# 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: R. Caetano Pola - Santo Antônio, Rio Bananal - ES, 29920-000
Coord: 19°16'3.17"S 40°20'19.65"W
CONTENÇÃO

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

# 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**

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

## 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 expresso 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.*

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

# 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 01 furos de sondagens a percussão- SPT, realizados na área de:

- R. Caetano Pola - Santo Antonio, Rio Bananal - ES, 29920-000

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 **01 furos** de sondagem SPT, num total **4,99 metros** de perfuração nesta localização e Nível de água não 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 01 furos de sondagem em questão.

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

## 4. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

- Todos os colaboradores usaram uniforme em bom estado deconservação, 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 Tecnico 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 atitudesseguras, 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.

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

## 5. SERVIÇOS EXECUTADOS

Nesta área, foram executados **01 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 | R. Caetano Pola - Santo Antônio, Rio Bananal - ES, 29920-000 | 4,99 | 4,99 | SECO |
| ***TOTAL PERFURAÇÃO*** | | | **4,99** | N. A |

- Simbologia N.A, representa: Nível d´água não 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.

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

# ANEXOS

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

# ANEXOS

## LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

# RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA

280 003140/2025

## Localização de Sondagem

SEM ESCALA

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

Página 9/10

Local: R. Caetano Pola- Santo Antônio- Rio Bananal/ ES

Data 16/04/2025

SPT01 - 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O

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



Resp. Técnico

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

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

# ANEXOS

## PERFIS GEOLÓGICO- GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

003140/2025

# RAM SONDAGEM E SERVIÇOS LTDA

**2802/25**

## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-001**

RAM SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA

Cliente: AMERICA LATINA ENGENHARIA EIRELI. CNPJ: 10.568.340/0001-77
Local: R. Caetano Pola - 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O
Santo Antônio, RIO BANANAL/ES, 29920-000

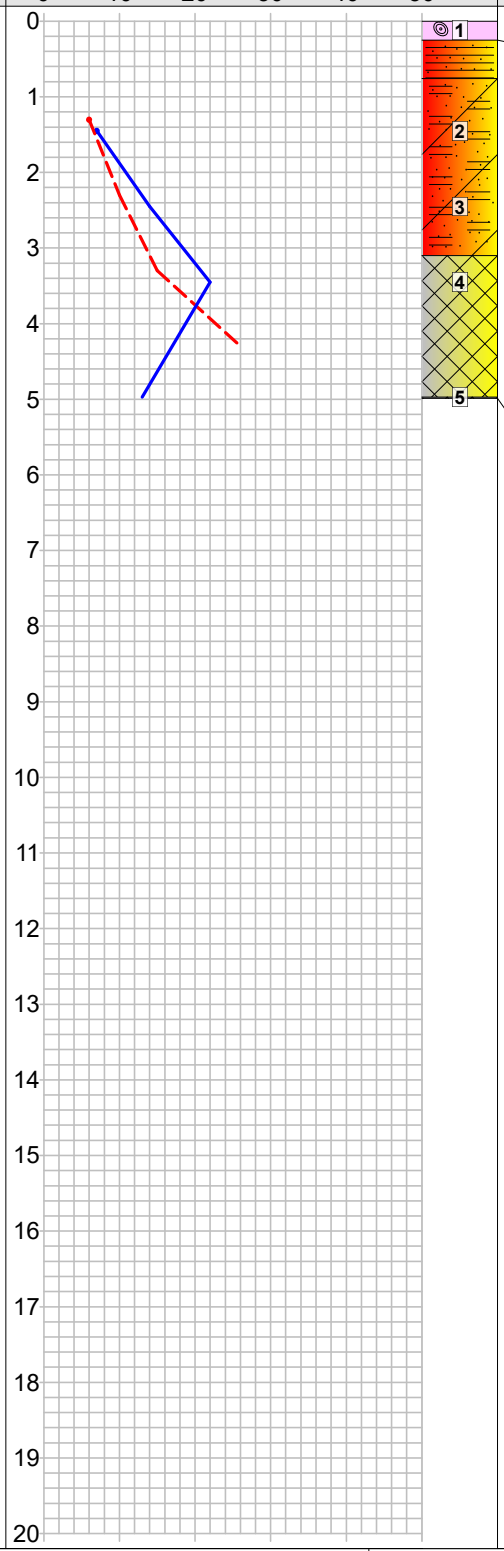
Página 1/1
Data 16/04/2025

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ∅ Amostrador 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: 2,00 m | Início | 10 min | 20 min | 30 min | Término |
| ∅ Revestimento: 63,5 mm | Escala vertical: 1:100 | Nível d'água: Ausente | 4,97 m | 2,0 cm | 0,0 cm | 0,0 cm | 4,99 m |
| | Sistema: Manual | | | | | | |

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

| N.A. | Rev. / Perf. (m) | SPT Golpes 15 cm 1ª | 2ª | 3ª | Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª | 2ª + 3ª |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ausente | TC 0,00–1,00 | 3/15 | 3/15 | 4/15 | 6 | 7 |
| | TH 1,00–2,00 | 4/15 | 6/15 | 8/15 | 10 | 14 |
| | CA 2,00–4,99 | 5/15 | 10/15 | 12/15 | 15 | 22 |
| | | 10/15 | 16/15 | | 26 | |
| | | | | 19/67 | | 35/82 |

Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª / 2ª + 3ª)




| Prof. (m) | Classificação do Material |
|---|---|
| 0,00 | |
| 0,25 | Concreções. |
| 0,76 | Aterro arenoso siltoso com diversos detritos, cor vermelha e amarela. |
| | Silte arenoargiloso, cor vermelha e amarela, compacidade de pouco compacta a medianamente compacta. |
| 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. |
| 4,97 | Rocha, compacidade medianamente compacta ou consistência rija. |
| 4,99 | Impenetrável ao trépano de lavagem. |

LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: TRADO ATÉ 0,65.

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

003140/2025

# 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
Local: R. Caetano Pola - 19°16'3.17"S 40°20'19.65"O
Santo Antônio, RIO BANANAL/ES, 29920-000

Página 1/1
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, compacidade 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, compacidade 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, compacidade medianamente compacta ou consistência rija. |
| 06 | CA | – | – | – | – | – | – | – | – | 4,97 | Impenetrável ao trépano de lavagem. |
| | | | | | | | | | | 4,99 | LIMITE DE SONDAGEM |

Obs.: TRADO ATÉ 0,65.

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

Resp. Técnico

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

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

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.

Obra: RECONHECIMENTO DE SOLO COM ENSAIO SPT.
Local: Rua Caetano Pola, Santo António–Rio Bananal /ES

IDENTIF: SPT 01

FOLHA: N° 01/01

OBS:

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

ESCALA VERT.: 1/100

DATA : 16/04/2025

TECNICO : Rafael A. Moreira

RESPONSAVEL TECNICO:
*AMANDA DE F M PEIXOTO.*
CREA/RJ:2018119696
CREA / ES RJ-2018119696/D.
ART N°:

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

# 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:07465878721

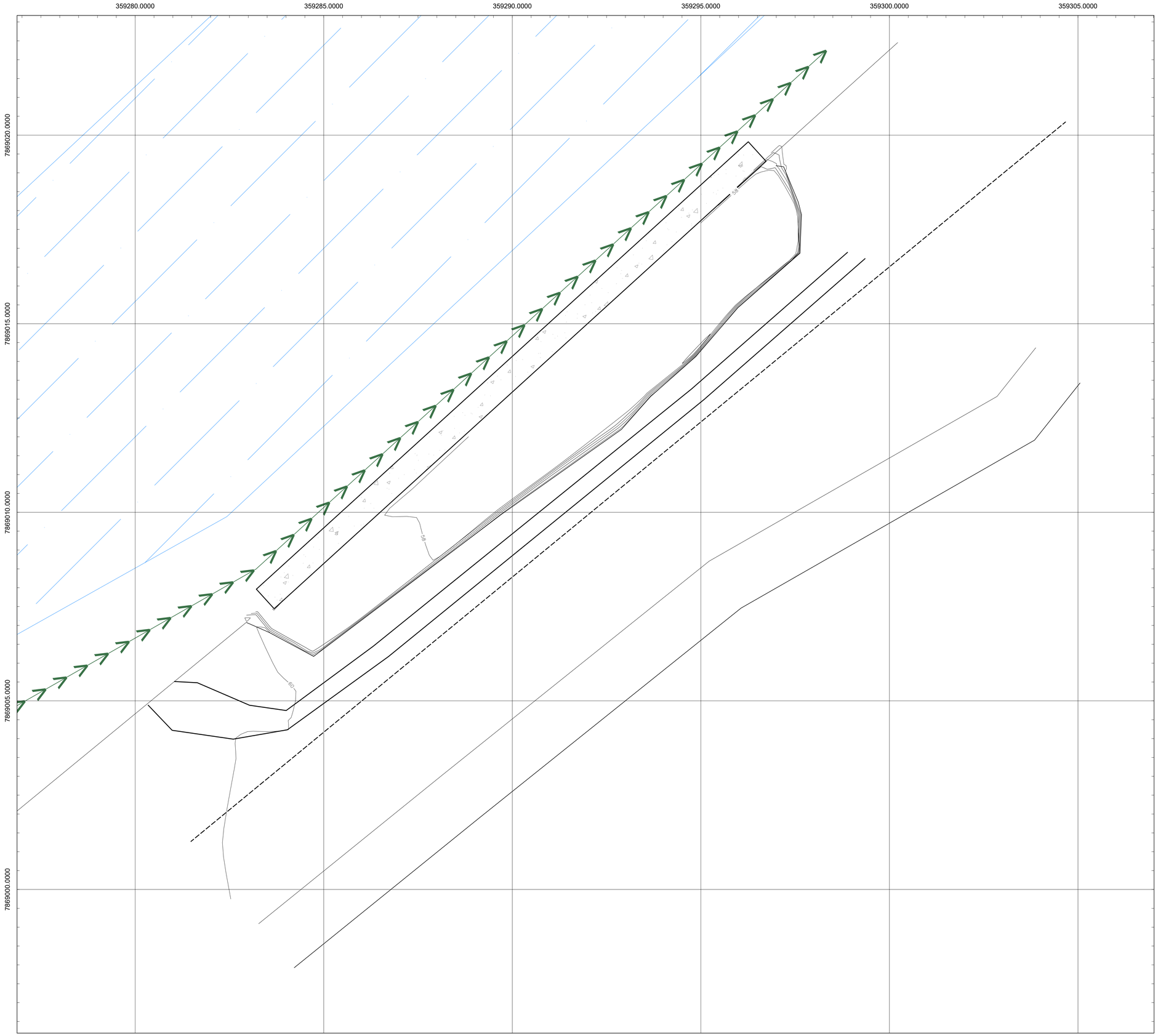
Assinado de forma digital por RAFAEL ANDRADE MOREIRA:07465878721
Dados: 2025.06.03 09:16:32 -03'00'

