



**MUNICÍPIO DE ITAJAÍ**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS**

RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO  
RELATÓRIO TÉCNICO DE CÁLCULO ESTRUTURAL

BAIRRO CORDEIROS  
AVENIDA RADIAL OESTE

**RELATÓRIO DO PROJETO**  
**OUTUBRO/2025**

# MEMORIAL DESCRITIVO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

Obra: Radial Oeste – Rua Henrique Michels Júnior

Município: Itajaí – SC

Data: Outubro/2025

## 1. OBJETIVO E METODOLOGIA

O presente memorial apresenta o dimensionamento do pavimento asfáltico da via Marginal Oeste – Rua Henrique Michels Júnior, elaborado com base no Método Mecanístico-Empírico do DNIT (Guia 2024), utilizando o software MeDiNa v.1.1.9.0.

O período de projeto adotado foi de 8 anos, conforme diretriz técnica municipal e práticas recomendadas para vias arteriais urbanas, considerando a previsão de manutenções periódicas ao longo do ciclo de vida do pavimento.

## 2. DADOS DE PROJETO

Parâmetro	Valor
Tipo de via	Arterial primária urbana
Nível de confiabilidade	85%
Período de projeto	8 anos
VMD (1º ano)	1.109 veículos/dia
Crescimento anual	3%
Eixos equivalentes totais	$1,87 \times 10^6$
Área trincada final	28,8%
Afundamento de trilha de roda	1,3 mm

### 3. ESTRUTURA DO PAVIMENTO

Camada	Material	Espessura (cm)	Norma / Referência
Revestimento	CBUQ – CAP 50/70	11,6	DNIT ES 031/2024
Base	Pó de brita	15,0	DNIT ES 141
Sub-base	Rachão compactado	40,0	DNIT ES 141
Reforço	Areia compactada	40,0	DNIT ES 139
Subleito	Solo argiloso (CBR < 2)	—	DNIT ES 137

### 4. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

- **CBUQ (CAP 50/70):** teor de ligante 5,5%, vazios 4%, granulometria conforme DNIT ES 031, abrasão Los Angeles 29%.
- **Base – Pó de brita:** brita graduada fina, compactação modificada, abrasão Los Angeles 40%.
- **Sub-base – Rachão:** fragmentos entre 63 e 100 mm, compactação modificada.
- **Reforço – Areia compactada:** areia média, umidade ótima 10%, compactação intermediária.
- **Subleito:** solo argiloso natural, umidade ótima 20%, compactação normal.

### 5. DESEMPENHO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O dimensionamento resultou em valores de deformação e trincamento dentro dos limites normativos para o período de 8 anos, assegurando vida útil adequada à função da via.

Os resultados obtidos indicam área trincada de 28,8% e afundamento de trilha de roda de 1,3 mm, confirmando o desempenho satisfatório da estrutura.

A execução deverá seguir as normas do DNIT, com controle tecnológico rigoroso em cada camada.

---

**MAYKON DUARTE CORRÊA**  
Engenheiro Civil CREA/SC 186.000-0



## Dimensionamento do pavimento

Empresa: **Prefeitura de Itajai**

Nome do Projeto: **Marginal Oeste - Rua Henrique Michels Júnior**

Responsável pelo projeto: **Eng. Civil Maykon Duarte Corrêa**

Seção do pavimento dimensionada considerando os dados inseridos pelo Engenheiro Projetista no programa MeDiNa.

