Exclusive Carga E Transporte. Af_11/2019	M3	3,61	Base para pavimento asfáltico a ser refeito Área = 71,01 + 49,34 = 120,25 m2 (Área de aterro, compactação e instalação de pavimento em asfalto + Área de pavimento em asfalto a construir conforme projeto de urbanismo) Espessura = 0,03 m
3.4	102332	SINAPI	Transporte Com Caminhão Tanque De Transporte De Material Asfáltico De 20000 L, Em Via Urbana Pavimentada, Dmt Até 30km (Unidade: Txkm). Af_07/2020	TXKM	738,08	Transporte de Usina x Local da Obra - Material Betuminoso DMT = 30,00 km tkm = (Volume de Binder + Volume de Camada de Rolamento) x Dens. Do asfalto (2,5548 t/m3) x DMT até 30km
3.5	102333	SINAPI	Transporte Com Caminhão Tanque De Transporte De Material Asfáltico De 20000 L, Em Via Urbana Pavimentada, Adicional Para Dmt Excedente A 30 Km (Unidade: Txkm). Af_07/2020	TXKM	2952,33	Transporte de Usina x Local da Obra - Material Betuminoso DMT = 30,00 km tkm = (Volume de Binder + Volume de Camada de Rolamento) x Dens. Do asfalto (2,5548 t/m3) x DMT excedente a 30 km (120 km)
3.6	100986	SINAPI	Carga De Mistura Asfáltica Em Caminhão Basculante 10 M³ (Unidade: M3), Af_07/2020	M3	9,63	Carga Material Betuminoso

MEMÓRIA DE CÁLCULO							 AMÉRICA LATINA ENGENHARIA
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola							
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES							
Local: Rio Bananal - ES							
Consultoria: América Latina Engenharia							
Revisão: R1 - Mai/2025							
ITEM	REFERÊNCIA		DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória	
	ORGÃO	CÓDIGO					
3.7	5914389	SICRO-ES	Transporte Com Caminhão Basculante De 10 M³ - Rodovia Pavimentada	tkm	1625,40	Transporte de Brita de Pedreira x Local da Obra - Base do Pavimento DMT = 90,00 km tkm = Volume de Brita da Base do pavimento x Dens. Da brita (1,50 t/m³) x DMT	

MEMÓRIA DE CÁLCULO						
<div> <div></div> <div>AMÉRICA LATINA ENGENHARIA</div> </div>						
Obra: Muro de Contenção Rua Caetano Pola						
Proponente: Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES						
Local: Rio Bananal - ES						
Consultoria: América Latina Engenharia						
Revisão: R1 - Mai/2025						
ITEM	REFERÊNCIA		DESCRİÇÃO	UNID.	QUANT.	Memória
	ORGÃO	CÓDIGO				
04			ADMINISTRAÇÃO LOCAL			
4.1	90778	SINAPI	Engenheiro Civil De Obra Pleno Com Encargos Complementares	H	65,00	Administração local
4.2	90776	SINAPI	Encarregado Geral Com Encargos Complementares	H	130,00	Administração local
<div> <div></div> <div>MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA</div> <div>Engenheiro Civil CREA-ES 0050929/D</div> <div>América Latina Engenharia</div> </div>						

ÍNDICE DE REAJUSTE

VALORES REFERÊNCIA 2025



ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO DE OBRAS Obras Rodoviárias março/2025

Descrição dos índices		01/25	02/25	03/25	04/25	05/25	06/25	07/25	08/25	09/25	10/25	11/25	12/25	Variação no mês	Acumulado no ano	Varição nos últimos 12 meses
Terraplenagem	dez/2000 = 100	501,846	505,846	506,488										0,127	1,520	5,082
Pavimentação	dez/2000 = 100	584,512	587,959	587,366										-0,101	0,691	4,235
Pavimentos de Concreto de Cimento Portland	dez/2000 = 100	424,481	427,036	429,002										0,460	0,956	2,696
Drenagem	dez/2000 = 100	477,285	478,611	480,883										0,475	1,014	3,895
Sinalização Horizontal	dez/2000 = 100	454,018	458,234	461,420										0,695	1,967	2,611
Sinalização Vertical	mai/2005 = 100	269,838	269,165	270,368										0,447	0,651	3,042
Serviços com Aço para Obras de Arte Especiais	dez/2022 = 100	100,853	100,612	100,369										-0,242	-0,030	3,652
Obras de Arte Especiais sem Aço	dez/2000 = 100	485,313	486,405	488,752										0,483	1,089	3,830
Superestrutura de Passarelas Metálicas	jul/2021 = 100	116,903	116,634	116,897										0,225	0,305	0,604
Obras Complementares e Meio Ambiente	dez/2016 = 100	164,153	165,469	165,680										0,127	1,375	3,792
Conservação Rodoviária	dez/2000 = 100	450,070	452,453	453,748										0,286	1,549	5,531
Cimento Asfáltico Petróleo - CAP	dez/2000 = 100	1.086,069	1.131,554	1.123,371										-0,723	3,810	21,367
Emulsão Asfáltica	dez/2000 = 100	972,215	1.003,097	996,785										-0,629	2,754	18,694
Emulsão Asfáltica Modificada	dez/2018 = 100	167,525	170,262	169,340										-0,542	1,096	17,627
Emulsão Asfáltica de Imprimação	dez/2018 = 100	155,918	157,441	158,499										0,672	1,859	11,489
Asfalto Diluído de Petróleo - ADP	dez/2000 = 100	1.032,866	1.071,143	1.081,739										0,989	4,999	21,830
Asfalto Modificado por Polímero	dez/2018 = 100	159,103	164,088	163,103										-0,600	2,858	19,747
Asfalto Borracha	dez/2018 = 100	167,993	173,762	172,581										-0,679	3,001	19,820
Mobilização e Desmobilização	dez/2016 = 100	174,923	176,354	176,012										-0,194	0,185	3,769
Administração Local	dez/2016 = 100	153,678	154,177	154,467										0,188	1,192	5,553
Consultoria, Supervisão e Projeto	dez/2000 = 100	302,160	302,831	303,687										0,283	1,229	4,771
Índice Nacional de Custo da Construção	ago/1994 = 100	1.169,116	1.173,775	1.178,386										0,393	1,626	7,543
IGP - DI	ago/1994 = 100	1.182,693	1.194,518	1.188,550										-0,500	0,605	8,567

Fonte: Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) - Fundação Getúlio Vargas.

O reajustamento dos serviços deve ser realizado de acordo com a Instrução Normativa nº 01/2023, de 24 de janeiro de 2023, publicada no Boletim Administrativo do DNIT nº 18, em 25 de janeiro de 2023.

REAJUSTE DNIT - SICRO - JAN/2025 P/ MAR/2025

Fórmula do cálculo do índice de Reajuste:

$$PV_f = PV_0 \times V\%$$

$$V\% = \frac{(L_f - L_0)}{L_0} \times 100$$

L0 = Data inicial

Lf = Data final

Portanto:

$$V\% = \frac{(1.178,39 - 1.169,12)}{1.169,12} \times 100$$

INCC: **0,00792**



Documento assinado digitalmente

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA

Data: 03/06/2025 17:59:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Engenheiro Civil CREA-ES 0050929/D
América Latina Engenharia

Planilha de Detalhamento do BDI

Tomador	Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES
Nº do Contrato de Repasse	015_25
Nome da Obra	Muro de Contenção Rua Caetano Pola
Município da Obra	Rio Bananal - ES

Parcelas do BDI	Valor percentual adotado
(AC) - Administração Central	3,43
(S) + (G) - Seguro e Garantia	0,28
(R) - Risco	1,00
(DF) - Despesas Financeiras	0,94
(L) - Lucro	6,74
(I ₁) - PIS	0,65
(I ₂) - COFINS	3,00
(I ₃) - ISS	5,00
(I ₄) - Contrib. Previdenciária	
BDI Adotado	23,51


$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Valor para simples conferência do enquadramento do BDI nos limites estabelecidos pelo Acórdão TCU 2622/2013	
BDI desconsiderando a parcela (I ₄) contribuição previdenciária	23,51

Limites do valor do BDI para obras do tipo acima selecionado. Acórdão TCU 2622/2013		
20,76	24,18	26,44

BDI PARA ITENS DE MERO FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS 11,10% 14,02% 16,80%	1º QUARTIL	MÉDIO	3º QUARTIL	ADOTADO*
	11,10%	14,02%	16,80%	14,02%

* Valor de BDI para fornecimento de equipamentos calculado seguindo a proporcionalidade do BDI serviço adotado em relação ao BDI de serviço médio preconizado no acórdão

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA**
 Data: 03/06/2025 17:59:34-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
 Engenheiro Civil CREA-ES 0050929/D
 América Latina Engenharia

R A M -Sondagens e Serviços Ltda.

Rio das Ostras, 16 de abril de 2025

RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT

(Segundo as Normas Brasileiras NBR 6502, NBR 6484 e NBR 8036)

AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI.

CNPJ: 10.568.340/0001-77

END: RUA OLEGARIO FRICKS Nº 251, PRESIDENTE KENNEDY /ES

ART: 0820250085636

OBRA: SERVIÇO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO COM ENSAIO DE SPT.

Endereço: Praça São Sebastião, 01 - Centro, Mucurici - ES, 29880-000

CONTENÇÃO

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

2. METODOLOGIA UTILIZADA

3. PARAMETROS E CRITERIOS

4. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

5. SERVIÇOS EXECUTADOS

6. ANEXOS

6.1. LOCAÇÃO DOS FUROS DA SONDAGEM

6.2. PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

6.3. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Limitação de Responsabilidade

O presente relatório foi preparado por profissionais qualificados de acordo com as normas técnicas recomendáveis e com base nos termos da solicitação e/ou do contrato firmado com o cliente. O presente relatório não poderá ser alterado por qualquer pessoa ou entidade sem o prévio e expresse consentimento da RAM - Sondagens e Serviços ou do seu cliente. A RAM se isenta de qualquer responsabilidade perante o cliente ou terceiros pela utilização deste trabalho, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado. O presente relatório é confidencial e destinado ao uso exclusivo do cliente. Dessa forma, a RAM-SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA, não se responsabiliza pela sua utilização, em sua totalidade ou parte, por terceiros que dele venham a ter conhecimento. As conclusões apresentadas neste relatório são limitadas essencialmente à situação encontrada à época da realização dos trabalhos e não podem ser aplicadas às eventuais alterações das condições da área.