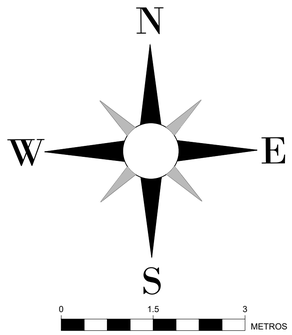
***R A M Sondagem e Serviços LTDA***
*CNPJ 11.762.908/0001-59*
*CREA/RJ2019201745*
*CREA/ES* 18923

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

Amanda F M Peixoto

**AMANDA DE F.M. PEIXOTO**
**ENGENHEIRA CIVIL**
***CREA/RJ 2018119696***
***VISTO/ ES*** RJ-2018119696/D.




| 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 NÍVEL | | RIO/CÓRREGO |

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

OBRA:
CONSTRUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

LOCAL:
RUA CAETANO POLA, RIO BANANAL – ES

ÁREA:
–

DISC:
TOP

CONTEUDO:
– PLANTA PLANIALTIMÉTRICA COM CURVAS DE NÍVEL A CADA 1,00m.

DATA:
Apr–25

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
gov.br Documento assinado digitalmente
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Data: 30/04/2025 13:35:53-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
CREA ES–0050929/D

COORDENAÇÃO:
Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=(em branco), email=contato@homehelp.app

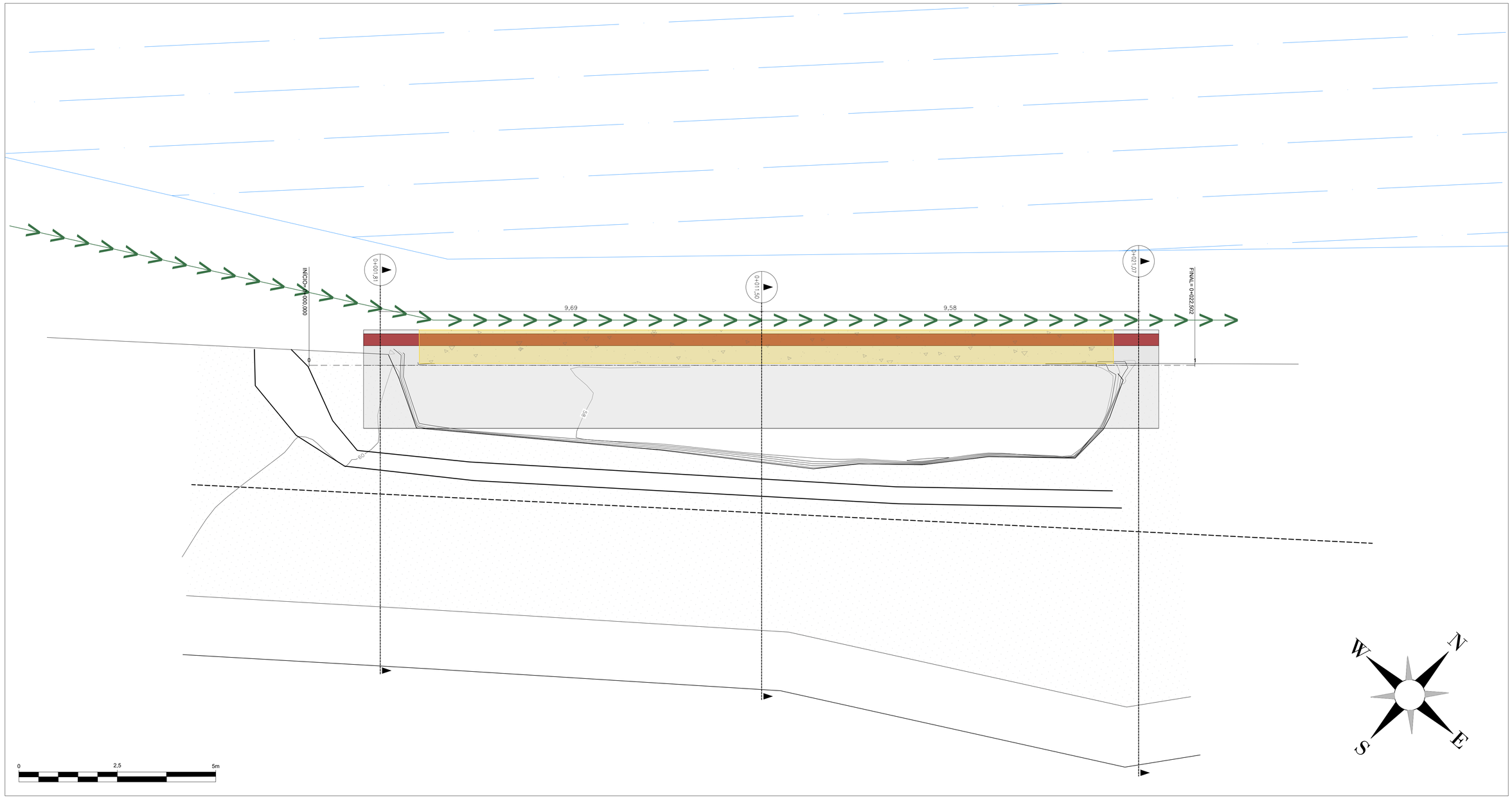
GABRIEL RODRIGUES BOSIO
CREA–ES: 054146/D

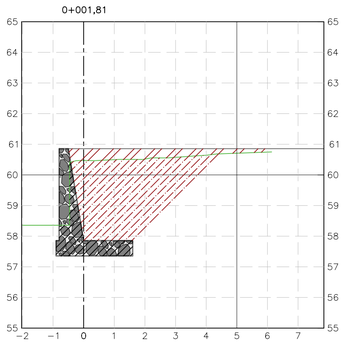
–
–

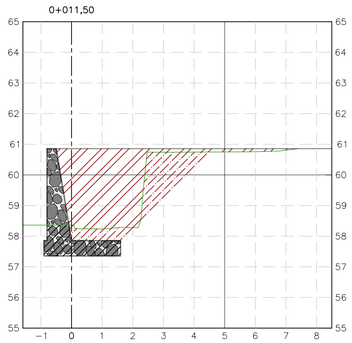
REV:
R0

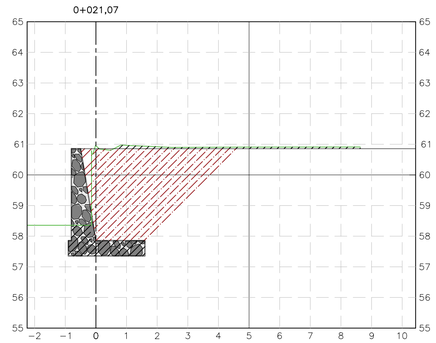
FOLHA:
A1

PRANCHA:
01/01




SEÇÕES TRANSVERSAIS
ESC::1/100

## CONVENÇÕES

| | | | |
|---|---|---|---|
| | CORTE E REATERRO | | MURO DE CONTENÇÃO |
| | CORTE | | MEIO–FIO |
| | ATERRO | | TALUDE |
| | TERRENO NATURAL | | ASFALTO |
| | SAPATA EXISTENTE | | RIO/CÓRREGO |
| | CURVAS DE NÍVEL | | |