Tipo de via: **Sistema Arterial Primário**

Nível de confiabilidade: **85%**

Período de projeto: **8 anos.** - **O autor do projeto declara estar ciente do tempo de projeto lançado no programa.**

Análise realizada em **11/08/2025 às 15:09:39** no modo: **Pavimento Novo (Nível A)**

Área trincada prevista no pavimento no fim do período: **28,8%**

Afundamento de Trilha de Roda previsto no pavimento no fim do período: **1,3mm**

*ATENÇÃO: O programa MeDiNa é apenas uma ferramenta de cálculo que auxilia o projetista no dimensionamento ou na avaliação de pavimentos, conforme descrito no Guia do Método Mecânico Empírico. O conhecimento das propriedades dos materiais a serem aplicados na estrutura do pavimento, por meio de ensaios de laboratório, assim como o conhecimento detalhado do tráfego são imprescindíveis para a elaboração do projeto. O sucesso do projeto somente será alcançado se as propriedades dos materiais consideradas no dimensionamento sejam aplicadas no campo e verificadas a partir de ensaios geotécnicos com um controle de qualidade rigoroso.*

*Portanto, **a responsabilidade pelo projeto é exclusivamente do engenheiro projetista**, que deve entender e avaliar criteriosamente os resultados gerados pelo programa, antes de aprovar o projeto para a execução no campo.*

## Estrutura do pavimento

Cam	Material	Espessura (cm)	Módulo de Resiliência	Coef de Poisson
1	CONCRETO ASFÁLTICO CBUQ – CAP 50/70	11,6	Resiliente Linear MR = 9000 MPa	0,35
2	MATERIAL GRANULAR Base – Pó de Brita	15,0	Resiliente Linear MR = 104 MPa	0,35
3	MATERIAL GRANULAR Sub-base – Rachão compactado	40,0	Resiliente Linear MR = 114 MPa	0,35
4	SOLO FINO, SILTOSO OU ARGILOSO Areia Compactada	40,0	Resiliente Linear MR = 84 MPa	0,35
5	SUBLEITO Subleito Natural – CBR < 2	SL	Resiliente Linear MR = 16 MPa	0,45

## Materiais

1 - CONCRETO ASFÁLTICO: CBUQ – CAP 50/70

Propriedades

Modelos

**Propriedades**

Tipo de CAP = 50/70  
 Massa específica (g/cm³) = 2,35  
 Resistência à tração CD (MPa) = 1  
 Teor de asfalto (%) = 5,5  
 Volume de vazios (%) = 4  
 Faixa Granulométrica = DNIT ES 031  
 Abrasão Los Angeles (%) = 29  
 Norma ou Especificação = DNIT ES 031/2024

**Modelos**

Ensaio de Fadiga  
 -Modelo:  $k_1 \cdot (e^t)^{k_2}$   
 -Coeficiente de Regressão (k1):  $\geq 2,738e-12$   
 -Coeficiente de Regressão (k2):  $\geq -3,291$   
 -Classe de Fadiga:  $\geq 0$   
 -FFM (100μ a 250μ):  $\geq 0,38$   
 Flow Number Mínimo  
 - Condição de Tráfego Normal:  $\geq 136$  ciclos  
 - Condição de Tráfego Severa:  $\geq 383$  ciclos

**2 - MATERIAL GRANULAR: Base – Pó de Brita****Propriedades**

Descrição do Material = Brita Graduada Fina  
 Massa específica (g/cm³) = 2,244  
 Umidade Ótima (%) = 5,7  
 Energia Compactação = Modificada  
 Abrasão Los Angeles (%) = 40  
 Faixa Granulométrica = C7 – DNIT ES 141  
 Norma ou Especificação = DNIT ES 141

**Modelos**

Ensaio de Deformação Permanente  
 Modelo:  $ep = \psi_1 \cdot (s_3^{\psi_2}) \cdot (sd^{\psi_3}) \cdot (N^{\psi_4})$   
 Coeficiente de Regressão (k1 ou  $\psi_1$ ): **0,0775**  
 Coeficiente de Regressão (k2 ou  $\psi_2$ ): **-0,2304**  
 Coeficiente de Regressão (k3 ou  $\psi_3$ ): **1,1428**  
 Coeficiente de Regressão (k4 ou  $\psi_4$ ): **0,0857**