1. INTRODUÇÃO

Atendendo ao solicitado por V.s.as., apresentamos no presente relatório, conforme contrato dos serviços relativos Sondagem de simples Conhecimento SPT em solo, os resultados de 04 furos de sondagens a percussão- SPT, realizados na área de:

- **CONTENÇÃO – RIO BANANAL/ ES**

O relatório com resultados é apresentado em forma de seções geológicas geotécnicas, indicando as características das camadas do solo perfurados e posições dos níveis de água encontrados nos **04 furos** de sondagem SPT, num total **50,34 metros** de perfuração nesta localização e Nível de água encontrado -N.A

A realização das sondagens baseia-se nas seguintes normas técnicas:

- **ABNT NBR 6502/2022:** “Solos e Rochas - terminologia”.
- **ABNT NBR 6484/2020:** “Sondagem de simples reconhecimento com SPT- método de ensaio”.
- **ABNT NBR 8036/1983** “Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios”

Os trabalhos consistiram basicamente do seguinte serviço:

1.1 Serviços Topográficos

Demarcação dos afastamentos em relação a pontos de referências, mais destacados no local (Referência de Alinhamento Determinado pelo cliente).

1.2 Exame Tátil-visual

Análise das amostras coletadas para classificação.

Os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo. Segue, em anexo, os perfis individuais dos 02 furos de sondagem em questão.

2. METODOLOGIA UTILIZADA

2.1-SONDAGEM PENETROMÉTRICA

A presente sondagem a Percussão SPT, foi executada conforme os critérios definidos pela NBR 6484/2020.

O trabalho iniciou com o ensaio penetrométrico de medida da resistência do solo. A seguir o furo seguiu através de lavagem com circulação de água, sendo então protegido por revestimento de 2 1/2" de diâmetro externo. Para a execução da lavagem foi utilizada bomba d'água auto estorvante, com entrada d'água sendo realizada por mangote de 2" de diâmetro externo e saída por mangueira de 1 1/4" acoplada à bica de entrada da peça de lavagem, saindo água do interior das hastes na base da composição através das saídas laterais do trépano de desagregação.

A cada metro foi executado ensaio de penetração do tipo standard, com o peso de 65 kg caindo em queda livre de uma altura de 75 cm, para cravar 45 cm do amostrador padrão em três penetrações consecutivas de 15 cm cada uma. Com base no número de golpes necessários para cravação são fornecidas as indicações de compactidade para materiais arenosos e areno-siltosos e de consistência para materiais argilosos e argilo-siltosos. O amostrador utilizado é do tipo padrão ASMT, com diâmetro externo de 2" (50,8 mm) e diâmetro interno de 1 3/8" (34,8 mm). Após cada rotina de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo, que é imediatamente acondicionada em recipiente hermético de dimensões que permitam receber pelo menos um cilindro de solo.

O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros;

- Granulometria;
- Plasticidade;
- Cor, e;
- Origem.

O nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração. Por meio dos índices de resistência é classificada a compactidade (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo.

2.2 Exame Tátil Visual

O exame visual das amostras permite avaliar a predominância do tamanho de grãos, sendo possível individualizar grãos de tamanho superior à um décimo de milímetro, admitidos como visíveis a olho nu.

* Solos com predominância de:

- a) grãos maiores que 2 mm, devem ser classificados como pedregulhos;
- b) grãos inferiores a 2 mm e superiores a 0,1 mm, devem ser classificados como areias.

Um exame mais acurado permite a subdivisão das areias em:

- a) grossas: grãos da ordem de 1,0 mm;
- b) medias: grãos da ordem de 0,5 mm;
- c) finas: grãos da ordem de 0,2 mm.

- Solos com predominância de partículas ou grãos inferiores a 0,1 mm devem ser classificados como:

- a) argilas;
- b) siltes.

As argilas se distinguem dos siltes pela plasticidade, quando possuem umidade suficiente, pela coesão, quando secas ao ar e pela mobilidade da água em estado saturado de agitação.

Através do ensaio de resistência à penetração, os valores de SPT obtidos, conforme informados nos perfis em anexo, dão uma indicação quanto à consistência (solos argilosos) ou estado de compactidade (solos arenosos) das camadas do solo investigadas; e conforme a tabela NBR 6484/2020 Anexo A, expomos uma correlação entre Resistência à Penetração e Pressão Admissível, para uma avaliação preliminar, sendo:

Tabela A.1 – Estado de compactidade e consistência

Solo	Índice de resistência à penetração <i>N</i>	Designação ^a
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	20 a 30	Muito rija(o)
	> 30	Dura(o)
^a As expressões empregadas para a designação da compactidade das areias (fofa, compacta etc.) são referências à deformabilidade e à resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não podem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compactidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.		

*Conforme NBR 6484/2020

2.3 - TABELA DE SONDAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS

Avaliação preliminares: Correlações empíricas entre Resistência a Penetração e Pressão Admissível para uma avaliação preliminar, sendo:

Nº de Golpes	Compacidade	Pressão Admissível (Kg/cm ²)
≤ 4	Fofa	0,5 / 1,0
5 a 8	Pouco Compacta	1,0 / 1,5
9 a 18	Medianamente Compacta	1,5 / 3,0
19 a 40	Compacta	3,0 / 5,0
>40	Muito Compacta	>5,0

- SOLOS COESOS.**

Após numerosos ensaios, Terzaghi e Peck indicam as seguintes relações:

Consistência, número de golpes N e compressão simples:

(correlações empíricas – uso limitado a estudos preliminares).

Consistência	S.P.T.	c. simples – Kg/cm ²
Muito mole	2	0.25
Mole	2 - 4	0,25 – 0,50
Média	4 – 8	0,50 – 1,00
Rija	8 – 15	1,00 – 2,00
Muito rija	15 – 30	2,00 – 4,00
Dura	> 30	4,00 – 8,00

3. PARAMETROS E CRITERIOS.

3.1 Índice de penetração

Determinação que se dá pelo número de golpes correspondente à cravação de 30 cm do amostrador-padrão, após a cravação inicial de 15 cm, utilizando-se corda de sisal para levantamento do martelo padronizado. As apresentações das penetrações do amostrador devem seguir os exemplos da Tabela 1.

Tabela 1 – Apresentação das penetrações

Penetração	Registro dos golpes	Exemplo
Penetração de 45 cm Três trechos iguais a 15 cm	Golpes por trecho	3/15 – 3/15 – 4/15
Penetração diferente de 45 cm Trechos diferentes de 15 cm	Número de golpes para uma penetração imediatamente superior a 15 cm	3/17 – 4/14 – 5/15
Penetração superior a 45 cm com a aplicação do primeiro golpe de martelo	Número de golpes e respectiva penetração	1/58
Penetração <u>com haste e amostrador</u> , sem número de golpes	Sem número de golpes	PH/50
Penetração <u>com martelo, haste e amostrador</u> , sem número de golpes	Sem número de golpes	PM/70
Penetração superior a 45 cm com a aplicação de poucos golpes do martelo	Número de golpes e respectiva penetração nos respectivos intervalos	1/33 – 1/20
Penetração inferior a 45 cm Se em qualquer dos três segmentos, o número de golpes ultrapassar 30	Número de golpes para cada intervalo de penetração	32/15
Se não for observado avanço do amostrador durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo	Número de golpes para zero centímetros de penetração	5/0

*Conforme NBR 6484/2020-

A sondagem a percussão deve ser dada por terminada nos seguintes casos:

Critério de paralisação

O critério de paralisação das sondagens é de responsabilidade técnica da contratante ou de seu preposto, e deve ser definido de acordo com as necessidades específicas do projeto.

Na ausência do fornecimento do critério de paralisação por parte da contratante ou de seu preposto, as sondagens devem avançar até que seja atingido um dos seguintes critérios:

a) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 10 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes;

- b) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 8 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 30 golpes;
- c) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 6 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes.

Quando forem atingidas as condições mencionadas no item anterior, e após a retirada da composição com o amostrador-padrão, deve em seguida ser executado o ensaio de avanço da perfuração por circulação de água.

O ensaio deve ter duração de 30min, devendo-se anotar os avanços do trépano/ peça de lavagem obtidos em cada período de 10 mim.

A sondagem deve ser dada por encerrada quando, no ensaio de avanço de perfuração por circulação de água, forem obtidos avanços inferiores a 50mm em cada período de 10min. Quando da ocorrência destes casos, constar no relatório a designação de impenetrável ao trépano/ peça de lavagem.

Caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo além das profundidades determinadas após a circulação de água, para atender o critério de paralização, o procedimento de perfuração deve ser substituído por perfuração rotativa.

A cravação do amostrador-padrão é interrompida antes dos 45 cm de penetração sempre que ocorrer uma das seguintes situações:

- a) se em qualquer dos três segmentos de 15 cm, o número de golpes ultrapassar 40;
- b) se o amostrador-padrão não avançar durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo.

• Caso ocorra a situação descrita em b), antes da profundidade de 3 m, a sondagem deve ser deslocada, no mínimo duas vezes para posições diametralmente opostas, a 2 m da sondagem inicial, ou conforme orientação do cliente ou seu preposto.

Atingidas as condições assim definidas, os ensaios de penetração devem ser suspensos, sendo executado a seguir, ensaio de avanço da perfuração com lavagem por tempo.

O processo de perfuração por circulação de água, associado aos ensaios de penetração, deve ser utilizado até onde se obtiver, nesses ensaios, uma das seguintes condições:

- a) em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais o amostrador padrão;
- b) em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador padrão;
- c) em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador padrão.

Havendo necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores, o processo de perfuração pode ser prosseguido pelo método rotativo, após solicitado e indicado pela fiscalização do referido contrato.



4. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

- Todos os colaboradores usaram uniforme em bom estado de conservação, com identificação da empresa;
- Foram obedecidas às normas de segurança e a sinalização, definidas pelo cliente para a operação nas áreas objeto de investigação.
- Cada equipe de sondagem a trado foi composta por três colaboradores, com o líder sendo Técnico de Sondagem com experiência comprovada na atividade;
- Em campo as equipes mantiveram postura disciplinada e com atitudes seguras, portanto, as seguintes orientações foram cumpridas:
- A empresa executora garantiu o perfeito entendimento dos responsáveis de campo sobre os critérios de locação e paralisação de cada sondagem.

O informe foi individualizado;

- Em campo as equipes mantiveram postura disciplinada e com atitudes seguras, portanto, as seguintes orientações foram cumpridas:
 - a. Manutenção do local de trabalho limpo e organizado;
 - b. Todos os furos de sondagem foram devidamente fechados;
 - c. Isolamento da área de retrabalho com cerca de plástico amarela e pontaletes de madeira.

5. SERVIÇOS EXECUTADOS

Nesta área, foram executados **04 furos de sondagem a percussão- SPT** conforme Medição discriminada na tabela abaixo, representando também as profundidades máximas que além delas, são impenetráveis pelo método de Percussão - SPT.