VOLUME TOTAL DE SAPATA A SER RETIRADO

| BASE (m) | ALTURA (m) | COMPRIMENTO (m) | VOLUME (m³) |
|---|---|---|---|
| 0,85 | 0,75 | 17,63 | 11,24 |

VOLUME TOTAL TERRAPLENAGEM

| SEÇÃO | ÁREA DE CORTE (m²) | ÁREA DE CORTE E REATERRO (m²) | ÁREA DE ATERRO (m²) | DISTÂNCIA SEÇÃO (m) | VOLUME DE CORTE (m³) | VOL. CORTE ACUM. (m³) | VOLUME DE ATERRO E REATERRO (m³) | VOLUME. DE ATER. ACUM. (m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0+001,81 | 2,05 | 8,49 | 1,78 | 1,03 | 10,83 | 10,83 | 10,55 | 10,55 |
| 0+011,50 | 1,63 | 3,01 | 7,29 | 18,11 | 84,15 | 94,99 | 186,58 | 197,13 |
| 0+021,07 | 2,03 | 9,65 | 0,40 | 1,06 | 12,43 | 107,42 | 10,69 | 207,82 |

## PROJETO EXECUTIVO TERRAPLENAGEM

OBRA:
CONSTRUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO

AMÉRICA LATINA ENGENHARIA

LOCAL:
RUA CAETANO POLA, RIO BANANAL – ES

ÁREA:
52,40m²

DISC:
TER

CONTEUDO:
– PLANTA PLANIALTIMÉTRICA COM CURVAS DE NÍVEL;
– SEÇÕES DE TERRAPLENAGEM COM ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO MURO E REATERRO APÓS SUA EXECUÇÃO.

DATA:
mai–25

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Documento assinado digitalmente
gov.br MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Data: 08/05/2025 13:15:42-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
CREA ES–0050929/D

COORDENAÇÃO:
Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=(em branco), email=contato@homehelp.app

GABRIEL RODRIGUES BOSIO
CREA–ES: 054146/D

REV:
R0

FOLHA:
A1

PRANCHA:
01/01

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 EXECUTIVO

## 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

Assinado digitalmente por ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA:11074853717
DN: cn=ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA:11074853717, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA, email=financeiro@americalatina.eng.br

ALESSANDRO RODRIGUES BATISTA
CAU A63305-4

### COORDENAÇÃO DO CONTRATO

Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=(em branco), email=contato@homehelp.app

GABRIEL RODRIGUES BÓSIO
CREA ES-054146/D

### RESPONSÁVEL TÉCNICO

gov.br
Documento assinado digitalmente
CASSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS
Data: 08/05/2025 14:54:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

CÁSSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS
CREA ES-0049064/D

### RESPONSÁVEL TÉCNICO

-
-
-

**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 0 ..... 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 $KBerb$ ..... 18

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

## 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

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

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 tf/m³, 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;
- Microsft 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 T/m³.

## 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.

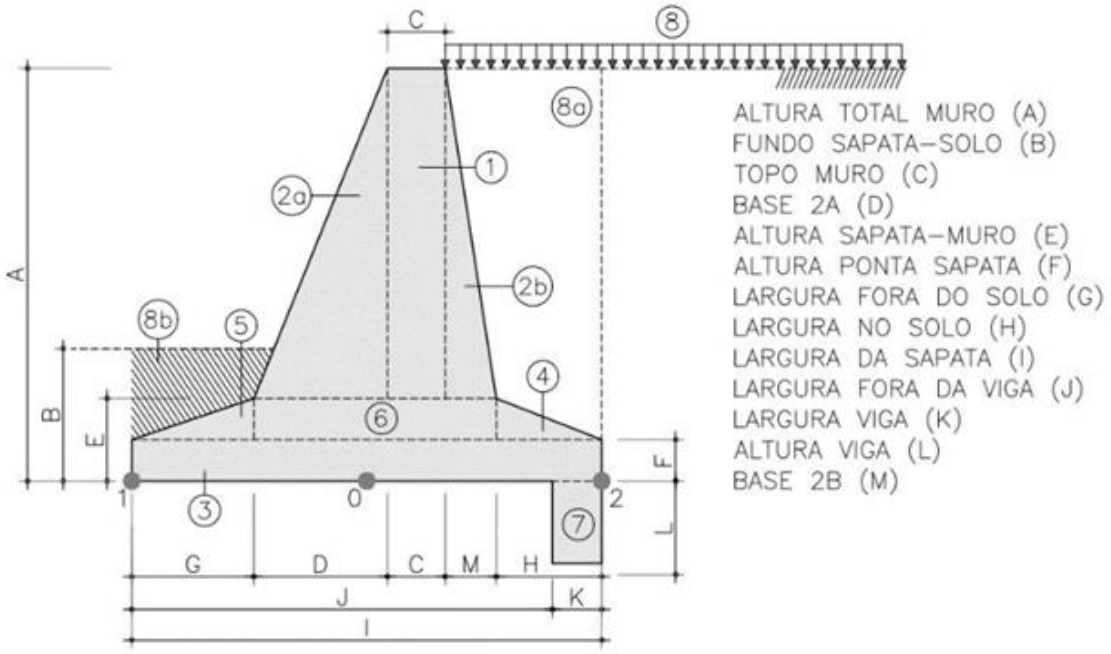



Figura 3.1 – Seccionamento do Muro

## 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.

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

| Tipo de solo | Faixa de SPT | Módulo de Elasticidade t/m² | Peso específico (g) Natural t/m³ | Peso específico (g) Saturado t/m³ | Ângulo de atrito efetivo f | Coesão efetiva tf/m² |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

### 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.

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

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

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

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

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

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

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.

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

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

### 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.

$$F_r = (P_s + P_c + P_{SC}) * 0{,}9 * tan\,\emptyset + E_p * B + 0{,}67 * c'$$

$$F_a = E_h + E_{SC}$$

$$\frac{F_r}{F_a} \geq 1{,}5$$

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 deslizamento 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.

