GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES
DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM

READEQUAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA

RODOVIA : ERS-715
TRECHO : SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO : km 10,10 ao km 24,28
EXTENSÃO : 14,18 km
LOTE : 2
CÓDIGO SRE: 715 ERS 0030

VOLUME ANEXO 1B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA

Magna

JUNHO/2023

ÍNDICE

DAER RS

Magna

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO 04

2. MAPA DE SITUAÇÃO 09

3. ESTUDO DO SUBLEITO 11

3.1 QUADRO DE RESULTADOS DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO 12

3.2 RESULTADOS ESTATÍSTICOS PARA CADA GRUPO DA TRB 22

3.3 QUADRO DE RESULT. DOS ENSAIOS COMPLEMENTARES LG 39

3.4 QUADRO DE RESULT. DOS ENSAIOS COMPLEMENTARES INTESEÇÃO 02 42

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPRÉSTIMO COMERCIAL 44

4.1 ESTUDO DO EMPRÉSTIMOS COMERCIAL 45

4.2 CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO EMPRÉSTIMOS COMERCIAL 51

4.3 LICENÇA DE OPERAÇÃO 53

5. ESTUDO DA PEDREIRA INDICADA (CAPITÃO JANGO – BRASÍLIA GUAÍBA LTDA) 60

5.1 INFORMAÇÕES PARA FORNECIMENTO DE BRITA 61

5.2 RESULTADOS DOS ENSAIOS DE QUALIDADE 66

5.3 LICENÇA DE OPERAÇÃO 77

6. ESTUDO DE AREAIS – LICENÇAS DE OPERAÇÃO 94

6.1 AREAL COMÉRCIO E EXTRAÇÃO CAPIVARA LTDA 95

6.2 AREAL MINERAÇÃO ATM LTDA 104

6.3 AREAL MINERAÇÃO PEIXOTO LTDA 123

7. ESQUEMA LINEAR DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIA DOS MATERIAIS 129

8. BOTA-FORA 134

9. TERMO DE ENCERRAMENTO 142

1. APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

A empresa Magna Engenharia Ltda, apresenta o **VOLUME ANEXO 1B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS– LOTE 2**, referente a "Elaboração de Readequação de Projeto Final de Engenharia", para implantação e pavimentação asfáltica da rodovia ERS-715, trecho Sentinela do Sul (fim Trv.) – Cerro Grande do Sul, código SRE 715ERS0030, segmento do km 0,00 (4,00 – SRE) ao km 24,44 (28,44 – SRE), com uma extensão total de 24,44 km, conforme contrato celebrado com o Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem - DAER/RS no Estado do Rio Grande do Sul.

Embora o SRE, indique uma extensão de 24,44km, os estudos realizados indicaram uma extensão total de 24,28 km, sendo previsto a divisão do segmento em dois lotes de construção, sendo o Lote 1 do km 0+000 ao km 10+100, com uma extensão total de 10,10 km e o Lote 2 do km 10+100 ao km 24+275 com uma extensão de 14,18 km.

Os materiais apresentados neste relatório tratam da readequação dos projetos existentes da ERS-715, os quais foram apresentados originalmente pela empresa ECOPLAN Engenharia Ltda em julho de 1998.

1.1 DADOS BÁSICOS DO CONTRATO

Os dados básicos relativos ao contrato são os seguintes:

- Rodovia: ERS-715
- Trecho : Sentinela do Sul (fim Trv.) – Cerro Grande do Sul
- Extensão Total: 24,44 km
- Número do Contrato: AJ/CD/012/19
- Data da Solicitação: 07/07/2021
- Objeto do Contrato: Elaboração de Readequação de Projeto Final de Engenharia
- Processo Nº: PROA 21043500236869
- Ordem Início Serviços: 07/07/2021
- Prazo de Execução: 120 dias para 10 Km e 180 dias para 14,28 Km

1.2 VOLUMES INTEGRANTES

A presente etapa do projeto do Lote 1 é composta pelos seguintes volumes:

Volume 1 – Relatório do Projeto: apresenta a memória descritiva e justificativa do projeto elaborado, com a descrição dos estudos realizados. São detalhados os critérios adotados na

elaboração do projeto, a metodologia empregada, os cálculos efetuados e as soluções propostas para a execução das obras.

Volume 1A – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes: contém todas as notas de serviços de terraplenagem, bem como o cálculo dos volumes de terraplenagem e os quantitativos da seção transversal.

Volume 1B – Estudos Geotécnicos: apresenta os resultados das sondagens, ensaios e análises realizados e demais elementos dos estudos geotécnicos.

Volume 1C – Seções Transversais: contém as seções transversais desenhadas e gabaritadas na escala 1:200.

Volume 1D – Elementos de Topografia: documento em meio digital contendo todos os dados do levantamento topográfico.

Volume 2 – Projeto de Execução: apresenta a documentação gráfica ilustrativa do projeto elaborado para toda a obra.

Volume 4 – Orçamento - apresenta o custo de todos os serviços e obras necessárias à execução do projeto executivo.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO NO SISTEMA RODOVIÁRIO ESTADUAL

A rodovia ERS-715 tem início junto ao Entroncamento BR-116, e finaliza junto ao município de Cerro Grande do Sul. Ao longo dos seus 24, km esta rodovia interliga a BR-116/ERS-717 (p/Camaquã) com o Município de Cerro Grande do Sul. A sua diretriz se desenvolve aproximadamente no sentido leste - oeste.

O trecho rodoviário objeto do presente projeto corresponde ao segmento final da ERS-715, desde o fim do trevo do município de Sentinela do Sul (km 4,00 - SRE), até o município de Cerro Grande do Sul (km 28,44-SRE), com uma extensão total de 24,44 km.

O quadro a seguir identifica o trecho em estudo de acordo com o Sistema Rodoviário Estadual (SRE), atualizado até o mês junho/2021.

Código SRE	Início do Segmento	Final do Segmento	Extensão (km)	Situação Física
715 ERS 0030	Sentinela do Sul	Cerro Grande do Sul	24,44	Em Obras de Pavimentação - EOP

O segmento objeto do presente projeto faz parte da malha rodoviária sob jurisdição da 3ª Superintendência Regional do DAER/RS, sediada em Santa Cruz do Sul/RS.

1.4 EQUIPE TÉCNICA

Responsáveis Técnicos

- Eng. Rodrigo da Silva Gazen CREA 97364/D-RS
- Eng. Carlos Moacir Dri Consiglio CREA 71360/D-RS

Coordenador de Projeto

- Eng. Carlos Eduardo Flores Urbano CREA 145929/D-RS

Estudos Geológicos

- Geólogo Eduardo Favaretto Antunes - CREA 243717/D-RS
- Eng. André Luiz Hebmuller CREA 087145/D-RS

Estudos Topográficos

- Eng. Luiz Carlos Marques Becker CREA 227520/D-RS

Estudos Geotécnicos

- Eng. André Luiz Hebmuller CREA 087145/D-RS

Estudos Hidrológicos

- Eng. Renan May Chaves CREA 236588/D-RS

Estudos de Tráfego:

- Eng. Pedro Picada Gomes CREA 228845/D-RS

Projeto Geométrico

- Eng. Vinícius Isoppo Rodrigues CREA 206507/D-RS

Projeto Terraplenagem

- Eng. Vinícius Isoppo Rodrigues CREA 206507/D-RS
- Eng. Marcos Roberto Maciel Pereira CREA 212573/D-RS

Projeto de Pavimentação

- Eng. Pedro Picada Gomes CREA 228845/D-RS
- Eng. André Luiz Hebmuller CREA 087145/D-RS

Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes

- Eng. Renan May Chaves CREA 236588/D-RS

Projeto de Interseções, Retornos e Acessos

- Eng. Vinícius Isoppo Rodrigues CREA 206507/D-RS

Projeto de Sinalização

- Eng. Gilberto José da Silveira Migliavacca CREA 65323/D-RS

Projeto de Obras Complementares

- Eng. Gilberto José da Silveira Migliavacca CREA 65323/D-RS

Projeto de Desapropriação

- Eng. Luiz Carlos Marques Becker CREA 227520/D-RS

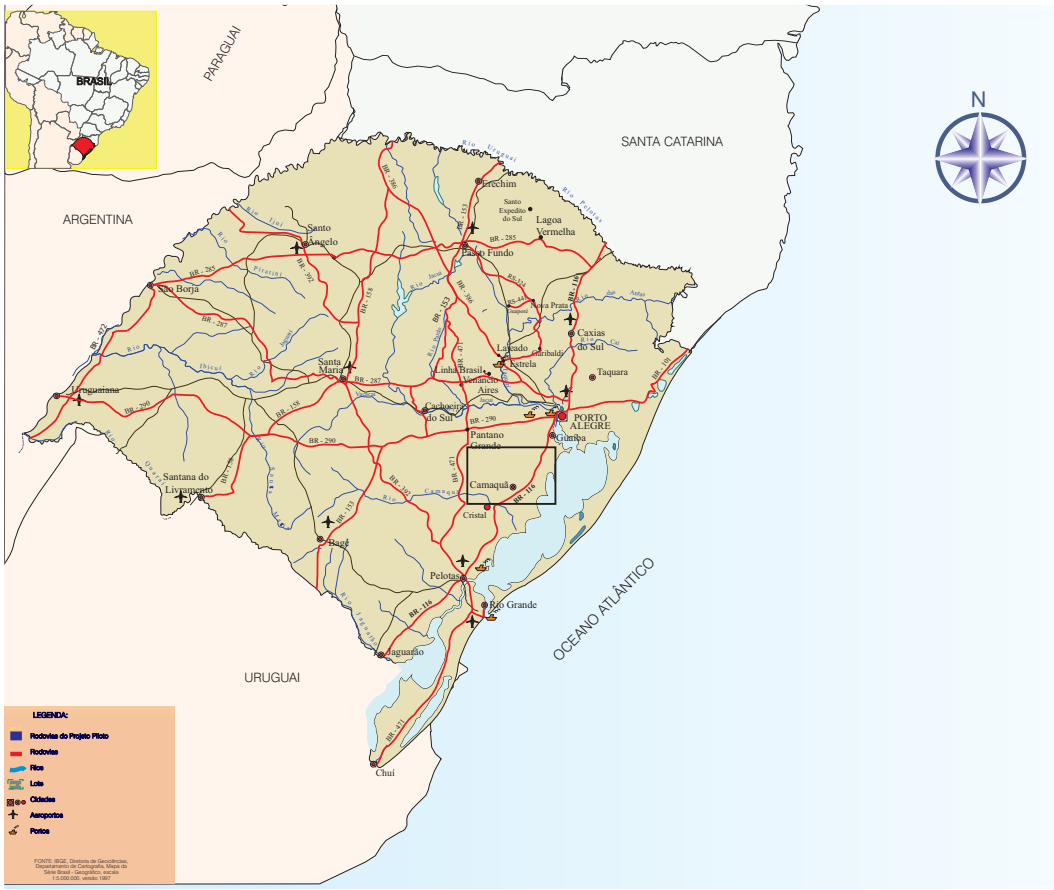
Orçamento

- Eng. Ana Marilia Julião Terbai Gularte CREA 076485/D-RS

Porto Alegre, 29 de maio de 2023.

Engº. Carlos Eduardo Flores Urbano
Coordenador Geral

2. MAPA DE SITUAÇÃO



TRECHO EM ESTUDO

3. ESTUDO DO SUBLEITO

3.1 QUADRO DE RESULTADOS DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
14+000	10+186	102	LE	0,00 - 0,60				100	96	72	56	44	30	21	8	0	A2-4							Areia Siltosa	Argila arenosa marrom
14+000	10+186	102	LE	0,60 - 1,50				100	95	77	66	60	50	39	14	4	A6							Argila Arenosa	Arg. silt. c/saib. f. amarelo var.
13+900	10+287	103	EX	0,00 - 0,20																					Decapagem
13+900	10+287	103	EX	0,20 - 1,00	1,00			100	99	95	87	68	31	23	8	0	A2-4	1796	12,6	12,8	1773	0,11	40	Areia Siltosa	Arg. org. c/areia f. cinza
13+800	10+388	104	LD	0,00 - 2,00				100	93	73	55	48	38	38	20	2	A6							Argila Arenosa	Saibro fino c/silte cinza
13+700	10+489	105	LD	0,00 - 0,10																					Revestimento primário
13+700	10+489	105	LD	0,10 - 1,50			100	93	69	53	43	37	31	54	27	2	A2-7	1707	16,5	16,2	1734	1,04	8	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saibro cinza varieg.
13+600	10+590	106	LD	0,00 - 1,50			100	91	69	47	35	30	24	49	21	0	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saibro f. e mica cinza var.
13+500	10+691	107	LE	0,00 - 1,00				100	92	62	51	47	41	8	24	5	A7-5	1730	18,6	18,1	1700	0,96	10	Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro fino cinza varieg.
13+500	10+691	107	LE	1,00 - 2,50			100	99	80	51	32	25	17	45	27	0	A2-7	1797	12	11,8	1794	0,24	44	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro aren. amarelo variegado
13+400	10+792	108	LD	0,00 - 0,15																					Revestimento primário
13+400	10+792	108	LD	0,15 - 0,60		100	96	88	71	54	38	29	18	29	13	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Argila silt. c/saibro cinza varieg.
13+400	10+792	108	LD	0,60 - 1,50			100	97	85	48	34	28	19	23	7	0	A2-4							Areia Siltosa	Saibro c/areia e arg. preta varieg.
13+300	10+893	109	LE	0,00 - 0,30			100	97	78	42	27	18	8	NL	NP	0	A1-B	1920	9,9	9,7	1890	0,00	27	Areia com Pedregulho	Areia média cinza
13+300	10+893	109	LE	0,30 - 0,60			100	96	77	55	45	41	34	50	20	1	A2-7	1657	19,4	19,7	1680	0,26	12	Areia Argilosa com Pedregulho	Argila c/saibro vermelho varieg.
13+300	10+893	109	LE	0,60 - 2,00			100	99	92	74	58	49	38	34	15	1	A6	1850	13,4	13,7	1830	0,24	14	Argila Arenosa	Argia org. c/saibro fino preta
13+200	10+994	110	LD	0,00 - 0,15																					Revestimento primário
13+200	10+994	110	LD	0,15 - 0,90	0,90		100	99	85	46	36	28	19	21	8	0	A2-4							Areia Siltosa	Areia c/saibro e arg. Org. preta
13+100	11+095	111	LE	0,00 - 0,25																					Revestimento primário N/C
13+100	11+095	111	LE	0,25 - 1,00				100	92	69	55	49	42	54	22	5	A7-5	1693	16,6	16,4	1696	0,31	15	Argila Silto-Arenosa	Arg. Silt. c/saib. F. amarelo var.
13+100	11+095	111	LE	1,00 - 1,50				100	90	66	49	43	35	45	25	5	A2-7	1828	13,2	13,6	1841	1,00	12	Areia Argilosa	Arg. c/saibro e caulim cinza variegado
13+000	11+196	112	LE	0,00 - 0,15																					Revestimento primário N/C
13+000	11+196	112	LE	0,15 - 1,50				100	95	75	63	57	47	51	23	7	A7-6							Argila Arenosa	Argila silt. vermelha
12+900	11+297	113	LE	0,00 - 0,20																					Revestimento primário N/C
12+900	11+297	113	LE	0,20 - 2,70				100	93	79	74	69	63	55	19	11	A7-5	1567	22,7	23	1576	0,19	16	Argila Silto-Arenosa	Argila silt. c/saib. f. vermelha var.
12+900	11+297	113	LE	2,70 - 2,70																					Impenetrável a Trádo
12+800	11+398	114	LE	0,00 - 0,10																					Revestimento primário N/C
12+800	11+398	114	LE	0,10 - 1,00			100	97	85	72	62	57	48	53	19	6	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro f e caul. cinza var.
12+800	11+398	114	LE	1,00 - 3,20			100	97	85	70	58	51	39	53	20	3	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro f e caul. cinza var.
12+800	11+398	114	LE	3,20 - 3,20																					Impenetrável a Trádo
12+700	11+499	115	LE	0,00 - 0,20																					Revestimento primário N/C
12+700	11+499	115	LE	0,20 - 2,00			100	96	80	65	54	48	39	50	21	3	A7-6	1700	16,9	17,3	1710	1,12	14	Argila Arenosa com Pedregulho	Silte c/saibro f e caul. amarelo var.
12+600	11+600	116	LD	0,00 - 0,10																					Revestimento primário N/C
12+600	11+600	116	LD	0,10 - 0,90			100	98	77	54	44	39	32	51	24	2	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saib. Mica/caulim amar. var.
12+600	11+600	116	LD	0,90 - 3,00			100	97	76	56	43	37	27	45	18	0	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saib. f. e mica cinza. var.
12+500	11+701	117	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
12+500	11+701	117	LD	0,15 - 0,90			100	97	74	57	46	40	31	41	19	1	A2-7	1855	12,4	12,4	1847	0,13	25	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. vermelho
12+500	11+701	117	LD	0,90 - 2,00			100	99	96	80	68	59	47	36	16	4	A6	1898	11,3	11,3	1904	0,03	17	Argila Arenosa	Argila silt. c/saibro var. amarelo
12+400	11+802	118	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
12+400	11+802	118	LD	0,15 - 0,60			100	98	79	53	38	31	22	32	13	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. c/mica amarela
12+400	11+802	118	LD	0,60 - 1,50			100	99	79	60	45	37	29	40	20	1	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. c/mica rosa
12+300	11+903	119	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
12+300	11+903	119	LD	0,15 - 0,40			100	95	75	60	47	38	27	44	19	1	A2-7	1884	11,3	11,1	1884	0,32	30	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saibro varieg. amarelo
12+300	11+903	119	LD	0,40 - 1,50			100	97	85	66	54	47	37	48	22	3	A7-6	1755	15,4	15,4	1762	0,00	15	Argila Arenosa	Silte c/saibro varieg. Vermelho
12+200	12+004	120	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
12+200	12+004	120	LD	0,15 - 1,50			100	99	82	63	45	34	19	33	14	0	A2-6							Areia Argilosa	Saibro silt. varieg. amarelo
12+100	12+105	121	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
12+100	12+105	121	LD	0,15 - 0,30				100	90	79	68	57	43	30	11	1	A6	1882	11,8	11,6	1911	0,13	17	Argila Arenosa	Saibro c/argila varieg. marrom