SONDAGENS A PERCUSSÃO – SPT				
Sondagem	Local da Sondagem	Profundidade em Solo (M)	Profundidade Acumula (M)	Nível d`Água
SPT 01	CONTENÇÃO – RIO BANANAL/ ES	4,99	4,99	SECO
SPT 02	CONTENÇÃO – RIO BANANAL/ ES	8,45	13,44	4,26
SPT 03	CONTENÇÃO – RIO BANANAL/ ES	18,45	31,89	SECO
SPT 04	CONTENÇÃO – RIO BANANAL/ ES	18,45	50,34	SECO
TOTAL PERFURAÇÃO			50,34	N. A

- Simbologia N.A, representa: Nível d`água Encontrado” – NA

6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentados através do perfil individual de Sondagem percussiva (SPT) anexados a este relatório, onde constam todos os detalhes executivos, profundidade das camadas, índice de resistência a penetração, descrição e classificação das amostras coletadas.

7.PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM

As amostras de solo e testemunhos de cada sondagem foram cuidadosamente descritas e classificadas por Engenheira Civil habilitado, em acordo com as diretrizes das normas pertinentes, orientações da ABGE e particularidades de especificação Técnica do serviço.

A **EMPRESA** se coloca ao inteiro dispor de V.Sas. para quaisquer esclarecimentos adicionais relativos ao presente trabalho.

Sendo o que nos apresenta para o momento, firmamo-nos.

Atenciosamente.




ANEXOS

RAM SONDAgens
E SERVIÇOS LTDA

ANEXOS

LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

	RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA		2802/25
	Localização de Sondagem		SEM ESCALA
	Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77		Página 9/10
	Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000		Data 16/04/2025



SPT01 - 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O

Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20 Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ CEP: 28890-146	Resp. Técnico	Assinado digitalmente por Amanda de Farias Moreira Peixoto Cpf: 144.384.017.39 Crea-RJ: 2018119696
		<i>Amanda de F. Peixoto</i> AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696



RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA

2802/25

Localização de Sondagem

SEM ESCALA

Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77

Página 10/10

Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000

Data 16/04/2025



SPT02 - 19°15'52.09"S 40°20'1.27"O

SPT03 - 19°15'53.54"S 40°20'3.06"O

SPT04 - 19°15'53.24"S 40°20'3.26"O

Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20
Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ
CEP: 28890-146

Resp. Técnico

Assinado digitalmente por
Amanda de Farias Moreira Peixoto
Cpf: 144.384.017-39
Crea-RJ: 2018119696


Amanda de F. M. Peixoto

AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696

ANEXOS

PERFIS GEOLÓGICO- GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA



RAM SONDAGENS

E SERVIÇOS LTDA

2802/25

SP-001

Página1/8

Data16/04/2025

RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77

Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000

Ext.: 50,8 mm

Int.: 34,9 mm

Revestimento: 63,5 mm

Altura de queda: 75 cm

Peso: 65 kgf

Escala vertical: 1:100

Sistema: Manual

Cota da boca do furo: —

Revestimento: 2,00 m

Nível d'água: Ausente

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min	Término
4,97 m	2,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	4,99 m

Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal R-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm	Nº de Golpes Penetração 30 cm	Resistência à Penetração × Profundidade	Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª 2ª 3ª	1ª + 2ª 2ª + 3ª	0 10 20 30 40 50			
Ausente	TC	3/15	3/15	6	7	0,00	Concreções.
	TH	4/15	6/15	10	14	0,25	Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha e amarela.
	CA	5/15	10/15	15	22	0,76	Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compacidade de pouco compacta a medianamente compacta.
		10/15	16/15	26	35/82	3,10	Solo de alteração de rocha arenosa com fragmentos de mica, cor cinza clara e amarela, compacidade de medianamente compacta a compacta ou consistência de rija a muito rija.
		19/67				4,97	Rocha, compacidade medianamente compacta ou consistência rija.
	4,99				4,99	Impenetrável ao trépano de lavagem.	
						LIMITE DE SONDAGEM	
						Obs.: TRADO ATÉ 0,65.	
						SPT01 - 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O	

Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20

Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ

CEP: 28890-146

Resp. Técnico

AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO

ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696


Assinado digitalmente por

AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO


Cpf: 144.384.017-39


Crea-RJ: 2018119696

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:2022; NBR 13441:2021; NBR 15492:2007


	RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA										2802/25			
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-001			
	Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77										Página 2/8			
Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000										Data 16/04/2025				
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Ensaio de Avanço por Circulação de Água				
Inicial: Ausente —/—/—					Revestimento: 2,00 m					Início 10 min 20 min 30 min Término				
Final: Ausente —/—/—										4,97 m 2,0 cm 0,0 cm 0,0 cm 4,99 m				
Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal														
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm			Profundidade Camada (m)	Classificação do Material		
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª					
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Concreções.			
02	TH	1,00	1,30	1,45	3/15	3/15	4/15	6	7	0,25	Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha e amarela.			
03	CA	2,00	2,30	2,45	4/15	6/15	8/15	10	14	0,76	Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compactade de pouco compacta a medianamente compacta.			
04	CA	3,00	3,30	3,45	5/15	10/15	12/15	15	22	3,10	Solo de alteração de rocha arenosa com fragmentos de mica, cor cinza clara e amarela, compactade de medianamente compacta a compacta ou consistência de rija a muito rija.			
05	CA	4,00	4,30	4,97	10/15	16/15	19/67	26	35/82	4,97	Rocha, compactade medianamente compacta ou consistência rija.			
06	CA	—	—	—	—	—	—	—	—	4,97	Impenetrável ao trépano de lavagem.			
										4,99	LIMITE DE SONDAGEM			
Obs.: TRADO ATÉ 0,65. SPT01 - 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O														
<div>Assinado digitalmente por Amanda de Farias Moreira Peixoto Cpf: 144.384.017-39 Crea-RJ: 2018119696</div> <div>Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20 Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ CEP: 28890-146</div> <div>Resp. Técnico AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696</div>														

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:2022; NBR 13441:2021; NBR 15492:2007


<div></div> <div>RAM SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA</div>		RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA						2802/25										
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão						SP-002										
		Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77						Página 3/8										
Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000						Data 16/04/2025												
Ext.: 50,8 mm		Altura de queda: 75 cm		Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água												
Ø Amostrador		Peso: 65 kgf		Revestimento: 4,00 m		Início 10 min 20 min 30 min Término												
Int.: 34,9 mm		Escala vertical: 1:100		Nível d'água: 4,26 m														
Ø Revestimento: 63,5 mm		Sistema: Manual		4,25 m														
Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal -Revestimento																		
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm			Nº de Golpes Penetração 30 cm			Resistência à Penetração × Profundidade			Prof. (m)	Classificação do Material						
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª	0	1ª + 2ª	2ª + 3ª	0	10		20	30	40	50		
Inicial: 4,26 m Final: 4,25 m CA	TC															0,00	Concreções. Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha clara e vermelha.	
	TH															0,17		
		2/15	2/15	3/15	4	5											0,75	Silte arenoargiloso, cor amarela clara e amarela escura, compactidade pouco compacta.
		3/15	3/15	4/15	6	7												
		2/15	2/15	4/15	4	6											3,10	
		3/15	3/15	5/15	6	8												Argila arenosa, cor cinza clara e amarela, consistência de média a rija.
		4/15	5/15	5/15	9	10												
		4/15	6/15	7/15	10	13												
		5/15	7/15	8/15	12	15												
		6/15	6/15	12/15	12	18												7,00
	8,45																	
LIMITE DE SONDAGEM																		
Obs.: TRADO ATÉ 0,85.																		
SPT02 - 19°15'52.09"S 40°20'1.27"O																		
Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20																		
Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ																		
CEP: 28890-146																		
Resp. Técnico																		
AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO																		
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696																		

	RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA										2802/25			
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-002			
	Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77										Página 4/8			
Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000										Data 16/04/2025				
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Ensaio de Avanço por Circulação de Água				
Inicial: 4,26 m —/—/—					Revestimento: 4,00 m					Início 10 min 20 min 30 min Término				
Final: 4,25 m —/—/—										— — — — —				
Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal														
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm			Profundidade Camada (m)	Classificação do Material		
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª					
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Concreções.			
02	TH	1,00	1,30	1,45	2/15	2/15	3/15	4	5	0,17	Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha clara e vermelha.			
03	CA	2,00	2,30	2,45	3/15	3/15	4/15	6	7	0,75	Silte arenoargiloso, cor amarela clara e amarela escura, compactidade pouco compacta.			
04	CA	3,00	3,30	3,45	2/15	2/15	4/15	4	6	3,10	Argila arenosa, cor cinza clara e amarela, consistência de média a rija.			
05	CA	4,00	4,30	4,45	3/15	3/15	5/15	6	8	7,00	Areia fina, cor cinza clara e amarela, compactidade medianamente compacta.			
06	CA	5,00	5,30	5,45	4/15	5/15	5/15	9	10					
07	CA	6,00	6,30	6,45	4/15	6/15	7/15	10	13					
08	CA	7,00	7,30	7,45	5/15	7/15	8/15	12	15					
09	CA	8,00	8,30	8,45	6/15	6/15	12/15	12	18					
										8,45	LIMITE DE SONDAGEM			
Obs.: TRADO ATÉ 0,85. SPT02 - 19°15'52.09"S 40°20'1.27"O														
Assinado digitalmente por Amanda de Farias Moreira Peixoto Cpf: 144.384.017-39 Crea-RJ: 2018119696														
Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20 Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ CEP: 28890-146										Resp. Técnico AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696				


CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:2022; NBR 13441:2021; NBR 15492:2007


<div></div> <div>RAM SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA</div>		RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA						2802/25						
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão						SP-003						
		Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77						Página 5/8						
Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000						Data 16/04/2025								
Ext.: 50,8 mm		Altura de queda: 75 cm		Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água								
Ø Amostrador Int.: 34,9 mm		Peso: 65 kgf		Revestimento: 6,00 m		Início 10 min 20 min 30 min Término								
Ø Revestimento: 63,5 mm		Escala vertical: 1:100		Nível d'água: Ausente		— — — — —								
Sistema: Manual														
Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal -Revestimento														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm			Nº de Golpes Penetração 30 cm		Resistência à Penetração × Profundidade			Prof. (m)	Classificação do Material			
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª 2ª + 3ª							
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª	0	10	20	30	40	50		
Ausente	TC	2	2	2	4	4	0						0,00	Concreções. Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha e amarela.
	TH	2	2	2	4	4	0,16						0,75	
	CA	2	2	2	4	4	1							
		2	2	2	4	4	2							Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compactidade de fofa a medianamente compacta.
		2	3	4	5	7	3							
		4	4	5	8	9	4							
		5	5	6	10	11	5							
		5	6	8	11	14	6					5,60		
		6	7	10	13	17	7							Silte arenoargiloso com pedregulho, cor amarela clara e amarela escura, compactidade medianamente compacta.
		6	7	12	13	19	8						8,00	
		7	10	12	17	22	9							
		6	9	11	15	20	10							
		7	10	12	17	22	11							
		7	12	13	19	25	12						12,00	Silte arenoargiloso, cor vermelha clara e vermelha escura, compactidade compacta.
		8	11	11	19	22	13							
		9	12	14	21	26	14							
		9	14	15	23	29	15							
		10	17	19	27	36	16							
		12	21	22	33	43	17							
		13	22	24	35	46	18							
														LIMITE DE SONDAGEM Obs.: TRADO ATÉ 1,31. SPT03 - 19°15'53.54"S 40°20'3.06"O
Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20 Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ CEP: 28890-146						Resp. Técnico AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696								