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

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

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

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

### 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.

$$M_0 = \sum M_{PESO} + M_{E_v} + M_{E_h}$$

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

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

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

### 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.

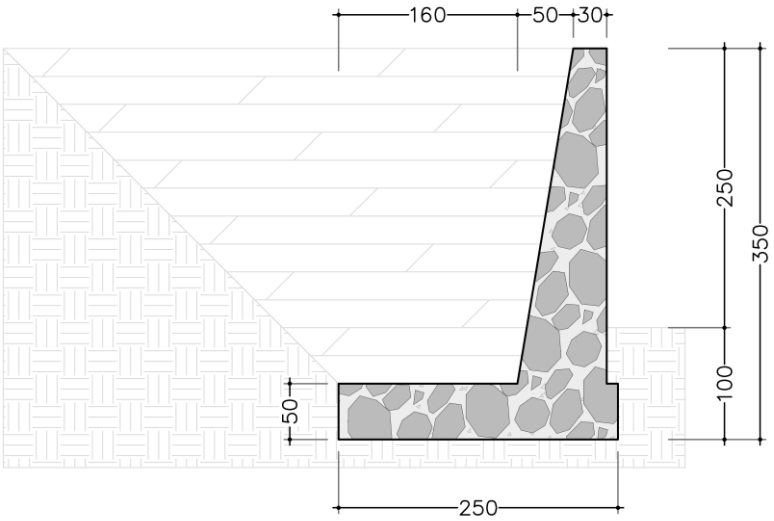


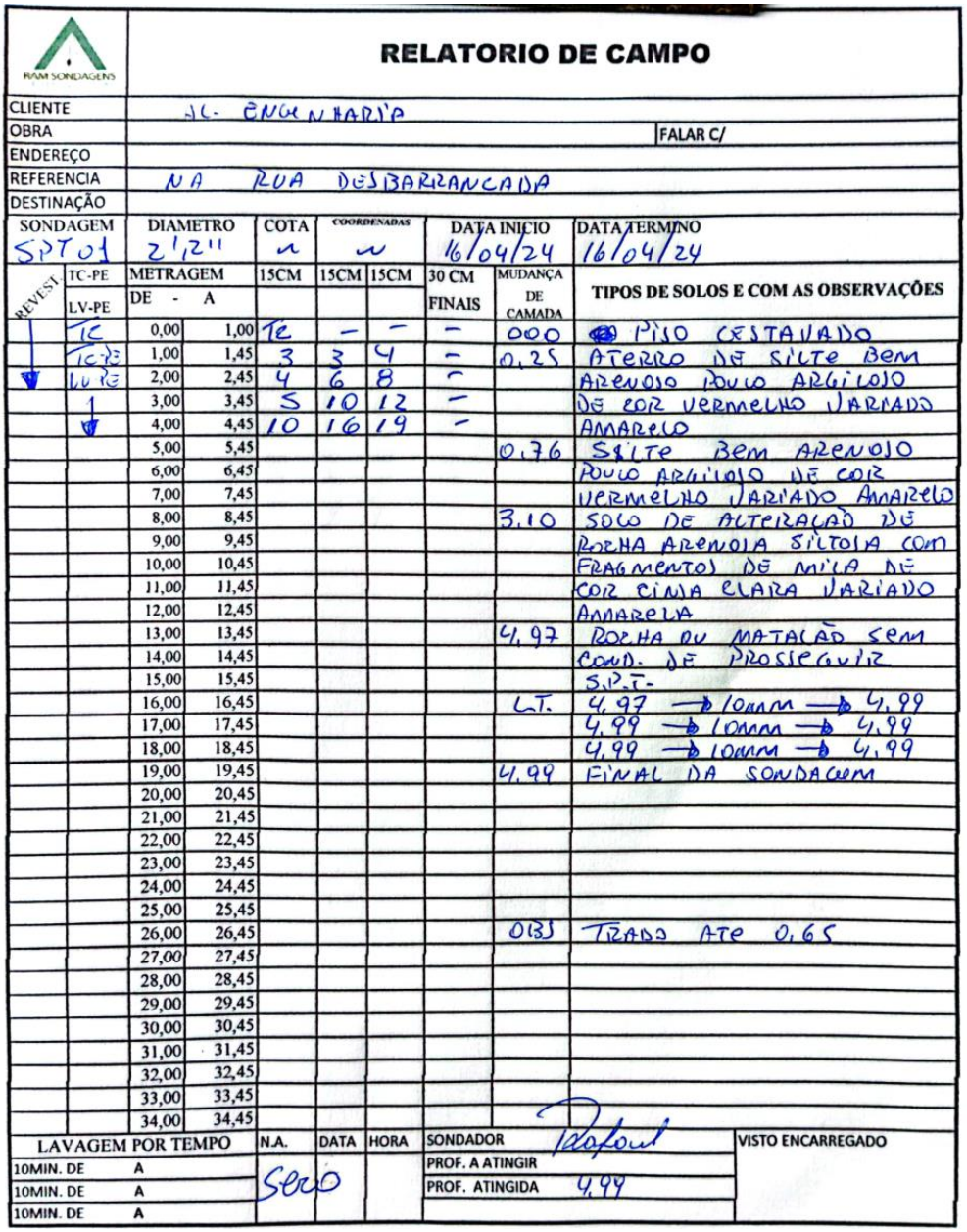

Figura 4.1 – Dimensões do muro

A carga de solo sobre a sapata é dada pelo produto do peso específico do solo adotado de $2{,}00\ tf/m^3$ 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.



RAM SONDAGENS

**RELATORIO DE CAMPO**

CLIENTE: AL- ENGENHARIA
OBRA: FALAR C/
ENDEREÇO:
REFERENCIA: NA RUA DESBARRANCADA
DESTINAÇÃO:

| SONDAGEM | DIAMETRO | COTA | COORDENADAS | DATA INICIO | DATA TERMINO |
|---|---|---|---|---|---|
| SPT 01 | 2'/2" | ~ | ~ | 16/04/24 | 16/04/24 |

| REVEST. | TC-PE / LV-PE | METRAGEM DE | METRAGEM A | 15CM | 15CM | 15CM | 30 CM FINAIS | MUDANÇA DE CAMADA | TIPOS DE SOLOS E COM AS OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TC | 0,00 | 1,00 | TC | – | – | – | 000 | PISO CESTAVADO |
| | 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 POUCO 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 | | | | | | POUCO 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 MICA DE |
| | | 11,00 | 11,45 | | | | | | COR CINZA CLARA VARIADO |
| | | 12,00 | 12,45 | | | | | | AMARELA |
| | | 13,00 | 13,45 | | | | | 4,97 | ROCHA OU MATACÃO SEM |
| | | 14,00 | 14,45 | | | | | | COND. DE PROSSEGUIR |
| | | 15,00 | 15,45 | | | | | | S.P.T. |
| | | 16,00 | 16,45 | | | | | L.T. | 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 SONDAGEM |
| | | 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 | | | | | OBS | TRADO 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 | VISTO ENCARREGADO |
|---|---|---|---|---|---|
| 10MIN. DE A | Seco | | | PROF. A ATINGIR | |
| 10MIN. DE A | | | | PROF. ATINGIDA 4,99 | |
| 10MIN. DE A | | | | | |

Figura 4.2 – Relatório de Campo das Sondagens

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

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 $\emptyset = 27°$ para os dimensionamentos.

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

## 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 |

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

| | |
|---|---|
| 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 $2{,}00\ tf/m^2$ 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/m² |
| Pa: | 2,159 tf/m² |
| Pp: | 5,986 tf/m² |
| Ea: | 3,779 tf/m |
| Ep: | 5,986 tf/m |

Tabela 4.3 – Empuxos do solo

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

| SOBRECARGA | |
|---|---|
| h0: | 1,053 m |
| Psc: | 0,191 tf/m² |
| 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/m² |
| 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.

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

### 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:

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

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.

AMÉRICA LATINA ENGENHARIA

| 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 | $\sigma_1$ tf/m² | $\sigma_2$ tf/m² | $\sigma_{1,calc}$ tf/m² | $\sigma_{2,calc}$ tf/m² | $\sigma_{c,Rd}$ tf/m² | $\sigma_{ct,Rd}$ 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 |

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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** | **Twd tf/m²** | **Tw,Rd tf/m²** | **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.

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

| 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.

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

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

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

As tensões atuantes na fundação são dadas pela Tabela 4.13.

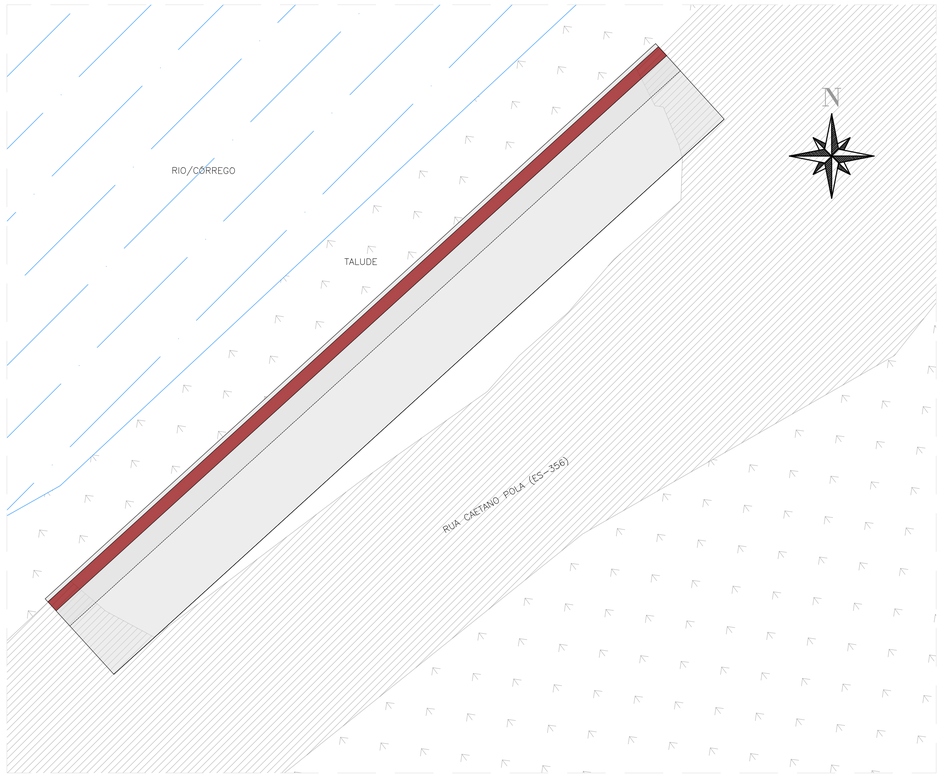
| TENSÕES NA BASE | |
|---|---|
| M0: | 1,712 tfm/m |
| W: | 1,042 $m^3$ |
| σ1: | 1,041 $kgf/cm^2$ |
| σ2: | 0,712 $kgf/cm^2$ |

Tabela 4.13 – Tensões na base

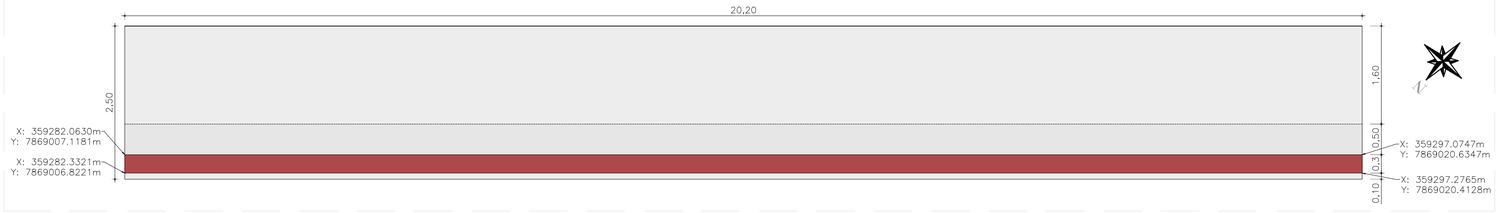
Como a tensão admissível do solo é superior à tensão atuante máxima, a fundação está aprovada no dimensionamento.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