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
12+100	12+105	121	LD	0,30 - 1,40				100	90	80	71	65	56	46	19	8	A7-6	1650	19	18,6	1684	0,17	9	Argila Arenosa	Silte c/saibro varieg. Vermelho
12+100	12+105	121	LD	1,40 - 2,10				100	90	76	65	57	46	47	20	5	A7-6	1775	15	14,8	1790	0,59	13	Argila Arenosa	Silte c/mica varieg. rosa
12+100	12+105	121	LD	2,10 - 5,00				100	93	82	69	51	34	32	14	0	A2-6	1847	12,6	12,3	1863	0,17	30	Areia Argilosa	Silte arenoso varieg. branco
12+000	12+206	122	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
12+000	12+206	122	LE	0,15 - 0,90			100	98	83	65	55	51	45	47	19	5	A7-6							Argila Arenosa	Saibro c/argila varieg. vermelha
12+000	12+206	122	LE	0,90 - 1,80				100	91	81	72	63	48	54	16	5	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro e mica rosa
12+000	12+206	122	LE	1,80 - 2,50			100	98	87	76	67	61	51	45	18	6	A7-6							Argila Arenosa	Silte varieg. c/mica vermelha
11+900	12+307	123	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+900	12+307	123	LE	0,15 - 0,40			100	97	78	55	43	35	25	33	13	0	A2-6	1812	10,8	11	1839	0,09	16	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saibro varieg. rosa
11+900	12+307	123	LE	0,40 - 0,70				100	98	89	74	69	59	37	16	7	A6	1630	17,3	17,2	1631	0,48	12	Argila Arenosa	Argila org. varieg. preta
11+900	12+307	123	LE	0,70 - 1,10	1,10			100	99	91	75	69	63	36	13	6	A6	1719	15,8	15,8	1705	0,48	14	Argila Arenosa	Argila silt. cinza
11+800	12+408	124	LD	0,00 - 0,40			100	98	86	71	52	40	22	28	18	0	A2-6							Areia Argilosa	Saibro c/argila varieg. marrom
11+800	12+408	124	LD	0,40 - 1,00			100	98	83	69	59	52	43	42	22	5	A7-6							Argila Arenosa	Argila silt. varieg. amarela
11+800	12+408	124	LD	1,00 - 1,50			100	99	86	67	55	48	38	39	19	2	A6							Argila Arenosa	Silte varieg. cinza
11+700	12+509	125	LE	0,00 - 0,25			100	98	81	52	35	28	18	31	14	0	A2-6	1945	9,6	9,3	1961	0,02	32	Areia Argilosa	Saibro c/arg. Varieg. Vermelha
11+700	12+509	125	LE	0,25 - 0,70			100	99	90	72	53	43	33	31	15	0	A2-6	1885	13,2	13	1882	0,00	10	Areia Argilosa	Argila aren. org. varieg. preta
11+700	12+509	125	LE	0,70 - 1,50			100	98	90	74	63	57	47	32	14	3	A6	1800	13,4	13,4	1798	0,16	13	Argila Arenosa	Argila arenosa varieg. cinza
11+600	12+610	126	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+600	12+610	126	LD	0,15 - 0,60			100	98	86	72	56	46	35	54	21	2	A2-7							Areia Argilosa	Silte aren. var. c/mica amarela
11+600	12+610	126	LD	0,60 - 1,50			100	95	81	61	41	32	24	38	20	0	A2-6							Areia Argilosa	Silte aren. var. c/mica amarela
11+500	12+711	127	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+500	12+711	127	LE	0,15 - 1,20	1,20		100	98	83	72	55	43	31	43	20	1	A2-7	1860	12,6	12,7	1868	0,26	17	Areia Argilosa	Argila silt. varieg. vermelha
11+400	12+812	128	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+400	12+812	128	EX	0,15 - 0,70				100	97	83	57	45	32	37	16	1	A2-6							Areia Argilosa	Argila arenosa marrom
11+400	12+812	128	EX	0,70 - 2,00				100	97	83	65	57	47	52	23	7	A7-6							Argila Arenosa	Argila varieg. vermelha
11+300	12+913	129	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+300	12+913	129	EX	0,15 - 0,70			100	99	91	73	62	53	40	39	18	3	A6	1760	14,6	14,5	1795	0,06	23	Argila Arenosa	Argila silt. marrom
11+300	12+913	129	EX	0,70 - 1,60				100	94	84	80	78	77	53	20	14	A7-5	1511	25,2	24,9	1527	0,00	10	Argila Silto-Arenosa	Argila silt. vermelha
11+300	12+913	129	EX	1,60 - 3,10				100	94	83	73	69	64	51	17	10	A7-5	1597	21,6	21,4	1615	0,04	16	Argila Silto-Arenosa	Argila silt. vermelha
11+300	12+913	129	EX	3,10 - 5,00				100	94	80	72	67	67	59	22	14	A7-5	1582	21	20,7	1616	0,26	16	Argila Silto-Arenosa	Argila silt. vermelha
11+200	13+014	130	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+200	13+014	130	EX	0,15 - 0,40			100	98	85	67	57	51	41	41	13	2	A7-6	1770	14	13,8	1772	0,38	20	Argila Arenosa	Argila aren. c/saibro marrom
11+200	13+014	130	EX	0,40 - 1,50			100	99	88	77	72	69	63	54	2	12	A7-5	1556	22	22	1550	0,00	16	Argila Silto-Arenosa	Argila silt. varieg. vermelha
11+100	13+115	131	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+100	13+115	131	LD	0,15 - 0,70			100	96	78	60	47	38	27	41	19	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Argila aren. varieg. cinza
11+100	13+115	131	LD	0,70 - 1,50				100	91	80	71	66	60	54	16	9	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Argila silt. varieg. amarela
11+000	13+216	132	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
11+000	13+216	132	LE	0,15 - 1,10			100	99	85	72	63	59	55	67	39	14	A7-6	1562	23	23,1	1557	1,29	10	Argila Arenosa	Silte aren. var. c/caulim rosa
11+000	13+216	132	LE	1,10 - 3,00			100	99	85	70	61	59	55	70	39	14	A7-5	1587	23,7	23,6	1579	1,57	6	Argila Silto-Arenosa	Silte c/caulim varieg. rosa
10+900	13+317	133	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
10+900	13+317	133	LD	0,15 - 1,40			100	96	74	56	43	36	28	45	19	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. cinza
10+900	13+317	133	LD	1,40 - 2,50			100	92	68	50	38	30	22	41	19	0	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. var. c/caulim rosa
10+800	13+418	134	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
10+800	13+418	134	LD	0,15 - 0,60				100	97	85	63	54	46	39	13	3	A6	1677	16,4	16	1715	0,31	18	Argila Arenosa	Arg. c/mat. organ. preta
10+800	13+418	134	LD	0,60 - 1,50			100	98	86	73	63	61	57	53	20	9	A7-5	1587	23,7	23,6	1594	0,36	16	Argila Silto-Arenosa	Argila varieg. marrom
10+700	13+519	135	LD	0,00 - 0,60			100	87	62	46	41	32	26	45	20	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. rosa
10+700	13+519	135	LD	0,60 - 1,30			100	99	93	86	77	70	55	41	14	5	A7-6							Argila Arenosa	Silte varieg. rosa
10+700	13+519	135	LD	1,30 - 2,00			100	99	95	87	76	68	52	41	15	5	A7-6							Argila Arenosa	Silte varieg. cinza