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:2022; NBR 13441:2021; NBR 15492:2007

	RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA										2802/25			
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-003			
	Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77										Página 6/8			
Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000										Data 16/04/2025				
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Ensaio de Avanço por Circulação de Água				
Inicial: Ausente —/—/—					Revestimento: 6,00 m					Início 10 min 20 min 30 min Término				
Final: Ausente —/—/—										- - - - -				
Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal														
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm			Profundidade Camada (m)	Classificação do Material		
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª					
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Concreções.			
02	TH	1,00	1,30	1,45	2/15	2/15	2/15	4	4	0,16	Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha e amarela.			
03	CA	2,00	2,30	2,45	2/15	2/15	2/15	4	4	0,75	Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compactidade de fofa a medianamente compacta.			
04	CA	3,00	3,30	3,45	2/15	3/15	4/15	5	7	5,60	Silte arenoargiloso com pedregulho, cor amarela clara e amarela escura, compactidade medianamente compacta.			
05	CA	4,00	4,30	4,45	4/15	4/15	5/15	8	9	8,00	Silte arenoargiloso, cor vermelha clara e vermelha escura, compactidade compacta.			
06	CA	5,00	5,30	5,45	5/15	5/15	6/15	10	11	12,00	Silte arenoargiloso com pedregulho, cor amarela clara e amarela escura, compactidade de compacta a muito compacta.			
07	CA	6,00	6,30	6,45	5/15	6/15	8/15	11	14					
08	CA	7,00	7,30	7,45	6/15	7/15	10/15	13	17					
09	CA	8,00	8,30	8,45	6/15	7/15	12/15	13	19					
10	CA	9,00	9,30	9,45	7/15	10/15	12/15	17	22					
11	CA	10,00	10,30	10,45	6/15	9/15	11/15	15	20					
12	CA	11,00	11,30	11,45	7/15	10/15	12/15	17	22					
13	CA	12,00	12,30	12,45	7/15	12/15	13/15	19	25					
14	CA	13,00	13,30	13,45	8/15	11/15	11/15	19	22					
15	CA	14,00	14,30	14,45	9/15	12/15	14/15	21	26					
16	CA	15,00	15,30	15,45	9/15	14/15	15/15	23	29					
17	CA	16,00	16,30	16,45	10/15	17/15	19/15	27	36					
18	CA	17,00	17,30	17,45	12/15	21/15	22/15	33	43					
19	CA	18,00	18,30	18,45	13/15	22/15	24/15	35	46					
										18,45	LIMITE DE SONDAGEM			
Obs.: TRADO ATÉ 1,31. SPT03 - 19°15'53.54"S 40°20'3.06"O														
Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20 Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ CEP: 28890-146										Resp. Técnico <i>Amanda de Farias Moreira Peixoto</i> AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696				

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:2022; NBR 13441:2021; NBR 15492:2007

<div></div>		RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA					2802/25									
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão					SP-004									
		Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77					Página 7/8									
		Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000					Data 16/04/2025									
Ext.: 50,8 mm		Altura de queda: 75 cm		Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água										
Int.: 34,9 mm		Peso: 65 kgf		Revestimento: 0,00 m		Início 10 min 20 min 30 min Término										
Ø Amostrador		Escala vertical: 1:100		Nível d'água: Ausente		— — — — —										
Ø Revestimento: 63,5 mm		Sistema: Manual														
Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal																
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT			Nº de Golpes Penetração 30 cm		Resistência à Penetração × Profundidade			Prof. (m)	Classificação do Material					
		Golpes 15 cm					1ª + 2ª 2ª + 3ª									
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª	0	10	20	30	40	50				
Ausente	TC						0						0,00	Concreções. Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha e amarela.		
	TH						0,15						0,65			
	CA	1,00	2/15	3/15	3/15	5	6	1								Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compactidade de pouco compacta a medianamente compacta.
		2,00	3/15	3/15	4/15	6	7	2								
			4/15	4/15	5/15	8	9	3								
			4/15	4/15	4/15	8	8	4								
			4/15	5/15	6/15	9	11	5								
			5/15	4/15	6/15	9	10	6								
			4/15	7/15	10/15	11	17	7							Silte arenoargiloso com pedregulho, cor amarela clara e amarela escura, compactidade medianamente compacta.	
			5/15	8/15	9/15	13	17	8								
			6/15	10/15	13/15	16	23	9								
			7/15	11/15	14/15	18	25	10								
			6/15	9/15	10/15	15	19	11							Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compactidade compacta.	
			7/15	10/15	10/15	17	20	12								
			8/15	11/15	2/15	19	13	13								
			8/15	12/15	13/15	20	25	14								
		9/15	11/15	14/15	20	25	15							Silte arenoargiloso com pedregulho, cor amarela clara e amarela escura, compactidade de medianamente compacta a muito compacta.		
		10/15	10/15	12/15	20	22	16									
		11/15	18/15	19/15	29	37	17									
		12/15	20/15	21/15	32	41	18									
	18,45						19						18,45	LIMITE DE SONDAGEM		
							20							Obs.: TRADO ATÉ 1,86. SPT04 = 19°15'53.24"S 40°20'3.26"O		
Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20 Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ CEP: 28890-146						Resp. Técnico AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696										

	RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA										2802/25			
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-004			
	Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77										Página 8/8			
Local: AV. HENRIQUE GABURRO., RIO BANANAL/ES, 29920-000										Data 16/04/2025				
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Ensaio de Avanço por Circulação de Água				
Inicial: Ausente —/—/—					Revestimento: 0,00 m					Início 10 min 20 min 30 min Término				
Final: Ausente —/—/—										— — — — —				
Perfuração: CA-Circulação d'Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal														
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm			Profundidade Camada (m)	Classificação do Material		
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª					
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Concreções.			
02	TH	1,00	1,30	1,45	2/15	3/15	3/15	5	6	0,15	Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha e amarela.			
03	CA	2,00	2,30	2,45	3/15	3/15	4/15	6	7	0,65	Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compactidade de pouco compacta a medianamente compacta.			
04	CA	3,00	3,30	3,45	4/15	4/15	5/15	8	9	6,10	Silte arenoargiloso com pedregulho, cor amarela clara e amarela escura, compactidade medianamente compacta.			
05	CA	4,00	4,30	4,45	4/15	4/15	4/15	8	8	9,10	Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compactidade compacta.			
06	CA	5,00	5,30	5,45	4/15	5/15	6/15	9	11	13,10	Silte arenoargiloso com pedregulho, cor amarela clara e amarela escura, compactidade de medianamente compacta a muito compacta.			
07	CA	6,00	6,30	6,45	5/15	4/15	6/15	9	10					
08	CA	7,00	7,30	7,45	4/15	7/15	10/15	11	17					
09	CA	8,00	8,30	8,45	5/15	8/15	9/15	13	17					
10	CA	9,00	9,30	9,45	6/15	10/15	13/15	16	23					
11	CA	10,00	10,30	10,45	7/15	11/15	14/15	18	25					
12	CA	11,00	11,30	11,45	6/15	9/15	10/15	15	19					
13	CA	12,00	12,30	12,45	7/15	10/15	10/15	17	20					
14	CA	13,00	13,30	13,45	8/15	11/15	2/15	19	13					
15	CA	14,00	14,30	14,45	8/15	12/15	13/15	20	25					
16	CA	15,00	15,30	15,45	9/15	11/15	14/15	20	25					
17	CA	16,00	16,30	16,45	10/15	10/15	12/15	20	22					
18	CA	17,00	17,30	17,45	11/15	18/15	19/15	29	37					
19	CA	18,00	18,30	18,45	12/15	20/15	21/15	32	41					
										18,45	LIMITE DE SONDAGEM			
Obs.: TRADO ATÉ 1,86. SPT04 - 19°15'53.24"S 40°20'3.26"O														
Rua Capitão Fonseca SN - QD 35 LT 20 Cidade Beira Mar - Rio das Ostras / RJ CEP: 28890-146														
Resp. Técnico <u>AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO</u> AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2018119696														

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:2022; NBR 13441:2021; NBR 15492:2007



ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA



EMPRESA:
**RAM SONDAGENS
e Serviços Ltda**

REGISTRO FOTOGRAFICO

Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI.

IDENTIF:

Obra: RECONHECIMENTO DE SOLO COM ENSAIO SPT.

FOLHA: Nº

SPT 01

Local: Rua Caetano Pola, Santo Antônio-Rio Bananal /ES

01/04



OBS:

OBS: COORD: 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

AMANDA DE F M PEIXOTO.

CREA/RJ:2018119696

CREA / ES RJ-2018119696/D.

ESCALA VERT.: 1/100

DATA :

16/04/2025

TECNICO : Rafael A. Moreira

ART Nº:



EMPRESA:
**RAM SONDAGENS
e Serviços Ltda**

REGISTRO FOTOGRAFICO

Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI.

IDENTIF:

Obra: RECONHECIMENTO DE SOLO COM ENSAIO SPT.

FOLHA: Nº

SPT 02

Local: Av. Henrique Gaburro, Santo Antônio-Rio Bananal /ES

02/04



OBS:

OBS: COORD: 19°15'52.09"S 40°20'1.27"O

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

AMANDA DE F M PEIXOTO.

CREA/RJ:2018119696

CREA / ES RJ-2018119696/D.

ART Nº: 0820250085636

ESCALA VERT.: 1/100

DATA :

16/04/2025

TECNICO : Rafael A. Moreira



EMPRESA:
**RAM SONDAGENS
e Serviços Ltda**

REGISTRO FOTOGRAFICO

Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI.

IDENTIF:

Obra: RECONHECIMENTO DE SOLO COM ENSAIO SPT.