**3 - MATERIAL GRANULAR: Sub-base – Rachão compactado****Propriedades**

Descrição do Material = Rachão compactado  
 Massa específica (g/cm³) = 2,20  
 Umidade Ótima (%) = 5,5  
 Energia Compactação = Modificada  
 Abrasão Los Angeles (%) = 45  
 Faixa Granulométrica = Rachão (63 mm a 100 mm)  
 Norma ou Especificação = DNIT ES 141

**Modelos**

Ensaio de Deformação Permanente  
 Modelo:  $ep = \psi_1 \cdot (s_3^{\psi_2}) \cdot (sd^{\psi_3}) \cdot (N^{\psi_4})$   
 Coeficiente de Regressão (k1 ou  $\psi_1$ ): **0,055**  
 Coeficiente de Regressão (k2 ou  $\psi_2$ ): **-0,18**  
 Coeficiente de Regressão (k3 ou  $\psi_3$ ): **1,20**  
 Coeficiente de Regressão (k4 ou  $\psi_4$ ): **0,080**

**4 - SOLO FINO, SILTOSO OU ARGILOSO: Areia Compactada****Propriedades**

Norma ou Especificação = DNIT ES 139  
 Energia Compactação = Normal ou Intermediária  
 Umidade Ótima (%) = 10  
 Massa específica (g/cm³) = 1,85  
 MCT - Índice  $e' = 1$   
 MCT - Coeficiente  $c' = 1$   
 Grupo MCT = NA  
 Descrição do Material = Areia média compactada

**Modelos**

Ensaio de Deformação Permanente  
 Modelo:  $ep = \psi_1 \cdot (s_3^{\psi_2}) \cdot (sd^{\psi_3}) \cdot (N^{\psi_4})$   
 Coeficiente de Regressão (k1 ou  $\psi_1$ ): **0,021**  
 Coeficiente de Regressão (k2 ou  $\psi_2$ ): **0,086**  
 Coeficiente de Regressão (k3 ou  $\psi_3$ ): **1,37**  
 Coeficiente de Regressão (k4 ou  $\psi_4$ ): **0,116**

**5 - SUBLEITO: Subleito Natural – CBR < 2****Propriedades****Modelos**

## Propriedades

Descrição do Material = Solo Argiloso – Subleito Natural

Grupo MCT = LA

MCT - Coeficiente  $c' =$

MCT - Índice  $e' =$  ...

Massa específica ( $\text{g/cm}^3$ ) = 1,9

Umidade Ótima (%) = 20

Energia Compactação = Normal

Norma ou Especificação = DNIT ES 137

## Modelos

Ensaio de Deformação Permanente

Modelo:  $ep = \text{psi1} \cdot (\text{ps3}^{\text{psi2}}) \cdot (\text{sd}^{\text{psi3}}) \cdot (\text{N}^{\text{psi4}})$

Coeficiente de Regressão ( $k_1$  ou  $\text{psi1}$ ): **0,244**

Coeficiente de Regressão ( $k_2$  ou  $\text{psi2}$ ): **0,149**

Coeficiente de Regressão ( $k_3$  ou  $\text{psi3}$ ): **1,139**

Coeficiente de Regressão ( $k_4$  ou  $\text{psi4}$ ): **0,084**

## Definição do tráfego

Volume Médio Diário no ano de abertura do tráfego: VMD (1º ano) = **1109**

Fator de veículo no ano de abertura do tráfego: FV = **1,04**

Número de passagens anual do eixo padrão (1º ano): **4,20e+05**

% Veículos na faixa de projeto: **50%**

Número de passagens anual do eixo padrão na faixa de projeto: **2,10e+05**

Taxa de crescimento do tráfego: **3,0%**

Número Equivalente total de passagens do eixo padrão na faixa de projeto: N Eq = **1,87e+06**

Eixo	Tipo	FE	Carga (ton)	FC	FVi
1	Eixo simples de roda dupla	5%	10,00	3,289	0,164
2	Dois eixos duplos	5%	15,00	4,303	0,215
3	Dois eixos duplos em tandem	3%	17,00	8,549	0,256
4	Três eixos duplos em tandem	3%	25,50	9,300	0,279
5	Dois eixos simples (direcional)	1%	12,00	10,288	0,123