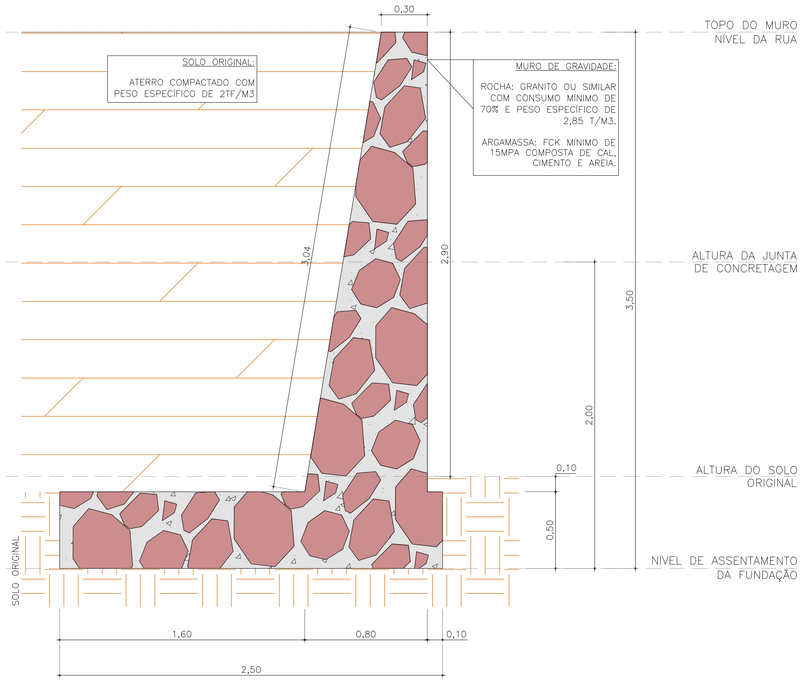
Os elementos de concreto componentes da estrutura foram verificados para as cargas que constam nesta memória de cálculo, após a análise dos resultados obtidos, verificou-se que a estrutura se encontra dentro dos limites preconizados pelas normas enumeradas no subitem 2.2.



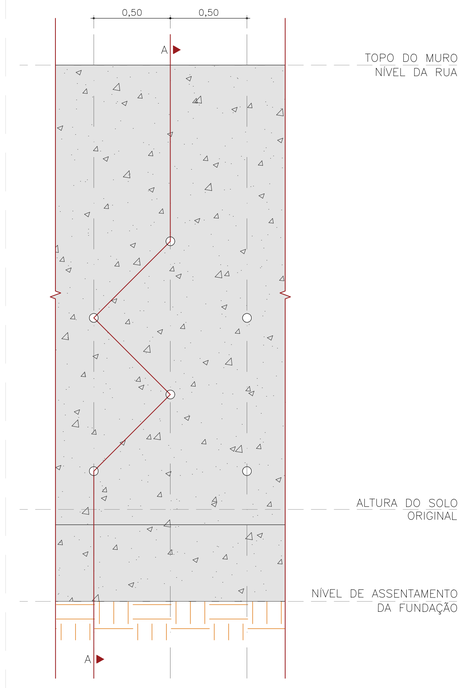

LOCAÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO
ESC.:1/75




GEOMETRIA DO MURO DE CONTENÇÃO
ESC.:1/50



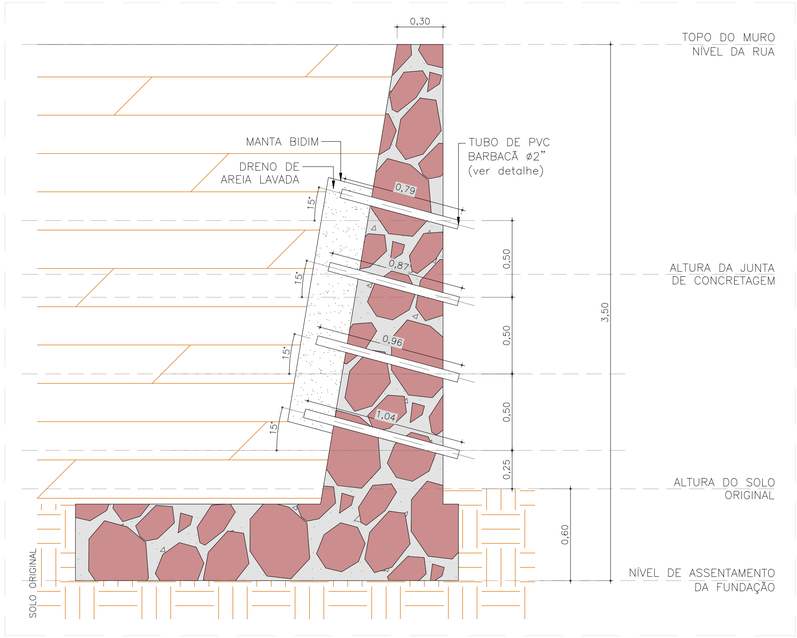

SEÇÃO TRANSVERSAL DO MURO
ESC.:1/20



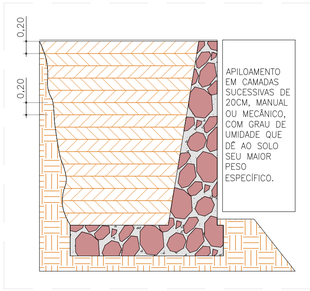

DETALHE BARBACÃ – SEÇÃO LONGITUDINAL
ESC.:1/20

TABELA DE QUANTITATIVO CONTENÇÃO (MURO DE GRAVIDADE)

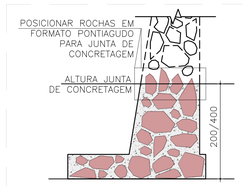
| ÁREA (m²) | PERIM. (m) | LATERAL (m) | EXTENSÃO (m) | ALT. MURO (m) | VOLUME ARGAMASSA (m³) | VOLUME ROCHA (m³) | PESO ROCHA GRANITO (t) | FÔRMA (m²) | BARBACÃ ø2" PVC | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | QUANTIDADE | COMP. (M) | TOTAL (M) |
| 2.90 | 7.04 | 1.25 | 20.20 | 3.50 | 17.57 | 41.01 | 35.68 | 144.71 | 81 | 0.92 | 73.93 |




DETALHE BARBACÃ – CORTE AA
ESC.:1/20




DET. APILOAMENTO DO REATERRO
ESC.:1/75




DET. JUNTA DE CONCRETAGEM
ESC.:1/50

DETALHE BARBACÃ
ESC.:1/10

NOTAS MURO DE GRAVIDADE:

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

ESTRUTURA DE CONTENÇÃO - MURO DE GRAVIDADE

OBRA:
MURO DE CONTENÇÃO - CAETANO POLA

AMÉRICA LATINA ENGENHARIA

LOCAL:
Rua Caetano Pola - 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:
CÁSSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS
CREA ES-00490664/D

COORDENAÇÃO:
GABRIEL RODRIGUES BÓSIO
CREA ES-054146/D

Documento assinado digitalmente
gov.br
CASSIO FABRE PEREIRA DOS SANTOS
Data: 08/05/2025 14:54:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