FOLHA: Nº

SPT 03

Local: Santo Antônio-Rio Bananal /ES

03/04



OBS:

OBS: COORD: 19°15'53.54"S 40°20'3.06"O

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

AMANDA DE F M PEIXOTO.

CREA/RJ:2018119696

CREA / ES RJ-2018119696/D.

ESCALA VERT.: 1/100

DATA :

16/04/2025

TECNICO : Rafael A. Moreira

ART Nº:



EMPRESA:
**RAM SONDAGENS
e Serviços Ltda**

REGISTRO FOTOGRAFICO

Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI.

IDENTIF:

Obra: RECONHECIMENTO DE SOLO COM ENSAIO SPT.

FOLHA: Nº

SPT 04

Local: Santo Antônio-Rio Bananal /ES

04/04



OBS:

OBS: COORD: 19°15'53.24"S 40°20'3.26"O

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

AMANDA DE F M PEIXOTO.

CREA/RJ:2018119696

CREA / ES RJ-2018119696/D.

ART Nº: 0820250085636

ESCALA VERT.: 1/100

DATA :

16/04/2025

TECNICO : Rafael A. Moreira

R A M -Sondagens e Serviços Ltda

CNPJ 11.762.908/0001-59

TELF (22)3034-2546/ (22)99740-7461/ (22) 99768-7235

EMAIL: contato@ramsondagem.com.br

A **EMPRESA** se coloca ao inteiro dispor de V.Sas. para quaisquer esclarecimentos adicionais relativos ao presente trabalho.

Sendo o que nos apresenta para o momento, firmamo-nos.

Atenciosamente.

RAFAEL ANDRADE
MOREIRA:074658787
21

Assinado de forma digital por
RAFAEL ANDRADE
MOREIRA:07465878721
Dados: 2025.04.28 08:20:36 -03'00'

R A M Sondagem e Serviços LTDA

CNPJ 11.762.908/0001-59

CREA/RJ2019201745

CREA/ES 18923

Assinado digitalmente por
Amanda de Farias Moreira Peixoto
Cpf: 144.384.017.39
Crea-RJ: 2018119696

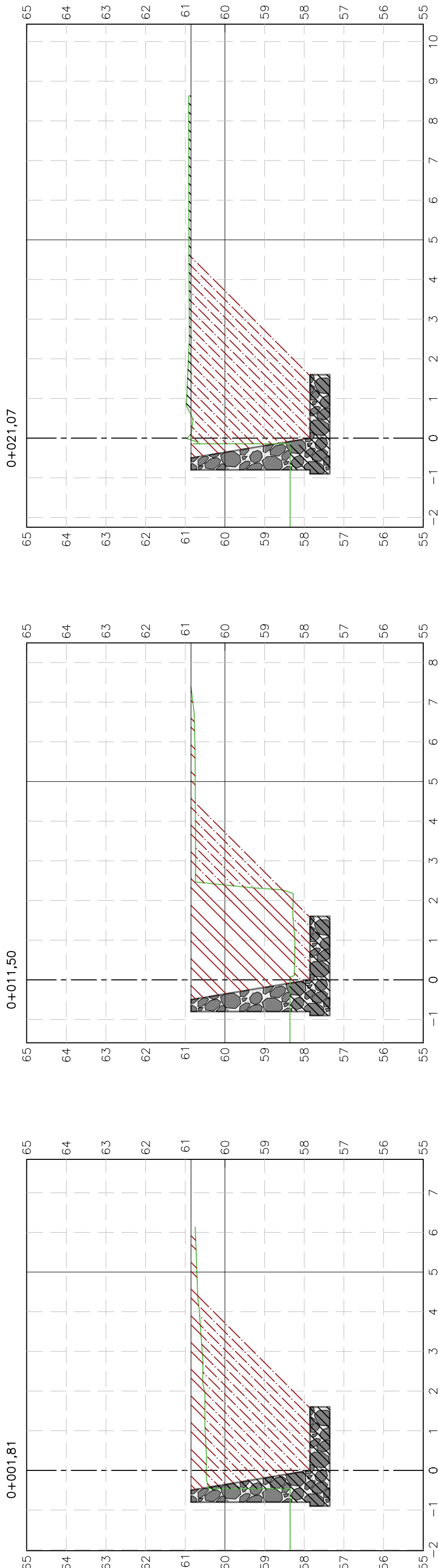
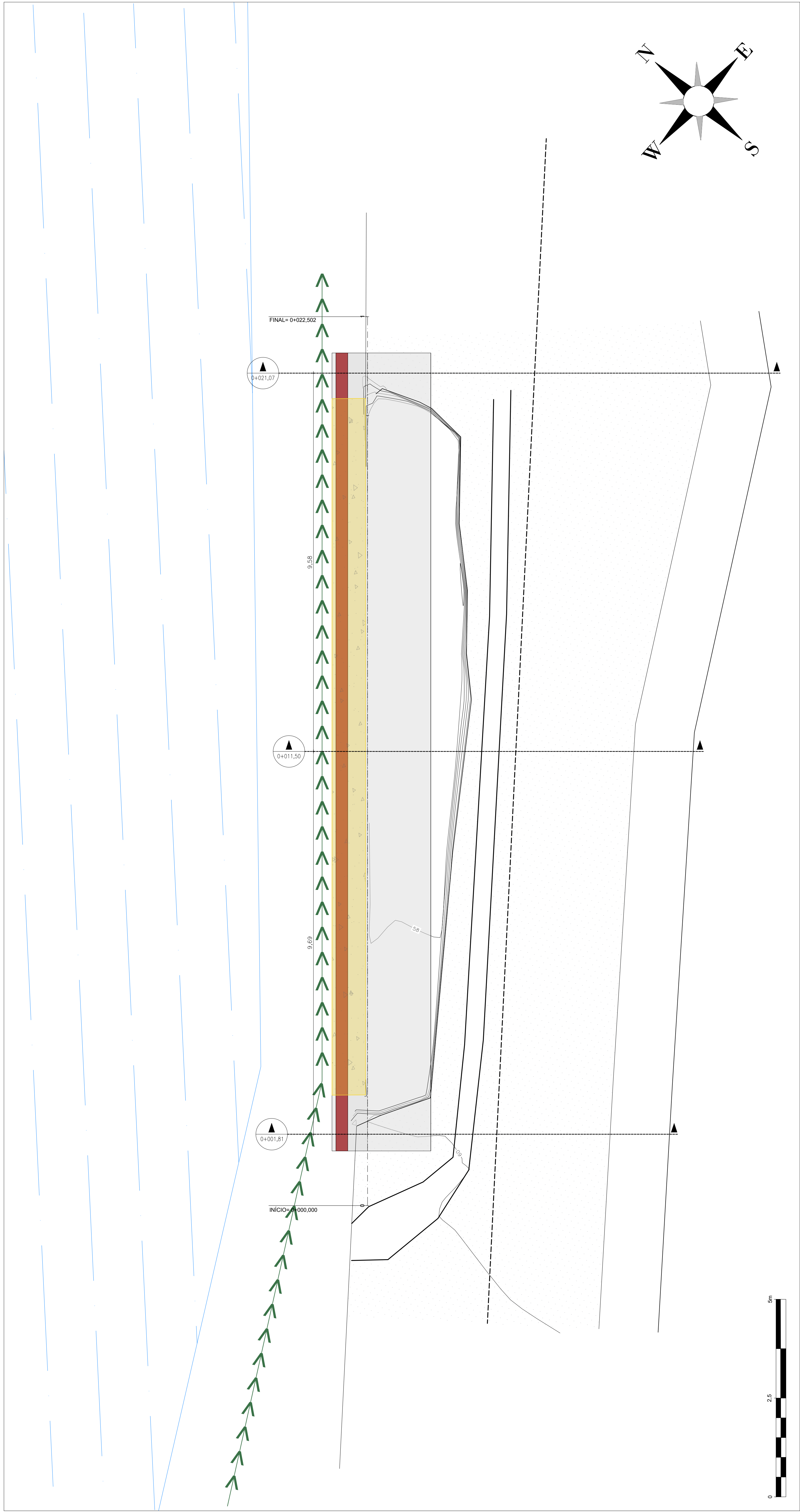
Amanda de F. M. Peixoto

AMANDA DE F.M. PEIXOTO

ENGENHEIRA CIVIL

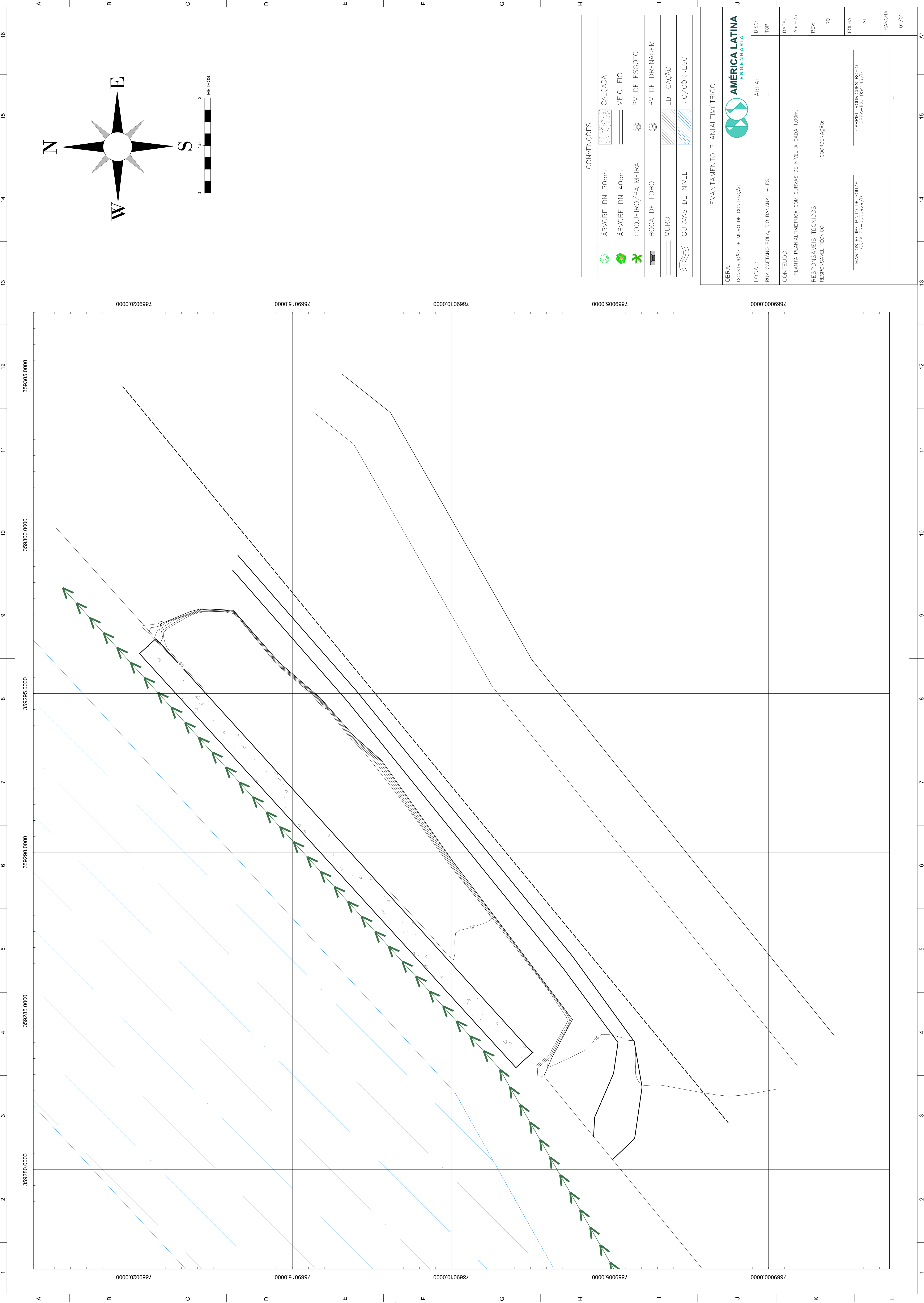
CREA/RJ 2018119696

VISTO/ ES RJ-2018119696/D.