## Evolução dos danos no pavimento

Mês	N Equiv	Área Trincada	ATR (mm)
1	1,725e+04	1,28%	0,8
6	1,042e+05	2,61%	1,0
12	2,099e+05	3,70%	1,0
18	3,172e+05	4,72%	1,1
24	4,261e+05	5,76%	1,1
30	5,366e+05	6,88%	1,1
36	6,487e+05	8,10%	1,1
42	7,625e+05	9,43%	1,2
48	8,781e+05	10,90%	1,2
54	9,953e+05	12,51%	1,2
60	1,114e+06	14,29%	1,2
66	1,235e+06	16,23%	1,2
72	1,358e+06	18,36%	1,2
78	1,482e+06	20,68%	1,2
84	1,608e+06	23,18%	1,2

Mês	N Equiv	Área Trincada	ATR (mm)
90	1,736e+06	25,88%	1,2
96	1,866e+06	28,77%	1,3

## Análise de Afundamento de Trilha de Roda

Cam	Material	Afundamento de Trilha de Roda (mm)
1	CONCRETO ASFÁLTICO	0,00
2	MATERIAL GRANULAR	0,39
3	MATERIAL GRANULAR	0,37
4	SOLO FINO, SILTOSO OU ARGILOSO	0,05
5	SUBLEITO	0,44
<b>Afundamento de Trilha de Roda (mm)</b>		<b>1,3</b>

## Controle por Deflexões

As bacias foram calculadas considerando as camadas aderidas e um fator de segurança, após avaliados dados de campo comparativos entre FWD e Viga Benkelman. Os resultados apresentados estão a favor do dimensionamento.

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: CONCRETO ASFÁLTICO - CBUQ – CAP 50/70

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	177	170	164	153	141	119	100	84	71
FWD Raio = 15,0 cm Carga = 4,0 ton	136	128	121	110	99	80	65	52	42

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: MATERIAL GRANULAR - Base – Pó de Brita

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	255	213	192	169	151	120	97	79	67

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: MATERIAL GRANULAR - Sub-base – Rachão compactado

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	239	207	190	169	151	120	97	79	66

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: SOLO FINO, SILTOSO OU ARGILOSO - Areia Compactada

<b>Equipamento</b>	<b>Sensor 1 0 cm</b>	<b>Sensor 2 20 cm</b>	<b>Sensor 3 30 cm</b>	<b>Sensor 4 45 cm</b>	<b>Sensor 5 60 cm</b>	<b>Sensor 6 90 cm</b>	<b>Sensor 7 120 cm</b>	<b>Sensor 8 150 cm</b>	<b>Sensor 9 180 cm</b>
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	283	238	213	182	157	117	92	74	63

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: SUBLEITO - Subleito Natural – CBR < 2

<b>Equipamento</b>	<b>Sensor 1 0 cm</b>	<b>Sensor 2 20 cm</b>	<b>Sensor 3 30 cm</b>	<b>Sensor 4 45 cm</b>	<b>Sensor 5 60 cm</b>	<b>Sensor 6 90 cm</b>	<b>Sensor 7 120 cm</b>	<b>Sensor 8 150 cm</b>	<b>Sensor 9 180 cm</b>
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	579	363	267	183	141	103	84	70	61

---

**RE: Solicitação de ensaio CBR – Av. Radial Oeste (Henrique Michels Júnior)**

---

**De :** Bruno Mateus Gaio <gaio@univali.br>      qui., 03 de jul. de 2025 11:33  
**Assunto :** RE: Solicitação de ensaio CBR – Av. Radial Oeste      4 anexos  
(Henrique Michels Júnior)  
**Para :** Lidia Granemann Gemo  
<lidia.gemo@itajai.sc.gov.br>  
**Cc :** Maykon Duarte Correa  
<maykon.correa@itajai.sc.gov.br>, Joelcir Zatta  
joelcir@itajai.sc.gov.br <joelcir@itajai.sc.gov.br>

Bom dia.