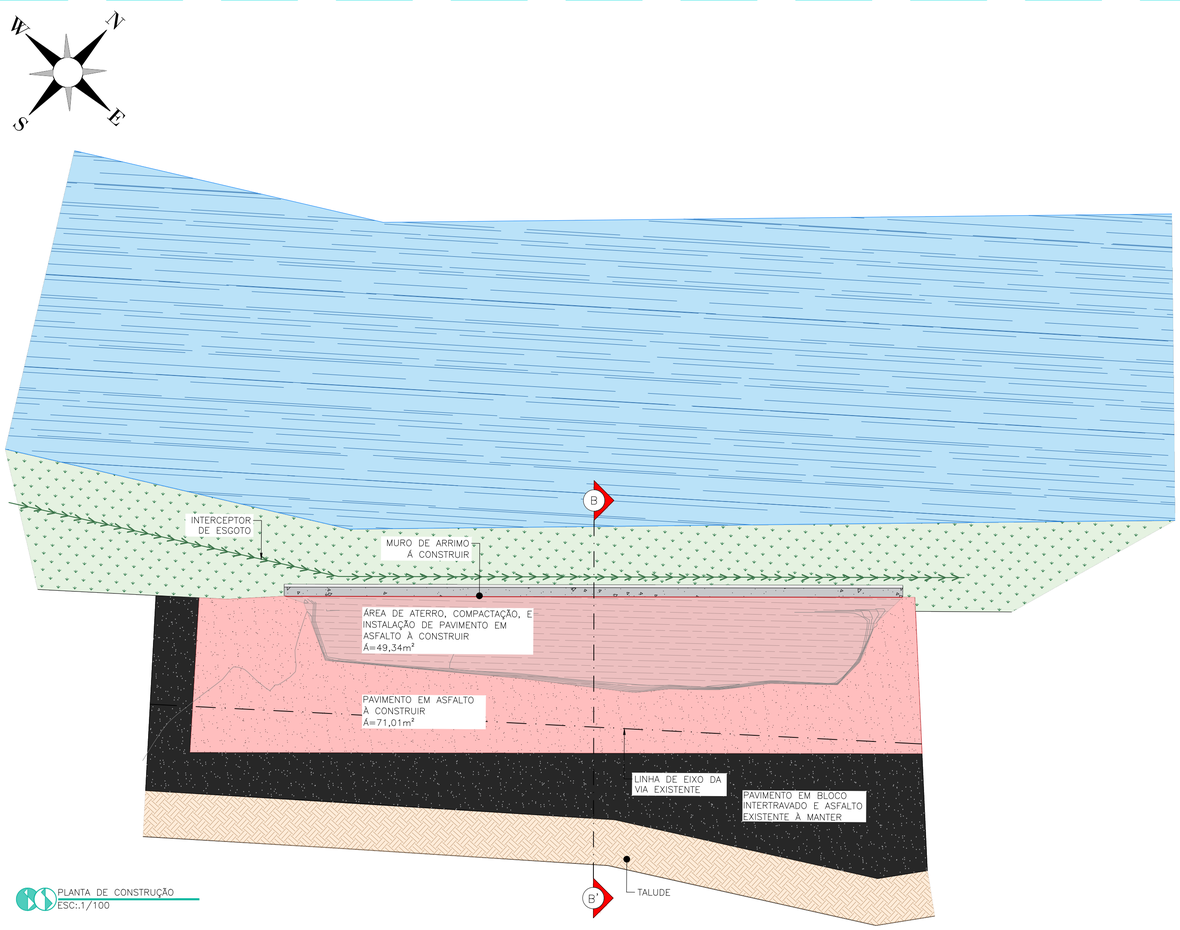
Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=(em branco), email=contato@homehelp.app

REV:
R0

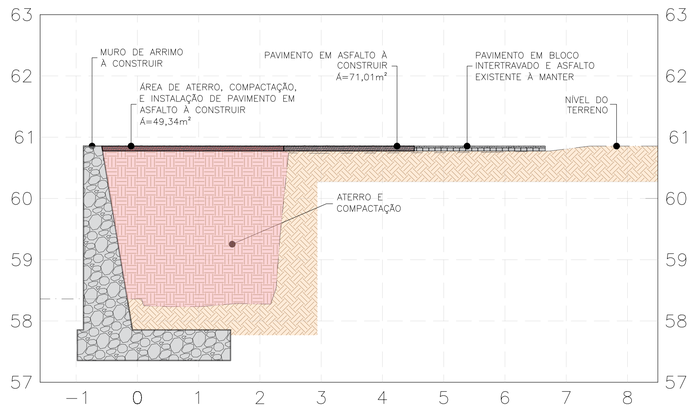
FOLHA:
A1

PRANCHA:
1/1

*DESENHISTA - SÂMELA NASCIMENTO KOPPE - 29/04/25*
*REVISOR - CÁSSIO FABRE PEREIRA DO SANTOS - 05/05/25*




PLANTA DE CONSTRUÇÃO
ESC.:1/100




CORTE BB'
ESC.:1:50

| QUANTITATIVO DE MATERIAIS A DEMOLIR | | |
|---|---|---|
| ITEM | QUANT | UN |
| ÁREA DE ATERRO, COMPACTAÇÃO, E INSTALAÇÃO DE PAVIMENTO EM ASFALTO À CONSTRUIR | 49,34 | m² |
| PAVIMENTO EM ASFALTO À CONSTRUIR | 71,01 | m² |

LEGENDA:

- PAVIMENTO EM BLOCO INTERTRAVADO E ASFALTO EXISTENTE À MANTER;
- ÁREA DE ATERRO, COMPACTAÇÃO, E INSTALAÇÃO DE PAVIMENTO EM ASFALTO À CONSTRUIR;
- PAVIMENTO EM ASFALTO À CONSTRUIR;
- TALUDE;
- MURO DE ARRIMO À CONSTRUIR;
- RIO;
- LINHA DE EIXO DA VIA EXISTENTE;
- INTERCEPTOR DE ESGOTO.

PROJETO EXECUTIVO URBANISMO

OBRA:
CONSTRUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

LOCAL:
RUA CAETANO POLA, RIO BANANAL – ES

ÁREA:
120,35m²

DISC:
URB

CONTEUDO:
– PLANTA DE CONSTRUÇÃO;
– CORTE DE CONSTRUÇÃO;
– QUANTITATIVO DE MATERIAIS À CONSTRUIR.

DATA:
mai–25

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
CREA ES–0050929/D

COORDENAÇÃO:
GABRIEL RODRIGUES BOSIO
CREA–ES: 054146/D

REV:
R0

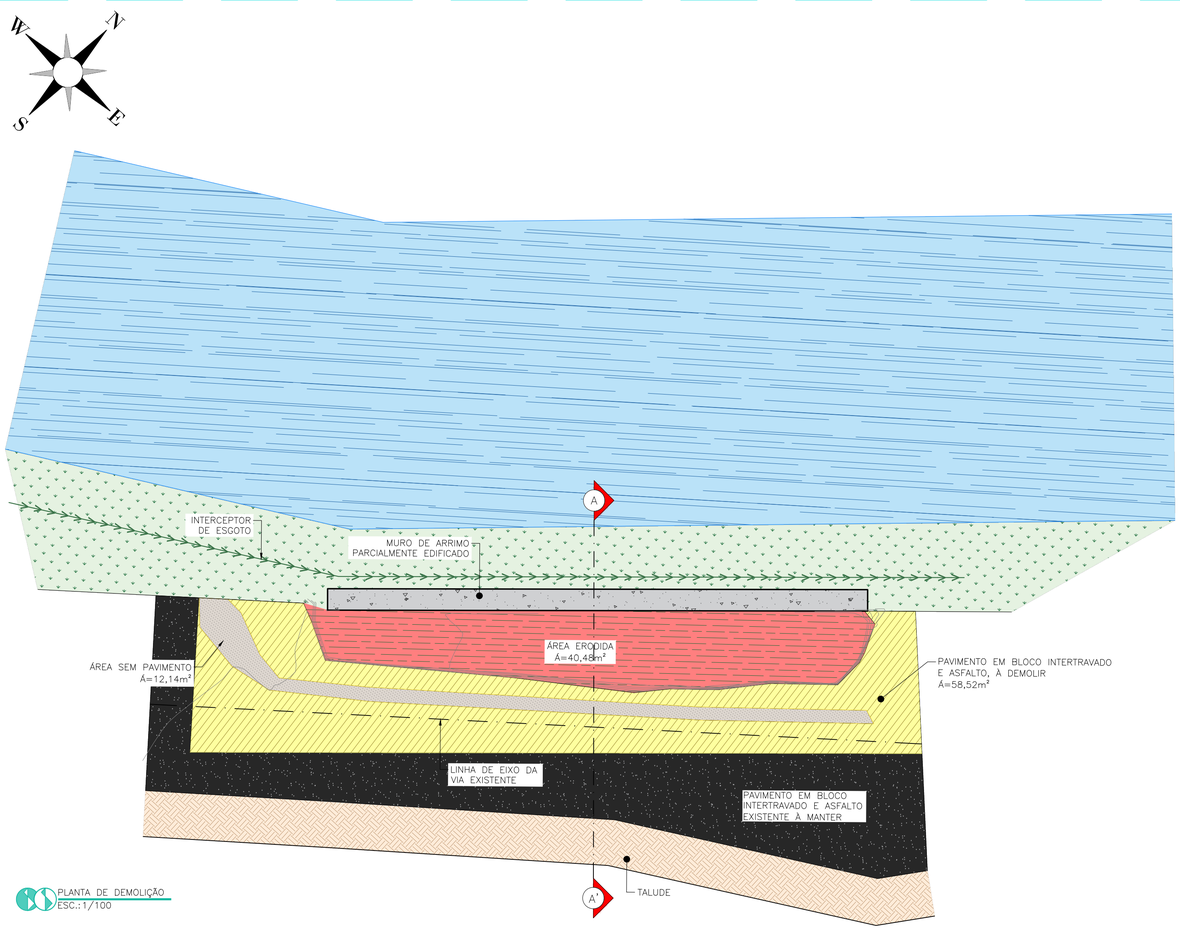
FOLHA:
A1

PRANCHA:
02/02

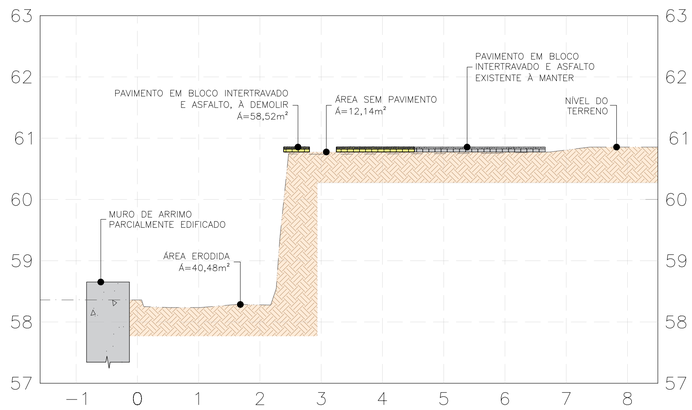
gov.br Documento assinado digitalmente
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Data: 08/05/2025 13:37:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