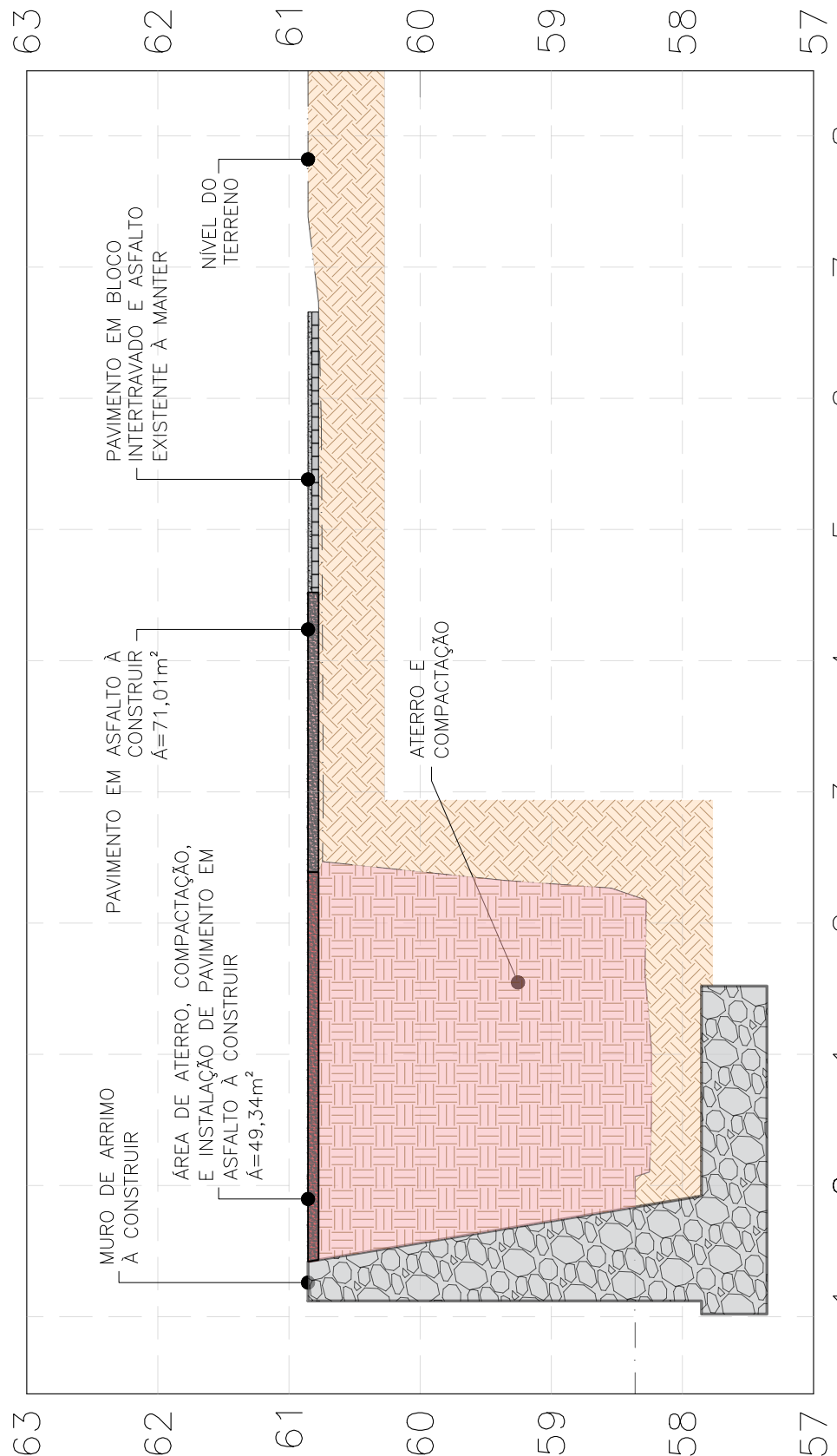
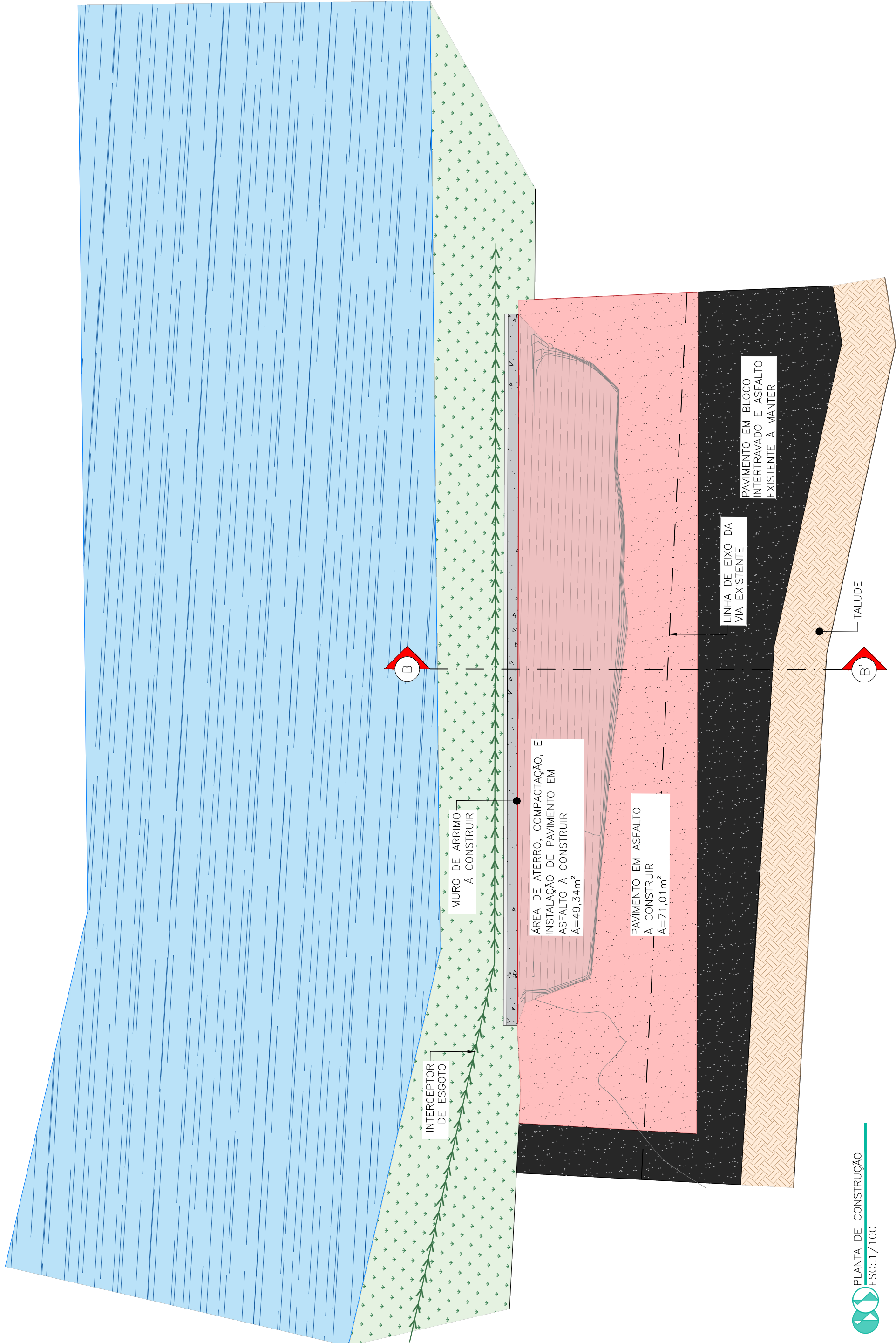
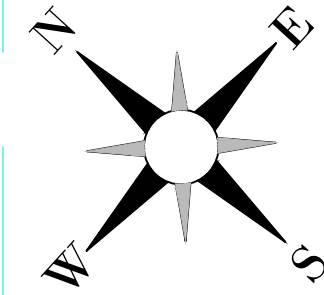
CONVENÇÕES						
		CORTE E REATERRO		MURO DE CONTENÇÃO		
		CORTE		MEIO-FIO		
		ATERRO		TALUDE		
		TERRENO NATURAL		ASFALTO		
		SAPATA EXISTENTE		RIO/CÓRREGO		
		CURVAS DE NÍVEL				
VOLUME TOTAL TERRAPENSAEM						
SEÇÃO	ÁREA DE CORTE (m²)	ÁREA DE CORTE E REATERRO (m²)	DISTÂNCIA SEÇÃO (m)	VOL. CORTE ATERRO (m³)	VOLUME DE ATERRAMENTO (m³)	VOLUME DE ATERRAMENTO (m³)
0+001.81	2,05	8,49	1,78	10,83	10,85	10,55
0+011.50	1,63	3,01	7,29	84,15	94,69	186,58
0+021.07	2,03	9,65	0,40	12,43	10,69	207,82
					0,75	17,63
					0,85	11,24
VOLUME TOTAL DE SAPATAS SER RETIRADO						
				ALTURA (m)	COMPIMENTO (m)	VOLUME (m³)