Venho por meio deste informar que foi realizada a abertura (escavação) dos pontos previamente acordados com o SMO, com o acompanhamento dos Engenheiros Maykon e Anderson (SMO) e Engenheiro Jonas (PGO

Univali).

Contudo não foi realizado a coleta do material, pois foi identificado que o solo presente é inservível e não pode ser ensaio devido as suas características. Fico a disposição para dirimir qualquer dúvida.

Sds

**ENG. BRUNO MATEUS GAIO Coordenação do Projeto**

PGO - Projeto de Gestão e Supervisão Técnica de Obras  
Universidade do Vale do Itajaí



---

**De:** Lidia Granemann Gemo <lidia.gemo@itajai.sc.gov.br>

**Enviado:** segunda-feira, 23 de junho de 2025 16:16

**Para:** Bruno Mateus Gaio <gaio@univali.br>

**Cc:** Maykon Duarte Correa <maykon.correa@itajai.sc.gov.br>; Joelcir Zatta  
joelcir@itajai.sc.gov.br <joelcir@itajai.sc.gov.br>

**Assunto:** Solicitação de ensaio CBR – Av. Radial Oeste (Henrique Michels Júnior)

Boa tarde,

Conforme alinhado previamente, informo que, de maneira extraordinária, o Contrato nº 071/2024 contemplará a realização dos seguintes ensaios:

Para cada um dos três furos:

- Ensaio de granulometria;
- Ensaio de limites de liquidez e plasticidade (LL e LP), caso haja fração fina significativa (isto é, superior a 5% passante na peneira nº 200);
- Ensaio de compactação;
- Ensaio de CBR (Índice de Suporte Califórnia) com medição de expansão.

Totalizando, portanto, 12 ensaios no escopo extraordinário.

Ressalto que, excetuando-se os ensaios mencionados acima, quaisquer outros procedimentos laboratoriais não previstos no escopo previamente estabelecido não estão autorizados ou liberados para execução no âmbito deste contrato.

Atenciosamente,  
Lidia Granemann Gemo  
Diretora de Planejamento Urbano

---

**De:** "Maykon Duarte Correa" <maykon.correa@itajai.sc.gov.br>

**Para:** "Lidia Granemann Gemo" <lidia.gemo@itajai.sc.gov.br>

**Enviadas:** Segunda-feira, 9 de junho de 2025 10:04:04

**Assunto:** Fwd: Solicitação de ensaio CBR – Av. Radial Oeste (Henrique Michels Júnior)

Bom dia Lídia  
Atenciosamente.



**Maykon Duarte Corrêa**

Engenheiro Civil - Assessor Executivo  
Departamento de Engenharia  
Secretaria Municipal de Obras e Serviços Municipais

+55 [47] 32287975  
WWW.ITAJAI.SC.GOV.BR

---

**De:** "Eduardo Jose de Oliveira" <eduardo.oliveira@univali.br>

**Para:** "Maykon Duarte Correa" <maykon.correa@itajai.sc.gov.br>

**Cc:** "Heverton Fernando Moreno" <nando76@univali.br>, "Jonas Anderson

Rodrigues" <jonasrodrigues@univali.br>, "Bruno Mateus Gaio" <gaio@univali.br>

**Enviadas:** Sexta-feira, 6 de junho de 2025 8:56:21

**Assunto:** RE: Solicitação de ensaio CBR – Av. Radial Oeste (Henrique Michels Júnior)

Bom dia, Maykon,

Conforme solicitado, segue proposta comercial para realização dos ensaios solicitados pela Secretaria de Obras de Itajaí.

Estão previstos 3 ensaios de CBR, considerando a definição dos pontos, a amostragem e a entrega do material sob responsabilidade da contratante.

Para emissão do laudo do CBR é necessária a realização de outros ensaios, já inclusos na proposta.