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
10+600	13+620	136	LD	0,00 - 0,80				100	98	81	61	51	39	49	23	4	A7-6	1477	25,6	25,2	1474	0,56	20	Argila Arenosa	Silte arenoso varieg. cinza
10+600	13+620	136	LD	0,80 - 1,80				100	95	88	80	74	44	41	19	4	A7-6	1500	22,1	22,2	1523	0,89	22	Argila Arenosa	Silte varieg. rosa
10+600	13+620	136	LD	1,80 - 3,50				100	93	85	75	66	45	37	13	2	A6	1625	19,9	19,8	1633	0,79	17	Argila Arenosa	Silte varieg. cinza
10+500	13+700	137	LE	0,00 - 0,50			100	97	82	64	47	38	27	47	17	0	A2-7							Areia Argilosa	Saibro varieg. rosa
10+500	13+700	137	LE	0,50 - 1,00			100	98	80	55	38	31	23	22	20	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. cinza
10+500	13+700	137	LE	1,00 - 1,80			100	98	81	65	47	38	2	44	18	1	A2-7							Areia Argilosa	Saibro varieg. c/mica cinza
10+500	13+700	137	LE	1,80 - 2,50			100	99	82	66	49	39	28	45	19	1	A2-7							Areia Argilosa	Silte varieg. c/mica cinza
10+400	13+800	138	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
10+400	13+800	138	LE	0,15 - 0,50		100	99	93	76	62	56	53	48	55	19	6	A7-5	1665	18,2	18,2	1675	0,32	12	Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Argila siltosa varieg. rosa
10+400	13+800	138	LE	0,50 - 1,50			100	99	91	75	56	46	34	27	10	0	A2-4	1928	11,2	11	1936	0,00	15	Areia Siltosa	Argila arenosa cinza
10+300	13+900	139	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
10+300	13+900	139	LE	0,15 - 0,50			100	98	83	66	54	46	35	53	21	2	A2-7							Areia Argilosa	Argila siltosa c/saibro var. rosa
10+300	13+900	139	LE	0,50 - 1,50			100	98	87	61	43	33	22	26	11	0	A2-6							Areia Argilosa	Argila arenosa varieg. cinza
10+200	14+000	140	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
10+200	14+000	140	LE	0,15 - 0,40				100	99	93	85	81	76	44	16	11	A7-6	1992	9,8	9,7	2003	0,35	8	Argila Arenosa	Argila siltosa varieg. marrom
10+200	14+000	140	LE	0,40 - 0,90	0,90			100	97	81	61	51	38	23	7	0	A4	1550	21,4	21,3	1559	0,49	15	Silte Arenoso	Argila siltosa varieg. cinza
10+100	14+100	141	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
10+100	14+100	141	LE	0,15 - 0,80				100	96	76	58	50	29	23	10	0	A2-4							Areia Siltosa	Argila aren. Marrom
10+100	14+100	141	LE	0,80 - 1,50			100	95	78	62	56	53	48	51	19	6	A7-5							Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Arg. Silt. Varieg. Rosa
10+000	14+200	142	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
10+000	14+200	142	EX	0,15 - 0,40			100	97	83	64	49	40	28	36	17	0	A2-6							Areia Argilosa	Areia argilosa varieg. Marrom
10+000	14+200	142	EX	0,40 - 0,90	0,90		100	98	84	65	47	36	22	25	9	0	A2-4	1965	10,3	10,3	1945	0,04	32	Areia Siltosa	Saibro. Arg. Varieg. Cinza
9+900	14+300	143	EX	0,00 - 0,10	0,10																				
9+785	14+415	144	LE	0,00 - 0,10																					Camada de Limpeza
9+785	14+415	144	LE	0,10 - 1,00				100	99	83	63	50	36	26	9	0	A4							Silte Arenoso	Argila aren. varieg. marrom
9+785	14+415	144	LE	1,00 - 1,80				100	94	82	73	66	59	47	13	6	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Argila silt. c/saibro varieg. vermelho
9+785	14+415	144	LE	1,80 - 3,50				100	95	76	64	59	52	48	16	6	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Arg. Silt. c/saibro var. vermelho
9+700	14+500	145	EX	0,00 - 0,20																					Camada de Limpeza
9+700	14+500	145	EX	0,20 - 0,40			100	89	80	65	54	49	42	43	18	3	A7-6	1690	17,4	17,3	1704	0,35	15	Argila Arenosa com Pedregulho	Saibro c/arg. varieg. marrom
9+700	14+500	145	EX	0,40 - 1,50			100	98	82	67	58	53	46	52	21	6	A7-5	1647	17,5	17,5	1665	0,48	23	Argila Silto-Arenosa	Arg. Silt. c/saibro varieg. verm.
9+600	14+600	146	LE	0,00 - 0,30			100	98	84	62	42	31	15	NL	NP	0	A1-B							Areia	Argila varieg. marrom
9+600	14+600	146	LE	0,30 - 0,60			100	98	85	69	58	52	44	47	22	5	A7-6							Argila Arenosa	Saibro arenoso varieg. rosa
9+600	14+600	146	LE	0,60 - 1,50			100	99	88	63	39	31	23	24	11	0	A2-6							Areia Argilosa	Silte aren. varieg. cinza
9+500	14+700	147	LD	0,00 - 0,20			100	98	83	71	64	61	57	65	26	13	A7-5	1579	21,8	21,9	1605	0,74	11	Argila Silto-Arenosa	Saibro silt. varieg. rosa
9+500	14+700	147	LD	0,20 - 0,80			100	99	82	60	42	30	16	21	9	0	A2-4							Areia Siltosa	Areia varieg. marrom
9+500	14+700	147	LD	0,80 - 1,20	1,20			100	93	79	69	61	47	31	13	3	A6	1820	13,3	13,5	1821	0,28	15	Argila Arenosa	Argila silt. cinza
9+400	14+800	148	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
9+400	14+800	148	LE	0,15 - 0,40			100	97	81	64	49	41	31	42	20	1	A2-7							Areia Argilosa	Argila c/saibro varieg. preto
9+400	14+800	148	LE	0,40 - 0,80			100	93	79	65	54	48	51	37	13	1	A6							Argila Arenosa com Pedregulho	Argila c/saibro varieg. marrom
9+400	14+800	148	LE	0,80 - 1,50			100	98	86	76	67	61	53	50	20	8	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. Vermelho
9+300	14+900	149	LE	0,00 - 0,60				100	90	78	72	68	62	55	20	11	A7-5	1555	21,5	21,3	1588	0,32	16	Argila Silto-Arenosa	Argila silt. varieg c/saibro verm.
9+300	14+900	149	LE	0,60 - 1,50		100	98	85	62	46	35	30	23	38	13	0	A2-6	1815	13,6	13,7	1781	0,04	28	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. c/mica roxa
9+200	15+000	150	LE	0,00 - 0,60			100	98	93	79	67	60	54	47	14	6	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Argila siltosa varieg. marrom
9+200	15+000	150	LE	0,60 - 1,50			100	99	93	83	72	65	56	44	16	7	A7-6							Argila Arenosa	Argila silt. varieg. vermelha
9+100	15+100	151	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
9+100	15+100	151	LE	0,15 - 1,10			100	96	80	67	57	50	40	56	23	4	A7-5	1610	20,8	21	1587	2,01	10	Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. amarelo
9+100	15+100	151	LE	1,10 - 1,80			100	98	83	72	62	56	48	61	29	10	A7-5	1550	21,7	21,6	1562	1,75	10	Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro varieg. amarelo
9+100	15+100	151	LE	1,80 - 2,20			100	98	86	73	61	54	43	54	27	6	A7-6	1560	21,8	21,6	1578	1,40	12	Argila Arenosa	Silte c/saibro varieg. c/mica rosa