PROJETO EXECUTIVO TERRAPLENAGEM		<div><div></div><div><div>AMÉRICA LATINA</div><div>ENGENHARIA</div></div></div>		DISC: TER		DATA: mol-25		REV: R0		FOLHA: A1		PRANCHAS: 01/01	
OBRA: CONSTRUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO		LOCAL: RUA CAETANO POLA, RIO BANANAL – ES		ÁREA: 52,40m²		CONTEÚDO: – PLANTA PLANIALTIMÉTRICA COM CURVAS DE NÍVEL; – SEÇÕES DE TERRAPLENAGEM COM ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO MURO E REATERRO APÓS SUA EXECUÇÃO.							
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS				COORDENAÇÃO:		RESPONSÁVEL TÉCNICO:							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							
_____				_____		_____							



CONVENÇÕES			
	ÁRVORE DN 30cm		CALÇADA
	ÁRVORE DN 40cm		MEIO-FIO
	COQUEIRO/PALMEIRA		PV DE ESGOTO
	BOCA DE LOBO		PV DE DRENAGEM
	MURO		EDIFICAÇÃO
	CURVAS DE NIVEL		RIO/CÓRREGO

LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO			
OBRA: CONSTRUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO			
LOCAL: RUA CAETANO FOLTA, RIO BANANAL - ES		ÁREA: -	
DISC: TOP		DATA: Apr-25	
CONTEÚDO: - PLANTA PLANIMÉTRICA COM CURVAS DE NÍVEL A CADA 1,00m.		REV: R0	
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS RESPONSÁVEL TÉCNICO:		COORDENAÇÃO:	
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA CREA-ES-0341467/D		FOLHA: A1	
PRANCHIA: 01/01		GABRIEL RODRIGUES BOSIO CREA-ES-0341467/D	

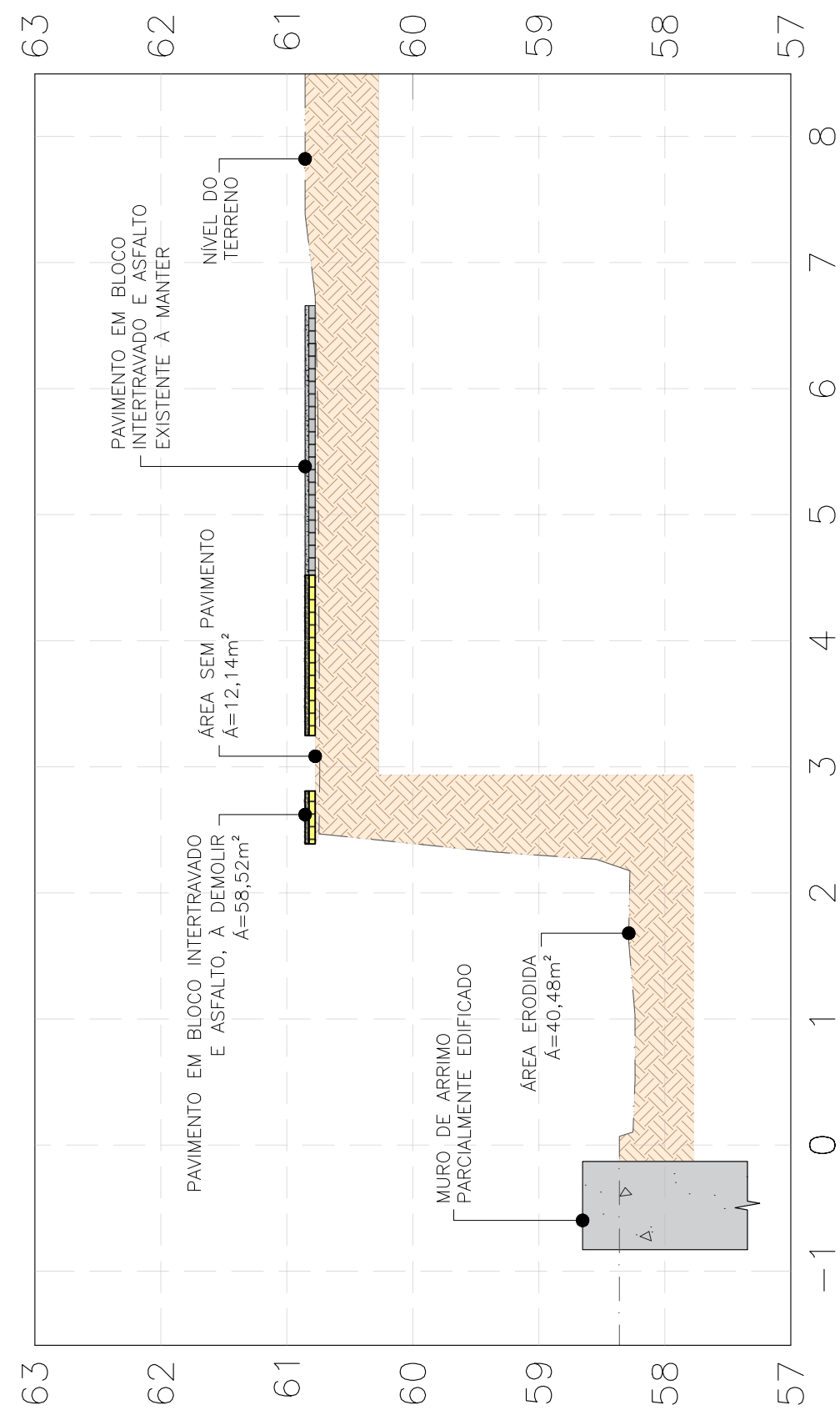
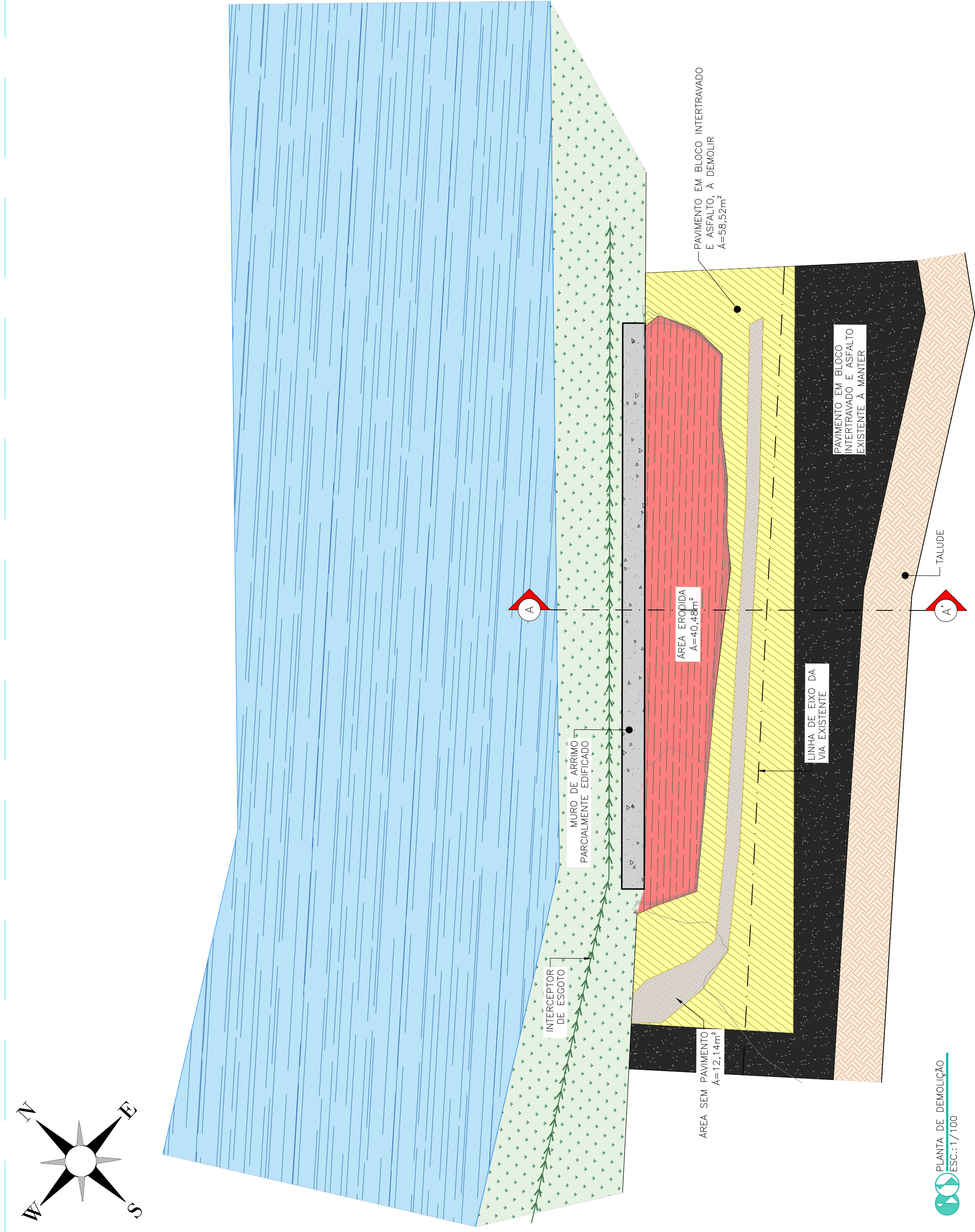


Quantitativo de Materiais a Demolir		
Item	Quant	Un
Área de Aterro, Compactação, e Instalação de Pavimento em Asfalto a Construir	49,34	m²
Pavimento em Asfalto a Construir	71,01	m²

Legenda:













- Pavimento em bloco intertravado e asfalto existente a manter;
- Área de aterro, compactação, e instalação de pavimento em asfalto a construir;
- Pavimento em asfalto a construir;
- Talude;
- Muro de arrimo a construir;
- Rio;
- Linha de eixo da via existente;
- Interceptor de esgoto.