Permanecemos à disposição para esclarecimentos.

Att,



**LATEC**

**Eduardo José de Oliveira**

Laboratório de Pesquisa Tecnológica em Engenharia - LATEC

Diretoria de Prestação de Serviço

Vice-Reitoria

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI

+55 (47) 3341-7841 | [www.univali.br/servicos](http://www.univali.br/servicos)

---

**De:** Bruno Mateus Gaio <gaio@univali.br>

**Enviado:** quarta-feira, 4 de junho de 2025 09:19

**Para:** Eduardo Jose de Oliveira <eduardo.oliveira@univali.br>

**Cc:** Heverton Fernando Moreno <nando76@univali.br>; Jonas Anderson Rodrigues <jonasrodrigues@univali.br>

**Assunto:** ENC: Solicitação de ensaio CBR – Av. Radial Oeste (Henrique Michels Júnior)

Bom dia Eduardo.

Abaixo segue solicitação de realização de 03 ensaios CBR para obras da SMO de Itajaí.

Sds

### **ENG. BRUNO MATEUS GAIO Coordenação do Projeto**

PGO - Projeto de Gestão e Supervisão Técnica de Obras

Universidade do Vale do Itajaí



---

**De:** Maykon Duarte Correa <maykon.correa@itajai.sc.gov.br>

**Enviado:** terça-feira, 3 de junho de 2025 14:29

**Para:** Bruno Mateus Gaio <gaio@univali.br>; Jonas Anderson Rodrigues <jonasrodrigues@univali.br>



**Cc:** Lidia Granemann Gemo <lidia.gemo@itajai.sc.gov.br>

**Assunto:** Solicitação de ensaio CBR – Av. Radial Oeste (Henrique Michels Júnior)

Prezados,

A Secretaria Municipal de Obras de Itajaí solicita, por gentileza, o apoio técnico da equipe da Univali para a realização de ensaios geotécnicos na Av. Radial Oeste (Henrique Michels Júnior).

A via encontra-se pavimentada, mas será totalmente demolida para implantação de galerias pluviais e, posteriormente, reconstrução da pavimentação. A finalidade do ensaio é avaliar as condições do subleito natural, permitindo o correto dimensionamento das novas camadas de pavimento, considerando o tráfego intenso de veículos pesados.

Solicitamos, especificamente, a realização do **ensaio de CBR (California Bearing Ratio)** em **3 pontos**, a serem definidos ao longo da extensão da via.

Desde já agradecemos a atenção e a colaboração de sempre.

Atenciosamente,



**Maykon Duarte Corrêa**

Engenheiro Civil - Assessor Executivo  
Departamento de Engenharia  
Secretaria Municipal de Obras e Serviços Municipais

**+55 [47] 32287975**  
**WWW.ITAJAI.SC.GOV.BR**



Imagem 01





1 de jul. de 2025, 10:14:03  
Avenida Radial Oeste, 387-6602  
Cordeiros  
Itajaí SC  
88311-760  
Brasil

Imagem 02





Imagem 03





Imagem 04





Imagem 05





Imagem 06





Imagem 07





Imagem 08





1 de jul. de 2025, 11:16:31  
Avenida Radial Oeste, 7655  
Cordeiros  
Itajaí SC  
88311-755  
Brasil

Imagem 09





1 de jul. de 2025 10:07:59  
Avenida Radial Oeste, 387-6602  
Cordeiros  
Itajaí SC  
88311-760  
Brasil