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
9+100	15+100	151	LE	2,20 - 3,00			100	98	83	72	59	49	37	50	20	2	A7-5	1666	17	16,9	1665	2,92	4	Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. c/mica cinza
9+000	15+200	152	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
9+000	15+200	152	LE	0,15 - 1,20			100	98	84	72	61	55	47	56	22	7	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Saibro silt. varieg. c/mica marrom
9+000	15+200	152	LE	1,20 - 2,80			100	98	86	73	64	58	51	61	26	10	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. c/mica cinza
9+000	15+200	152	LE	2,80 - 3,20			100	98	87	74	65	59	50	56	23	8	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte aren. varieg. c/mica cinza
9+000	15+200	152	LE	3,20 - 4,00			100	91	75	62	52	47	38	53	24	4	A7-6							Argila Arenosa com Pedregulho	Silte areno. varieg. rosa
8+900	15+300	153	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+900	15+300	153	LE	0,15 - 1,10		100	97	88	66	48	37	30	21	36	17	0	A2-6	1924	11,8	11,9	1948	0,07	23	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. marrom
8+900	15+300	153	LE	1,10 - 2,00			100	98	85	72	62	56	47	58	23	7	A7-5	1608	20,4	20,2	1578	2,62	6	Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro varieg. rosa
8+900	15+300	153	LE	2,00 - 2,80			100	98	82	69	59	54	47	55	22	7	A7-5	1641	18,1	17,8	1610	2,86	7	Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. c/mica rosa
8+900	15+300	153	LE	2,80 - 3,50			100	99	85	73	65	60	51	65	30	12	A7-5	1632	18,6	18,6	1645	4,62	3	Argila Silto-Arenosa	Silte variegado roxo
8+800	15+400	154	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+800	15+400	154	LD	0,15 - 0,40			100	99	89	77	67	61	54	38	12	4	A6							Argila Arenosa	Argila silt. marrom
8+800	15+400	154	LD	0,40 - 1,20			100	99	90	74	59	52	42	41	21	4	A7-6							Argila Arenosa	Silte c/saibro varieg. cinza
8+800	15+400	154	LD	1,20 - 2,60			100	99	87	65	50	43	36	36	16	1	A6							Argila Arenosa	Silte c/saibro varieg. amarelo
8+800	15+400	154	LD	2,60 - 3,50			100	98	87	74	63	58	49	53	21	7	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. c/mica cinza
8+700	15+500	155	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+700	15+500	155	LD	0,15 - 0,70			100	99	84	70	64	60	42	45	22	4	A7-6	1715	16,8	16,7	1705	0,33	18	Argila Arenosa	Silte c/saibro varieg. Cinza
8+700	15+500	155	LD	0,70 - 1,50			100	99	86	67	55	48	38	68	27	4	A7-5	1600	18,4	18,4	1561	2,46	8	Argila Silto-Arenosa	Saibro c/silte var. cinza
8+600	15+600	156	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+600	15+600	156	EX	0,15 - 0,60			100	99	89	71	55	45	34	31	13	0	A2-6							Areia Argilosa	Arg. C/saibro marrom
8+600	15+600	156	EX	0,60 - 1,50				100	90	80	74	70	64	51	14	8	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Arg. C/saibro varieg. marrom
8+500	15+700	157	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+500	15+700	157	EX	0,15 - 0,50			100	94	71	51	33	18	7	NL	NP	0	A1-B	1920	11,7	11,7	1890	0,09	28	Areia com Pedregulho	Argila c/saibro marrom
8+500	15+700	157	EX	0,50 - 0,50																					Impenetrável a trado
8+400	15+804	158	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+400	15+804	158	EX	0,15 - 1,50			100	96	76	53	38	29	18	36	17	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. c/mica cinza
8+300	15+910	159	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+300	15+910	159	LE	0,15 - 1,10			100	91	62	48	35	29	22	41	19	0	A2-7	1825	13,5	13,5	1813	0,65	16	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. amarela
8+300	15+910	159	LE	1,10 - 2,30			100	97	81	63	46	38	29	42	17	0	A2-7	1788	14,9	14,7	1810	1,01	11	Areia Argilosa	Saibro variegado c/mica cinza
8+300	15+910	159	LE	2,30 - 3,00			100	91	70	53	41	35	26	41	18	0	A2-7	1850	13,7	13,7	1841	0,67	12	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. Varieg. c/mica cinza
8+200	16+016	160	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+200	16+016	160	EX	0,15 - 0,60			100	97	61	45	36	30	22	30	11	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro variegado marrom
8+200	16+016	160	EX	0,60 - 1,80			100	97	75	66	63	60	55	57	21	10	A7-5							Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Silte c/saibro vareig. vermelha
8+200	16+016	160	EX	1,80 - 3,50			100	99	86	77	67	62	55	54	24	11	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro varieg. rosa
8+100	16+122	161	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+100	16+122	161	EX	0,15 - 0,50			100	99	89	75	67	62	54	50	18	7	A7-5	1650	19,6	19,8	1682	0,04	11	Argila Silto-Arenosa	Argila arenosa varieg. marrom
8+100	16+122	161	EX	0,50 - 1,50				100	95	81	60	48	34	26	13	0	A2-6	1902	11,2	11	1932	0,13	24	Areia Argilosa	Arg. silt. c/saibro varieg. vermelho
8+000	16+228	162	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
8+000	16+228	162	EX	0,15 - 0,50			100	99	87	71	57	47	35	29	12	0	A2-6							Areia Argilosa	Argila aren. c/saibro marrom
8+000	16+228	162	EX	0,50 - 1,50			100	99	90	80	73	70	65	53	19	11	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte c/saibro varieg. vermelho
7+900	16+334	163	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
7+900	16+334	163	LD	0,15 - 0,70			100	94	67	48	37	29	17	24	9	0	A2-4	1963	9,6	9,7	1932	0,17	38	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro var. marrom
7+900	16+334	163	LD	0,70 - 2,00			100	99	90	70	53	42	29	25	10	0	A2-4	1905	11,9	11,7	1939	0,26	23	Areia Siltosa	Saibro varieg. cinza
7+800	16+440	164	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
7+800	16+440	164	LD	0,15 - 0,60			100	99	82	69	64	60	53	51	14	6	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Argila silt. varieg. marrom
7+800	16+440	164	LD	0,60 - 1,50			100	96	73	56	50	46	40	44	14	2	A7-5							Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Argila silt. varieg. vermelha
7+700	16+546	165	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
7+700	16+546	165	LD	0,15 - 0,70			100	98	73	58	50	45	36	47	27	3	A7-6	1800	13,9	13,9	1820	0,57	13	Argila Arenosa com Pedreguho	Saibro silt. varieg. c/mica verm.