Projeto Executivo Urbanismo		
Obra:	AMÉRICA LATINA ENGENHARIA	
Construção de muro de contenção		
Local:	Área:	Disc:
Rua Caetano Polá, Rio Bananal - ES	120,35m²	URB
Conteúdo:	DATA:	
- Planilha de construção;	m01-25	
- Corte de construção;		
- Quantitativo de materiais a construir.		
Responsáveis Técnicos	REV:	
Responsável Técnico:	R0	
Marcois Felipe Pinto de Souza CREA-ES: 0341467/D	Folha:	
	A1	
	Prancha:	
	02/02	



QUANTITATIVO DE MATERIAIS A DEMOLIR	
ITEM	QUANT. UN
ÁREA SEM PAVIMENTO	12,14 m²
ÁREA ERODIDA	40,48 m²
PAVIMENTO EM BLOCO INTERTRAVADO E ASFALTO A DEMOLIR	58,52 m²

LEGENDA:

- | | |
|---|---------------------------------|
|  | PAVIMENTO EM BLOCO INTERTRAVADO |
|  | PAVIMENTO EXISTENTE A MANEIR; |
|  | PAVIMENTO EM BLOCO INTERTRAVADO |
|  | E ASFALTO, A DEMOLIR; |
|  | AREA SEM PAVIMENTO; |
|  | AREA FROIDA; |
|  | TALUDE; |
|  | MURO DE ARRIMO PARCIALMENTE |
|  | EDIFICADO; |
|  | RIO; |
|  | LINHA DE EIVO DA VIA EXISTENTE; |
|  | INTERCEPTOR DE ESGOTO. |

PROJETO EXECUTIVO URBANISMO					
OBRA:					
CONSTRUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO					
LOCAL:	RUA CAETANO POLA, RIO BANANAL – ES	ÁREA: 120,35m²	DISC: URB		
CONTEÚDO: = PLANTA DE DEMOLIÇÃO; = CORTE DE DEMOLIÇÃO; = QUANTITATIVO DE DEMOLIÇÃO.			DATA: mai-25		
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS RESPONSÁVEL TÉCNICO:			REV: R0		
MARCOS TELPEI PINTO DE SOUZA CREA ES-090929/D		GABRIEL RODRIGUES BOSIO CREA—ES: 054146/D		FOLHA: A1	
				PRANCHAS:	01/02



1. Responsável Técnico

AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: **R A M SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA**

RNP: 2017919438

Registro: RJ-2018119696/D

Registro: 18923



2. Dados do Contrato

Contratante: **AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI**

Rua: **RUA JORGE LUIZ DA SILVA**

Complemento:

Cidade: **CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**

UF: **ES**

Telefone:

Contrato:

Nº do Aditivo: **0**

Valor do Contrato/Honorários: **R\$11.184,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**

CPF/CNPJ: **10568340000177**

Nº: **157**

CEP: **29315702**

Bairro: **JARDIM ITAPEMIRIM**

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: **AV HENRIQUE GABURRO**

Complemento:

Cidade: **RIO BANANAL**

Data de início: **10/04/2025**

Proprietário: **AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI**

Bairro: **RIO BANANAL**

UF: **ES**

Prev. Término: **30/04/2025**

Nº: **S/N**

Quadra **Lote**

CEP: **29920000**

Coord. Geogr.: ,

CPF/CNPJ: **10568340000177**

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): **0**

Nº Pavimento(s): **0**

Dimensão/Quantidade: **132**

Unidade de medida: **M**

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): **37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS**

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: **100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

NÍVEL: **100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA**

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): **5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA**

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: **201 - SONDAGEM**

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): **100 - NENHUM**

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

SPT01 - 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O - SPT02 - 19°15'52.09"S 40°20'1.27"O - SPT03 - 19°15'53.54"S 40°20'3.06"O - SPT04 - 19°15'53.24"S 40°20'3.26"O

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro ser em verdadeiras as informações acima.

Cpf: 144.384.017.39

Crea: RJ-2018119696

Data

Amanda de Farias Moreira Peixoto
AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO - CPF: 14438401739

AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI - CPF/CNPJ: 10568340000177

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820250100160

ART de Equipe

Vinculada à ART nº 0820250082103

1. Responsável Técnico

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Empresa contratada: AMÉRICA LATINA ENGENHARIA LTDA

RNP: 0819150568

Registro: ES-0050929/D

Registro: 11693



2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE RIO BANANAL

Rua: AV. 14 DE SETEMBRO

Complemento:

Cidade: RIO BANANAL

UF: ES

Telefone:

Contrato: OS 287-25 CT 015-25

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$110.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 27744143000164

Nº: 887

CEP: 29920000

Bairro: CENTRO

Vinculada à ART nº 0820250082103

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA CAETANO POLA

Complemento:

Cidade: RIO BANANAL

Data de início: 06/05/2025

Proprietário: MUNICÍPIO DE RIO BANANAL

Bairro: RIO BANANAL

UF: ES

Prev. Término: 03/08/2025

Nº:

Quadra Lote

CEP: 29920000

Coord. Geogr.:

CPF/CNPJ: 27744143000164

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 238,12

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 5107 - SONDADEGEOLÓGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS, 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 222 - ESTRUTURAS DE CONCRETO, 223 - TERRAPLENAGEM, 505 - URBANIZAÇÃO, 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 7 - PROJETO DE FUNDAÇÕES, 13 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE MURO DE CONTENÇÃO EM GRAVIDADE NA RUA CAETANO POLA, COM 20,20M DE COMPRIMENTO E 3,50M DE ALTURA, DRENAGEM COM AREIA LAVADA E TUBO PVC TIPO BARBACÁ. PROJETO CONTEMPLA TOPOGRAFIA ÁREA DE 238,12M², TERRAPLENAGEM EM ÁREA DE 52,40M² COM VOLUMES DE CORTE, REATERRO E SAPATA. URBANISMO E DEMOLIÇÃO COM ÁREA DE 120,35M², INCLUINDO COMPACTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (49M²), ALÉM DE NOVO PAVIMENTO EM ASFALTO (71,01M²) E CONTENÇÃO COM ÁREA DE 50,50M².

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

APEA-ES - ASSOCIAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA AMBIENTAL DO ESPÍRITO SANTO

8.1

Declaro



Documento assinado digitalmente

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA

Data: 16/05/2025 17:53:12-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA - CPF: 13431024726

MUNICÍPIO DE RIO BANANAL - CPF/CNPJ: 27744143000164

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 103,03

Registrada em: 15/05/2025

Data de pagamento: 16/05/2025

Valor Pago: R\$ 103,03

Nosso Número: 2526941040



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820250100278

ART de Equipe

Vinculada à ART nº 0820250082103

1. Responsável Técnico

CÁSSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: AMÉRICA LATINA ENGENHARIA LTDA

RNP: 0818366591

Registro: ES-0049064/D

Registro: 11693



2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE RIO BANANAL**

Rua: AV. 14 DE SETEMBRO

Complemento:

Cidade: RIO

Telefone:

Contrato: OS 287-25 CT 015-25

Valor do Contrato/Honorários: R\$110.000,00

UF: ES

Nº do Aditivo: 0

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 27744143000164

Nº: 887

CEP: 29920000

Bairro: CENTRO

Vinculada à ART nº 0820250082103

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA CAETANO POLA

Complemento:

Cidade: RIO BANANAL

Data de início: 06/05/2025

Proprietário: MUNICÍPIO DE RIO BANANAL

Bairro: RIO BANANAL

UF: ES

Prev. Término: 03/08/2025

Nº:

Quadra Lote

CEP: 29920000

Coord. Geogr.:

CPF/CNPJ: 27744143000164

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 238,12

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS, 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 222 - ESTRUTURAS DE CONCRETO, 223 - TERRAPLENAGEM, 505 - URBANIZAÇÃO, 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 7 - PROJETO DE FUNDAÇÕES, 13 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE MURO DE CONTENÇÃO EM GRAVIDADE NA RUA CAETANO POLA, COM 20,20M DE COMPRIMENTO E 3,50M DE ALTURA, DRENAGEM COM AREIA LAVADA E TUBO PVC TIPO BARBACÁ. PROJETO CONTEMPLA TOPOGRAFIA ÁREA DE 238,12M², TERRAPLENAGEM EM ÁREA DE 52,40M² COM VOLUMES DE CORTE, REATERRO E SAPATA. URBANISMO E DEMOLIÇÃO COM ÁREA DE 120,35M², INCLUINDO COMPACTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (49M²), ALÉM DE NOVO PAVIMENTO EM ASFALTO (71,01M²) E CONTENÇÃO COM ÁREA DE 50,50M².

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

APEA-ES - ASSOCIAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA AMBIENTAL DO ESPÍRITO SANTO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ de _____ de _____
Data _____

CÁSSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS - CPF: 13210546703

MUNICÍPIO DE RIO BANANAL - CPF/CNPJ: 27744143000164

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 103,03

Registrada em: 15/05/2025

Data de pagamento: 16/05/2025

Valor Pago: R\$ 103,03

Nosso Número: 2526943760

Documento assinado digitalmente



CASSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS

Data: 16/05/2025 17:53:59-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820250104078

ART de Equipe

Vinculada à ART nº 0820250100160

1. Responsável Técnico

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: AMÉRICA LATINA ENGENHARIA LTDA

RNP: 0819150568

Registro: ES-0050929/D

Registro: 11693



2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE RIO BANANAL**

Rua: AV. 14 DE SETEMBRO

Complemento:

Cidade: RIO BANANAL

UF: ES

Telefone:

Contrato: OS 287-25 CT 015-25

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$110.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 27744143000164

Nº: 887

CEP: 29920000

Bairro: CENTRO

Vinculada à ART nº 0820250100160

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA CAETANO POLA

Complemento:

Cidade: RIO BANANAL

Data de início: 06/05/2025

Proprietário: MUNICÍPIO DE RIO BANANAL

Bairro: RIO BANANAL

UF: ES

Prev. Término: 03/08/2025

Nº:

Quadra Lote

CEP: 29920000

Coord. Geogr.:

CPF/CNPJ: 27744143000164

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 238,12

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 59 - 23.1 - ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS, 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 222 - ESTRUTURAS DE CONCRETO, 223 - TERRAPLENAGEM, 505 - URBANIZAÇÃO, 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 7 - PROJETO DE FUNDAÇÕES, 13 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE MURO DE CONTENÇÃO EM GRAVIDADE NA RUA CAETANO POLA, COM 20,20M DE COMPRIMENTO E 3,50M DE ALTURA, DRENAGEM COM AREIA LAVADA E TUBO PVC TIPO BARBACÁ. PROJETO CONTEMPLA TOPOGRAFIA ÁREA DE 238,12M², TERRAPLENAGEM EM ÁREA DE 52,40M² COM VOLUMES DE CORTE, REATERRO E SAPATA. URBANISMO E DEMOLIÇÃO COM ÁREA DE 120,35M², INCLUINDO COMPACTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (49M²), ALÉM DE NOVO PAVIMENTO EM ASFALTO (71,01M²) E CONTENÇÃO COM ÁREA DE 50,50M².

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

APEA-ES - ASSOCIAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA AMBIENTAL DO ESPÍRITO SANTO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ de _____ de _____
Data _____

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA - CPF: 13431024726

MUNICÍPIO DE RIO BANANAL - CPF/CNPJ: 27744143000164

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 103,03

Registrada em: 20/05/2025

Data de pagamento: 21/05/2025

Valor Pago: R\$ 103,03

Nosso Número: 2527244530

Documento assinado digitalmente



MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA

Data: 22/05/2025 13:39:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>