Imagem 10





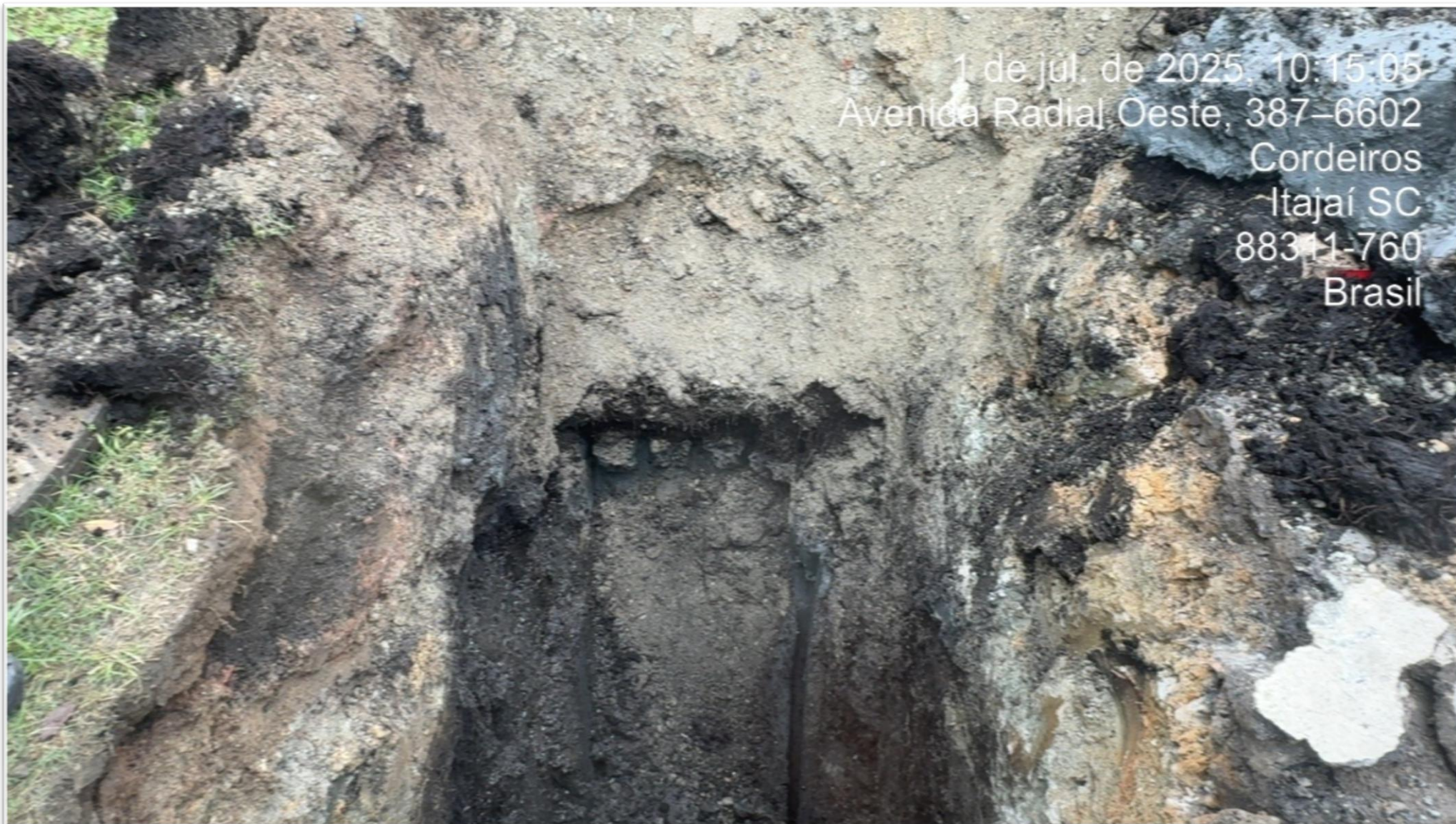
Imagem 11





Imagem 12





1 de jul. de 2025, 10:15:05  
Avenida Radial Oeste, 387-6602  
Cordeiros  
Itajaí SC  
88311-760  
Brasil

Imagem 13





Imagem 14





Imagem 15





Imagem 16





Imagem 17





1 de jul. de 2025, 11:16:04  
Avenida Radial Oeste, 7655  
Cordeiros  
Itajaí SC  
88311-755  
Brasil

Imagem 18





Imagem 19





Imagem 20