–

Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=(em branco), email=contato@homehelp.app




PLANTA DE DEMOLIÇÃO
ESC.:1/100




CORTE AA'
ESC.:1:50

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 À DEMOLIR | 58,52 | m² |

LEGENDA:

- PAVIMENTO EM BLOCO INTERTRAVADO E ASFALTO EXISTENTE À MANTER;
- PAVIMENTO EM BLOCO INTERTRAVADO E ASFALTO, À DEMOLIR;
- ÁREA SEM PAVIMENTO;
- ÁREA ERODIDA;
- TALUDE;
- MURO DE ARRIMO PARCIALMENTE EDIFICADO;
- RIO;
- LINHA DE EIXO DA VIA EXISTENTE;
- INTERCEPTOR DE ESGOTO.

PROJETO EXECUTIVO URBANISMO

OBRA:
CONSTRUÇÃO DE MURO DE CONTENÇÃO

AMÉRICA LATINA
ENGENHARIA

LOCAL:
RUA CAETANO POLA, RIO BANANAL – ES

ÁREA:
120,35m²

DISC:
URB

CONTEUDO:
– PLANTA DE DEMOLIÇÃO;
– CORTE DE DEMOLIÇÃO;
– QUANTITATIVO DE DEMOLIÇÃO.

DATA:
mai–25

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
CREA ES–0050929/D

COORDENAÇÃO:
GABRIEL RODRIGUES BOSIO
CREA–ES: 054146/D

REV:
R0

FOLHA:
A1

PRANCHA:
01/02

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Data: 08/05/2025 13:37:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO:15895679781, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=(em branco), email=contato@homehelp.app

## 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 |

gov.br Documento assinado digitalmente
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**

AMÉRICA LATINA ENGENHARIA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **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) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | | | **SERVIÇOS PRELIMINARES** | | | | | **R$ 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 | R$ 4.610,88 | 23,51% |
| 1.2 | 10776 | SINAPI | Locacao De Container 2,30 X 6,00 M, Alt. 2,50 M, Para Escritorio, Sem Divisorias Internas E Sem Sanitario (Nao Inclui Mobilizacao/Desmobilizacao) | MES | 4,00 | R$ 957,03 | R$ 1.091,21 | R$ 4.364,84 | 14,02% |
| 1.3 | 10777 | SINAPI | Locacao De Container 2,30 X 4,30 M, Alt. 2,50 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 | R$ 6.343,52 | 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 | R$ 5.280,00 | 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 | R$ 33,50 | 23,51% |
| 1.6 | 1619003 | SICRO-ES | Demolição Mecânica De Concreto Armado Com Escavadeira Hidráulica | m³ | 20,00 | R$ 61,61 | R$ 76,09 | R$ 1.521,80 | 23,51% |
| 1.7 | 97636 | SINAPI | Demolição Parcial De Pavimento Asfáltico, De Forma Mecanizada, Sem Reaproveitamento. Af_09/2023 | M2 | 58,52 | R$ 25,29 | R$ 31,24 | R$ 1.828,16 | 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 | R$ 5.869,72 | 23,51% |
| 2.2 | 88262 | SINAPI | Carpinteiro De Formas Com Encargos Complementares | H | 175,74 | R$ 33,89 | R$ 41,86 | R$ 7.356,48 | 23,51% |
| 2.3 | 88309 | SINAPI | Pedreiro Com Encargos Complementares | H | 117,16 | R$ 32,55 | R$ 40,20 | R$ 4.709,83 | 23,51% |
| 2.4 | 88316 | SINAPI | Servente Com Encargos Complementares | H | 1.062,06 | R$ 25,19 | R$ 31,11 | R$ 33.040,69 | 23,51% |
| 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 | R$ 433,25 | R$ 535,11 | R$ 9.401,88 | 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 | R$ 7.623,27 | 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 | R$ 6.630,09 | 23,51% |
| 2.8 | 3992 | SINAPI | Tabua Aparelhada *2,5 X 30* Cm, Em Macaranduba/Massaranduba, Angelim Ou Equivalente Da Regiao | M | 309,10 | R$ 31,32 | R$ 38,68 | R$ 11.955,99 | 23,51% |
| 2.9 | 40304 | SINAPI | Prego De Aco Polido Com Cabeca Dupla 17 X 27 (2 1/2 X 11) | KG | 71,12 | R$ 25,11 | R$ 31,01 | R$ 2.205,43 | 23,51% |
| 2.10 | 5073 | SINAPI | Prego De Aco Polido Com Cabeca 17 X 24 (2 1/4 X 11) | KG | 6,93 | R$ 20,74 | R$ 25,62 | R$ 177,55 | 23,51% |
| 2.11 | 4491 | SINAPI | Pontalete *7,5 X 7,5* Cm Em Pinus, Mista Ou Equivalente Da Regiao - Bruta | M | 164,87 | R$ 8,02 | R$ 9,91 | R$ 1.633,86 | 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 | R$ 1.706,28 | 23,51% |
| 2.13 | 4915733 | SICRO-ES | Recomposição manual de aterro com material de jazida | m³ | 207,82 | R$ 39,91 | R$ 49,29 | R$ 10.243,45 | 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 | R$ 8.179,23 | 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 | R$ 638,20 | 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 | R$ 835,62 | 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 | R$ 46.754,01 | 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 | R$ 773,73 | 23,51% |
| 2.19 | 4413984 | SICRO-ES | Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação | m³ | 154,26 | R$ 3,96 | R$ 4,89 | R$ 754,33 | 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 | R$ 1.743,12 | 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 | R$ 930,75 | 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 | R$ 202,94 | 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 | R$ 4.532,58 | 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: Txkm). 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: Txkm). Af_07/2020 | TXKM | 2.952,33 | R$ 0,77 | R$ 0,95 | R$ 2.804,71 | 23,51% |
| 3.6 | 100986 | 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 aquisiçao 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%.

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

**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 | | | | |
| **01** | | | **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 Divisorias Internas E Sem Sanitario (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 Sanitario, 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<br>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<br>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<br>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<br>Área da Seção Tipo = 2,90 m2<br>Comprimento do muro = 20,20 m<br>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<br>Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES<br>(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<br>Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES<br>(Serviço similar ao projetado) |

**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 | | | | |
| 2.3 | 88309 | SINAPI | Pedreiro Com Encargos Complementares | H | **117,16** | Coeficiente por m3 de muro executado = 2,00 h<br>Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES<br>(Serviço similar ao projetado) |
| 2.4 | 88316 | SINAPI | Servente Com Encargos Complementares | H | **1062,06** | Coeficiente por m3 de muro executado = 18,13 h<br>Coeficientes baseados no item 200108 do DER-ES EDIFICAÇÕES<br>(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** | |
| | | | | | 309,10 | Fôrma Lateral<br>A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados<br>Comprimento do muro = 20,20 m<br>Altura do muro = 3,50 m<br>Coreficiente da tábua = 2,186 m |
| 2.9 | 40304 | SINAPI | Prego De Aco Polido Com Cabeca Dupla 17 X 27 (2 1/2 X 11) | KG | **71,12** | |
| | | | | | 71,12 | A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados<br>Comprimento do muro = 20,20 m<br>Altura do muro = 3,50 m<br>Coreficiente da tábua = 0,503 kgs |
| 2.10 | 5073 | SINAPI | Prego De Aco Polido Com Cabeca 17 X 24 (2 1/4 X 11) | KG | **6,93** | A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados<br>Comprimento do muro = 20,20 m<br>Altura do muro = 3,50 m<br>Coreficiente da tábua = 0,049 kgs |
| 2.11 | 4491 | SINAPI | Pontalete *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<br>Comprimento do muro = 20,20 m<br>Altura do muro = 3,50 m<br>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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ORGÃO | CÓDIGO | | | | |
| 2.12 | 20206 | SINAPI | Sarrafo Aparelhado *2 X 10* Cm, Em Macaranduba/Massaranduba, Angelim Ou Equivalente Da Regiao | M | **148,89** | A = Comprimento do muro x Altura do muro x 2 lados<br>Comprimento do muro = 20,20 m<br>Altura do muro = 3,50 m<br>Coreficiente da tábua = 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** | |
| | | | | | 11,24 | Escavação para execução das sapatas dos muros |
| | | | | | 107,42 | Terraplenagem |
| | | | | | | |
| 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<br>Peso = Volume Escavado x Peso Específico 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<br>Peso = Volume de pedra para o muro x Peso Específico 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)<br>Pedreira Ref. : Pedreira em Nova Venécia ES 29830000 - DMT = 90 km | | 1922,30 | Transporte do material excedente da escavação para bota-fora<br>tkm = Peso material escavado x Distância bota-fora<br>DMT = 10,00 km |
| | | | | | 10518,30 | Transporte Pedra de mão Pedreira x Local da Obra<br>tkm = Peso material x Distância Pedreira - local da obra<br>DMT = 90,00 km |
| | | | | | 30300,16 | Transporte do material para aterro de jazida<br>Volume conforme item de Reaterro<br>Dens. Do solo = 1,62 t/m3<br>DMT = 90,00 km |
| | | | | | 1786,87 | Transporte de insumos para fabricação do concreto do muro<br>Brita = 0,60 m3 / m3 de concreto (Conforme composição de custo unitário do item de concreto) Dens. = 1,50 t/m3<br>Areia = 0,80 m3 / m3 de concreto (Conforme composição de custo unitário do item de concreto) Desn. 1,70 t/m3<br>DMT = 45,00 km (Linhares/ES) |