7+700	16+546	165	LD	0,70 - 1,50			100	85	62	48	40	35	28	47	24	1	A2-7	1838	13,1	13,3	1860	0,41	11	Areia Argilosa com Pedreguho	Saibro silt. varieg. c/mica cinza
7+600	16+652	166	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
7+600	16+652	166	LD	0,15 - 0,70			100	84	54	40	37	35	31	46	20	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedreguho	Saibro varieg. marrom
7+600	16+652	166	LD	0,70 - 1,20			100	98	83	71	66	62	53	54	18	7	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Saibro silt. vermelho
7+600	16+652	166	LD	1,20 - 2,00				100	92	85	78	74	65	53	28	15	A7-6							Argila Arenosa	Silte c/saibro varieg. amarelo
7+500	16+758	167	EX	0,00 - 0,20																					Camada de Limpeza
7+500	16+758	167	EX	0,20 - 1,40			100	72	42	30	22	19	13	27	13	0	A2-6	1925	8,3	8,3	1951	0,00	49	Areia Argilosa com Pedreguho	Saibro gran. varieg. marrom
7+500	16+758	167	EX	1,40 - 3,00			100	80	57	44	37	34	29	48	23	1	A2-7	1752	15,3	15,5	1756	0,56	15	Areia Argilosa com Pedreguho	Saibro silt. varieg. amarelo
7+400	16+864	168	EX	0,00 - 0,10																					Camada de Limpeza
7+400	16+864	168	EX	0,10 - 0,40			100	91	57	38	29	25	18	31	11	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedreguho	Saibro variegado marrom
7+400	16+864	168	EX	0,40 - 1,00			100	98	82	63	56	51	45	53	23	6	A7-5							Areia Silto-Arenosa	Saibro silt. varieg. vermelho
7+300	16+970	169	EX	0,00 - 0,20			100	87	69	59	51	48	42	47	20	4	A7-6	1700	17,1	17,3	1706	0,15	15	Argila Arenosa com Pedregulho	Saibro varieg. vermelho
7+300	16+970	169	EX	0,20 - 0,90					100	99	91	55	34	43	18	1	A2-7	1660	17,5	17,4	1640	0,35	22	Areia Argilosa	Silte aren. varieg. cinza
7+300	16+970	169	EX	0,90 - 1,40				100	99	93	75	62	41	40	18	3	A6	1687	17,1	17,1	1680	0,74	19	Argila Arenosa	Silte aren. varieg. cinza
7+300	16+970	169	EX	1,40 - 3,00			100	88	54	45	36	29	21	45	16	0	A2-7	1793	13,5	13,3	1806	0,00	24	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. cinza
7+200	17+076	170	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
7+200	17+076	170	LE	0,15 - 0,80			100	98	76	63	51	45	37	52	21	2	A7-5							Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg vermelho
7+200	17+076	170	LE	0,80 - 1,50				100	79	61	49	44	31	51	19	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Sailbro silt. Varieg. amarelo
7+100	17+182	171	LE	0,00 - 0,40			100	98	84	63	45	38	29	29	11	0	A2-6	1936	10,5	10,4	1913	0,17	24	Areia Argilosa	Saibro org. variegado preto
7+100	17+182	171	LE	0,40 - 0,90			100	82	68	50	35	27	16	21	6	0	A1-B	1940	11,1	10,9	1917	0,09	34	Areia com Pedregulho	Saibro variegado marrom
7+100	17+182	171	LE	0,90 - 1,50				100	91	72	47	39	28	27	11	0	A2-6	1912	11,1	11	1910	0,00	33	Areia Argilosa	Saibro variegado marrom claro
7+000	17+288	172	LE	0,00 - 0,80			100	95	72	57	45	38	27	39	15	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. c/mica marrom
7+000	17+288	172	LE	0,80 - 1,50			100	92	64	47	37	33	26	42	30	2	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. c/mica vermelha
6+900	17+394	173	LE	0,00 - 0,40			100	94	68	50	35	28	18	24	10	0	A2-4	2015	9,5	9,2	1991	0,00	30	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro variegado preto
6+900	17+394	173	LE	0,40 - 0,50			100	82	58	38	30	24	15	25	8	0	A2-4	1983	9,5	9,5	1938	0,00	48	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro variegado marrom
6+900	17+394	173	LE	0,50 - 1,50			100	88	55	37	29	23	15	32	10	0	A2-4	1938	10	10	1936	0,17	35	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro variegado amarelo
6+800	17+500	174	EX	0,00 - 0,20																					Decapagem
6+800	17+500	174	EX	0,20 - 0,60			100	84	48	31	24	20	13	21	7	0	A2-4	1960	9,1	8,7	1952	0,00	65	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro c/mat. org. varieg. preto
6+800	17+500	174	EX	0,60 - 1,30			100	97	72	47	34	28	19	30	25	0	A2-6	1925	10,2	10,1	1951	0,00	32	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saibro varieg. amarelo
6+800	17+500	174	EX	1,30 - 3,30			100	92	74	59	45	37	26	34	16	0	A2-6	1910	11,6	11,4	1897	0,17	21	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte com saibro variegado rosa
6+800	17+500	174	EX	3,30 - 5,50			100	95	77	60	47	39	27	36	13	0	A2-6	1865	12,1	12	1902	0,13	26	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saibro varieg. rosa
6+700	17+600	175	LE	0,00 - 0,60			100	85	56	42	38	22	12	22	8	0	A2-4	1920	8,8	8,6	1940	0,00	40	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro gran. varieg. Cinza
6+700	17+600	175	LE	0,60 - 0,60																					Impenetrável a trado
6+600	17+700	176	LE	0,00 - 0,80		100	94	75	44	23	14	11	6	32	12	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro gran. varieg. Cinza
6+600	17+700	176	LE	0,80 - 0,80																					Impenetrável a trado
6+500	17+800	177	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
6+500	17+800	177	LD	0,15 - 1,10			100	90	62	45	37	33	25	42	20	1	A2-7	1765	13,1	13	1780	0,17	20	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. marrom
6+500	17+800	177	LD	1,10 - 2,50			100	90	59	45	36	30	20	35	16	0	A2-6	1975	9,5	9,7	1970	0,19	30	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. c/mica cinza varieg.
6+400	17+900	178	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
6+400	17+900	178	LD	0,15 - 0,60			100	91	63	47	37	31	22	40	17	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. vermelho
6+400	17+900	178	LD	0,60 - 1,50			100	89	87	41	30	24	17	40	18	0	A2-6							Area Argilosa	Saibro gran. varieg. rosa
6+300	18+000	179	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
6+300	18+000	179	LD	0,15 - 0,50		100	99	81	53	40	33	29	21	40	21	0	A2-6	1908	10,7	11	1907	0,15	31	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro c/mica e pedr. var. amarelo
6+300	18+000	179	LD	0,50 - 1,10			100	73	47	34	25	20	14	38	16	0	A2-6	1923	10,8	11,1	1940	0,07	29	Areia Argilosa com Pedregulho	Saib. gran. varieg. cinza e rosa
6+300	18+000	179	LD	1,10 - 1,10																					Impenetrável a trado
6+200	18+100	180	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
6+200	18+100	180	LD	0,15 - 0,90			100	89	65	51	41	35	25	53	28	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. c/mica amarela

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
6+200	18+100	180	LD	0,90 - 1,50			100	87	61	46	37	32	24	81	26	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Sai. gran. silt. var. cinza e amarelo
6+100	18+200	181	LD	0,00 - 0,40		100	99	86	70	52	40	34	25	43	23	1	A2-7	1806	13,1	13,2	1833	0,06	25	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. vermelho
6+100	18+200	181	LD	0,40 - 0,80			100	94	72	57	44	37	25	51	16	0	A2-7	1833	13,1	13	1821	0,13	32	Areia Argilosa com Pedregulho	Saib. silt. c/mica var. cinza amarelo
6+100	18+200	181	LD	0,80 - 1,50			100	99	90	77	60	51	38	38	18	2	A6	1880	12,3	12,1	1852	0,22	20	Argila Arenosa	Silte aren. varieg. cinza
6+000	18+300	182	LD	0,00 - 0,40			100	96	75	45	35	26	15	26	10	0	A2-4							Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro vaireg. amarelo
6+000	18+300	182	LD	0,40 - 0,90			100	96	75	53	37	29	18	26	11	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro variegado amarelo
6+000	18+300	182	LD	0,90 - 0,90																					Impenetrável a trado
5+900	18+400	183	LD	0,00 - 0,40			100	97	81	63	44	33	16	27	13	0	A2-6	2015	9,6	9,4	2021	0,00	33	Areia Argilosa	Saibro variegado vermelho
5+900	18+400	183	LD	0,40 - 0,90			100	95	78	59	43	34	23	25	11	0	A2-6	1946	9,2	9,2	1985	0,09	36	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. cinza
5+900	18+400	183	LD	0,90 - 1,50			100	88	70	47	31	25	18	33	14	0	A2-6	1917	10,8	10,9	1924	0,07	28	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg, amarelo
5+800	18+500	184	LD	0,00 - 0,80			100	86	65	47	34	27	19	42	20	0	A2-7	1857	12,4	12,4	1875	0,06	28	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro vaireg. cinza e rosa
5+800	18+500	184	LD	0,80 - 1,70			100	94	75	62	53	49	40	44	18	3	A7-6	1765	15	15,2	1782	0,14	12	Argila Renosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. vermelho
5+800	18+500	184	LD	1,70 - 2,50			100	88	72	62	54	49	41	47	25	5	A7-6	1795	15,3	15	1775	0,00	12	Argila Renosa com Pedregulho	Silte arenoso var. vermleho
5+800	18+500	184	LD	2,50 - 3,60			100	99	88	75	65	60	50	62	25	9	A7-5	1612	19,3	19,3	1626	1,92	6	Argila Silto-Arenosa	Silte c/mica varieg. Amarela
5+800	18+500	184	LD	3,60 - 5,50			100	88	70	53	48	38	30	55	29	2	A2-7	1865	11,9	11,9	1878	0,76	14	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. gran. varieg. Amarelo
5+700	18+600	185	LD	0,00 - 0,60		100	99	88	66	52	40	33	22	44	17	0	A2-7	1870	13,1	13,5	1853	0,28	11	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. c/mica varieg. cinza
5+700	18+600	185	LD	0,60 - 2,50			100	92	71	58	48	40	27	51	20	1	A2-7	1787	14,3	14,6	1780	1,03	10	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg, amarelo
5+700	18+600	185	LD	2,50 - 3,50			100	84	74	56	45	39	29	49	22	1	A2-7	1807	14,1	14,2	1818	1,83	10	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/micaa varieg. amarelo
5+600	18+700	186	LD	0,00 - 0,60			100	99	84	61	52	44	32	24	11	0	A2-6							Areia Argilosa	Saibro argiloso varieg. marrom
5+600	18+700	186	LD	0,60 - 1,50			100	96	74	61	53	47	37	50	20	2	A7-5							Areia Silto-Arenosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. amarelo
5+500	18+800	187	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
5+500	18+800	187	LD	0,15 - 0,60			100	99	78	61	47	41	24	26	12	0	A2-6	1964	10,9	10,9	1965	0,04	12	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. vermelho
5+500	18+800	187	LD	0,60 - 1,50		100	99	88	70	56	45	37	26	34	15	0	A2-6	1905	11,3	11,2	1900	0,07	20	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro c/mica varieg. marrom claro
5+400	18+900	188	LD	0,00 - 0,80				100	88	72	62	56	47	48	13	3	A7-5	1682	17,7	17,9	1717	0,18	18	Argila Silto-Arenosa	Saibro silt. varieg. vermelho
5+400	18+900	188	LD	0,80 - 1,70			100	98	84	72	57	49	39	45	18	2	A7-6	1772	14,9	15,3	1810	0,09	14	Argila Arenosa	Silte arenoso varieg. rosa
5+400	18+900	188	LD	1,70 - 2,40			100	90	62	44	31	25	18	37	21	0	A2-6	1895	10,6	10,5	1919	0,07	26	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. amarelo
5+400	18+900	188	LD	2,40 - 2,80			100	99	84	66	53	46	38	44	21	3	A7-6	1866	13,1	13,4	1822	0,47	10	Argila Arenosa	Silte arenoso varieg. cinza
5+400	18+900	188	LD	2,80 - 6,00			100	99	87	72	57	49	36	44	23	2	A7-6	1885	12,1	12,2	1911	0,55	14	Argila Arenosa	Saibro c/silte varieg. marrom claro
5+300	19+000	189	LD	0,00 - 0,50				100	83	72	64	59	52	50	22	8	A7-6	1615	18,2	18,2	1637	0,39	22	Argila Arenosa	Saibro silt. vermelho
5+300	19+000	189	LD	0,50 - 1,80			100	98	85	72	62	54	43	59	28	7	A7-5	1712	16,9	17,2	1694	2,44	7	Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. c/mica cinza
5+300	19+000	189	LD	1,80 - 5,60			100	99	90	80	66	58	48	56	24	8	A7-5	1680	16,6	16,5	1704	1,61	7	Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. c/mica cinza
5+200	19+100	190	LD	0,00 - 0,40			100	97	84	70	60	54	44	48	21	5	A7-6							Argila Arenosa	Saibro fino silt. Vermelho
5+200	19+100	190	LD	0,40 - 1,50			100	98	83	67	56	50	40	41	16	2	A7-6							Argila Arenosa	Saibro fino silt. amarelo
5+100	19+200	191	EX	0,00 - 0,20																					Camada de Limpeza
5+100	19+200	191	EX	0,20 - 0,40	0,40		100	99	89	70	54	43	31	26	9	0	A2-4	1867	11,3	11	1881	0,17	23	Areia Siltosa	Argila org. c/saibro preta
5+000	19+300	192	EX	0,00 - 0,00																					
4+900	19+400	193	EX	0,00 - 0,10	0,10																				
4+800	19+500	194	EX	0,00 - 0,20																					Camada de Limpeza
4+800	19+500	194	EX	0,20 - 1,50		100	97	87	76	63	60	47	34	38	15	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. cinza amarelo
4+800	19+500	194	EX	1,50 - 1,50																					Impenetrável a trado
4+700	19+600	195	EX	0,00 - 0,20																					Camada de Limpeza
4+700	19+600	195	EX	0,20 - 0,40	0,40		100	92	75	50	28	16	8	NL	NP	0	A1-B	1870	11,1	11	1820	0,04	41	Areia com Pedregulho	Saibro varieg. cinza
4+600	19+700	196	EX	0,00 - 0,20																					Camada de Limpeza
4+600	19+700	196	EX	0,20 - 0,80	0,80		100	92	65	40	21	12	3	NL	NP	0	A1-B							Areia com Pedregulho	Saibro varieg. branco
4+500	19+800	197	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
4+500	19+800	197	EX	0,15 - 0,50		99	96	94	66	47	43	41	36	48	23	2	A7-6	1712	16,4	15,9	1746	0,17	15	Argila Arenosa com Pedregulho	Saibro org. marrom e preto
4+500	19+800	197	EX	0,50 - 1,40			100	94	73	61	52	47	39	50	22	3	A7-6	1671	14,2	14,5	1650	0,35	20	Argila Arenosa com Pedregulho	Sailte varieg. rosa
4+500	19+800	197	EX	1,40 - 1,40																					Impenetrável a trado