**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 | | | | |
| | | | | | | |
| 2.18 | 5914359 | SICRO-ES | Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural | tkm | **480,58** | |
| | | | | | 480,58 | Transporte do material excedente da escavação para bota-fora<br>tkm = Peso material escavado x Distância bota-fora<br>DMT = 2,50 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 (30%) |
| | | | | | | |
| 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** | |
| | | | | | 215,89 | Transporte de insumos para fabricação do concreto do muro<br>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<br>Comprimento = 20,20 m<br>Altura = 3,50 m |
| | | | | | | |
| **03** | | | **URBANISMO** | | | |

**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 | | | | |
| 3.1 | 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<br>Área = 71,01 + 49,34 = 120,25 m2 (Àrea de aterro, compactação e instalação de pavimento em asfalto + Área de pavimento em asfalto a construir conforme projeto de urbanismo)<br>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<br>Área = 71,01 + 49,34 = 120,25 m2 (Àrea de aterro, compactação e instalação de pavimento em asfalto + Área de pavimento em asfalto a construir conforme projeto de urbanismo)<br>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<br>Área = 71,01 + 49,34 = 120,25 m2 (Àrea de aterro, compactação e instalação de pavimento em asfalto + Área de pavimento em asfalto a construir conforme projeto de urbanismo)<br>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<br>DMT = 30,00 km<br>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<br>DMT = 30,00 km<br>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<br>DMT = 90,00 km<br>tkm = Volume de Brita da Base do pavimento x Dens. Da brita (1,50 t/m3) x DMT |

**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 | | | | |
| | | | | | | |
| **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 |

gov.br Documento assinado digitalmente
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

**CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO**

**Muro de Contenção Rua Caetano Pola**

**Prefeitura Municipal de Rio Bananal - ES**

| | | | | MÊS 01 | MÊS 02 | | MÊS 03 | | MÊS 03 | | MÊS 04 | | MÊS 05 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | MEDIDO NO MÊS | LICITAÇÃO/ESTUDO | R$ 54.048,45 | | R$ 57.211,33 | | R$ 67.639,16 | | R$ 62.806,21 | | PRESTAÇÃO DE CONTAS |
| | | | ACUMULADO NO MÊS | | R$ 54.048,45 | | R$ 111.259,78 | | R$ 178.898,94 | | R$ 241.705,15 | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO | VALOR | PESO | | EXEC. % | ACUM. % | EXEC. % | ACUM. % | EXEC. % | ACUM. % | EXEC. % | ACUM. % | |
| | | R$ 241.705,15 | 100,0% | | 22,36% | 22,36% | 23,67% | 46,03% | 27,98% | 74,01% | 25,98% | 100,0% | |
| 01 | SERVIÇOS PRELIMINARES | R$ 23.982,70 | 9,92% | | R$ 13.311,43 | 55,50% | R$ 2.677,09 | 11,16% | R$ 2.677,09 | 11,16% | R$ 5.317,09 | 22,17% | |
| 02 | CONTENÇÃO | R$ 167.899,03 | 69,46% | | R$ 33.579,81 | 20,00% | R$ 50.369,71 | 30,00% | R$ 50.369,71 | 30,00% | R$ 33.579,80 | | |
| 03 | URBANISMO | R$ 32.229,22 | 13,33% | | R$ 3.222,92 | 10,00% | R$ - | | R$ 9.668,77 | 30,00% | R$ 19.337,53 | 60,00% | |
| 04 | ADMINISTRAÇÃO LOCAL | R$ 17.594,20 | 7,28% | | R$ 3.934,29 | 22,36% | R$ 4.164,53 | 23,67% | R$ 4.923,59 | 27,98% | R$ 4.571,79 | 25,98% | |
| | TOTALIZAÇÃO | R$ 241.705,15 | 100,0% | | 22,36% | 22,36% | 23,67% | 46,03% | 27,98% | 74,01% | 25,98% | 100,00% | |

Documento assinado digitalmente
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

# ÍNDICE DE REAJUSTE

## VALORES REFERÊNCIA 2025

DNIT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

**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 | Variação 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 Getulio 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:

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

$$\%V = \frac{(Lf - L0)}{L0} \times 100$$

L0 = Data inicial
Lf = Data final

Portanto:

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

**INCC:** **0,00792**

gov.br 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 acódão

gov.br 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

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

# 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**

**RNP: 0819150568**
**Registro: ES-0050929/D**
**Registro: 11693**

Empresa contratada: AMÉRICA LATINA ENGENHARIA LTDA

## 2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE RIO BANANAL**
CPF/CNPJ: **27744143000164**
Rua: AV. 14 DE SETEMBRO
Nº: 887
Complemento:
CEP: 29920000
Cidade: RIO BANANAL
UF: ES
Bairro: CENTRO
Telefone:
Vinculada à ART nº 0820250082103
Contrato: OS 287-25 CT 015-25
Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$110.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

## 3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA CAETANO POLA
Nº:
Complemento:
Bairro: RIO BANANAL
Quadra
Lote
Cidade: RIO BANANAL
UF: ES
CEP: 29920000
Data de início: 06/05/2025
Prev. Término: 03/08/2025
Coord. Geogr.: ,
Proprietário: MUNICÍPIO DE RIO BANANAL
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

ELABORAÇAO 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 BARBACÃ. 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 120,35M, 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

Declarc

gov.br 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.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.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
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

# 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**
**RNP: 0818366591**
**Registro: ES-0049064/D**
Empresa contratada: AMÉRICA LATINA ENGENHARIA LTDA
**Registro: 11693**

### 2. Dados do Contrato
Contratante: **MUNICÍPIO DE RIO BANANAL** CPF/CNPJ: **27744143000164**
Rua: AV. 14 DE SETEMBRO Nº: 887
Complemento: CEP: 29920000
Cidade: RIO UF: ES Bairro: CENTRO
Telefone: Vinculada à ART nº 0820250082103
Contrato: OS 287-25 CT 015-25 Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$110.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

### 3. Dados da Obra/Serviço
Rua: RUA CAETANO POLA Nº:
Complemento: Bairro: RIO BANANAL Quadra Lote
Cidade: RIO BANANAL UF: ES CEP: 29920000
Data de início: 06/05/2025 Prev. Término: 03/08/2025 Coord. Geogr.: ,
Proprietário: MUNICÍPIO DE RIO BANANAL 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
ELABORAÇAO 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 BARBACÃ. 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 120,35M, INCLUINDO COMPACTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (49M²), ALÉM DE NOVO PAVIMENTO EM ASFALTO (71,01M) 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.
_____,_____de_____de_____
Local 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.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 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
gov.br
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
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

# 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**

**RNP: 0819150568**
**Registro: ES-0050929/D**
**Registro: 11693**

Empresa contratada: AMÉRICA LATINA ENGENHARIA LTDA

## 2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE RIO BANANAL**
CPF/CNPJ: **27744143000164**
Rua: AV. 14 DE SETEMBRO
Nº: 887
Complemento:
CEP: 29920000
Cidade: RIO BANANAL
UF: ES
Bairro: CENTRO
Telefone:
Vinculada à ART nº 0820250100160
Contrato: OS 287-25 CT 015-25
Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$110.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

## 3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA CAETANO POLA
Nº:
Complemento:
Bairro: RIO BANANAL
Quadra
Lote
Cidade: RIO BANANAL
UF: ES
CEP: 29920000
Data de início: 06/05/2025
Prev. Término: 03/08/2025
Coord. Geogr.: ,
Proprietário: MUNICÍPIO DE RIO BANANAL
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

ELABORAÇAO 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 BARBACÃ. 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 120,35M, 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.

_____,_____de_____de_____
Local 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.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.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
gov.br
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Data: 22/05/2025 13:39:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br