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
4+400	19+900	198	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
4+400	19+900	198	LE	0,15 - 0,40			100	98	81	60	48	41	31	35	13	0	A2-6	1882	12,5	12,2	1866	0,22	26	Areia Argilosa	Saibro c/argila varieg. marrom
4+400	19+900	198	LE	0,40 - 0,70	0,70		100	99	92	79	65	56	40	31	14	2	A6							Argila Arenosa	Argila aren. org. preto
4+300	20+000	199	LD	0,00 - 0,50			100	96	87	82	70	54	24	41	20	0	A2-7	1787	14,7	14,8	1764	0,10	11	Areia Argilosa	Saibro silt. varieg.
4+300	20+000	199	LD	0,50 - 0,90			100	93	69	55	45	37	25	40	19	0	A2-6	1873	12,5	12,6	1876	0,10	15	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. cinza
4+300	20+000	199	LD	0,90 - 1,50			100	90	64	43	29	23	15	47	29	0	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. amarelo e preto
4+200	20+100	200	LD	0,00 - 0,60				100	97	95	97	78	62	58	30	15	A7-6							Argila Arenosa	Silte varieg. rosa
4+200	20+100	200	LD	0,60 - 1,00				100	97	90	93	72	53	54	30	12	A7-6							Argila Arenosa	Silte varieg. cinza e rosa
4+200	20+100	200	LD	1,00 - 1,50			100	98	88	75	61	50	36	51	20	2	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silte varieg. amarelo
4+100	20+200	201	LD	0,00 - 0,40		100	98	96	77	60	54	50	42	41	19	3	A7-6	1690	16,6	16,5	1727	0,31	20	Argila Arenosa com Pedregulho	Argila silt. c/saibro varieg. marrom
4+100	20+200	201	LD	0,40 - 1,20				100	80	67	64	62	58	52	23	11	A7-6	1591	21,5	21,8	1607	0,44	9	Argila Arenosa com Pedregulho	Silte c/saibro varieg. cinza
4+100	20+200	201	LD	1,20 - 2,50			100	91	78	68	63	60	57	56	22	10	A7-6	1586	21,8	22,3	1599	0,48	11	Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Silte aren. var. cinza e vermelho
4+000	20+300	202	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
4+000	20+300	202	LD	0,15 - 1,50				100	86	74	64	55	40	52	16	2	A7-5							Argila Silto-Arenosa	Silt. varieg. c/saibro amarelo
3+900	20+400	203	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
3+900	20+400	203	LD	0,15 - 0,80			100	79	53	42	37	35	31	50	25	2	A2-7	1867	12,6	12,6	1864	0,26	28	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. amarelo
3+900	20+400	203	LD	0,80 - 2,00			100	91	77	60	48	41	31	37	18	1	A2-6	1871	12,4	12,4	1896	0,44	18	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. var. cinza e amarelo
3+800	20+500	204	LE	0,00 - 0,40			100	90	72	59	49	42	30	40	19	1	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. amarelo e cinza
3+800	20+500	204	LE	0,40 - 1,50			100	97	89	74	61	51	41	40	25	5	A6							Argila Arenosa	Saibro varieg. cinza
3+700	20+600	205	LD	0,00 - 0,30			100	91	66	51	45	42	35	45	19	1	A2-7	1750	15,1	15,1	1786	0,06	12	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro varieg. marrom
3+700	20+600	205	LD	0,30 - 1,20			100	88	59	47	46	45	43	58	24	6	A7-5	1730	16,6	16,5	1729	0,52	20	Argila Silto-Arenosa com Pedregulho	Saibro silt. varieg. amarelo
3+700	20+600	205	LD	1,20 - 1,80			100	93	82	71	61	50	35	40	19	1	A2-6	1700	16,1	16,1	1725	0,13	25	Areia Argilosa	Saibro c/areia f. vr. cinza e amarelo
3+700	20+600	205	LD	1,80 - 1,80																					Impenetrável a trado
3+600	20+700	206	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
3+600	20+700	206	LE	0,15 - 0,80			100	99	86	69	64	60	57	44	18	8	A7-6							Argila Arenosa	Argila c/saibro varieg. marrom
3+600	20+700	206	LE	0,80 - 2,00			100	81	61	48	39	35	27	47	21	1	A2-7							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro f. silt. varieg. Amarelo
3+500	20+800	207	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
3+500	20+800	207	LD	0,15 - 0,70			100	92	71	57	50	47	41	47	23	4	A7-6	1745	15,6	15,4	1759	0,31	15	Argila Arenosa com Pedregulho	Saibro varieg. silt. amarelo
3+500	20+800	207	LD	0,70 - 1,50			100	90	72	57	44	38	29	50	21	1	A2-7	1780	15,1	15,3	1773	0,52	20	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro f. var. amarelo e marrom cl.
3+400	20+900	208	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
3+400	20+900	208	EX	0,15 - 0,50	0,50			100	94	77	61	50	34	26	12	0	A2-6							Areia Argilosa	Arg. aren. var. c/saibro preto
3+300	21+000	209	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
3+300	21+000	209	EX	0,15 - 0,50	0,50			100	87	77	66	56	39	38	22	3	A6	1823	13,2	12,8	1819	0,26	15	Argila Arenosa	Saibro silt. fino amarelo
3+200	21+100	210	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
3+200	21+100	210	EX	0,15 - 0,40			98	78	55	39	28	20	7	NL	NP	0	A1-B							Areia com Pedregulho	Saibro fino amarelo varieg.
3+200	21+100	210	EX	0,40 - 1,00			100	94	83	68	60	52	35	34	14	0	A2-6							Areia Argilosa	Argila arenosa org. cinza
3+100	21+200	211	EX	0,00 - 0,20																					Camada de Limpeza
3+100	21+200	211	EX	0,20 - 0,80	0,80		98	80	67	53	44	34	12	NL	NP	0	A1-B	1832	10,6	10,6	1802	0,09	30	Areia com Pedregulho	Areia fina c/saibro amarelo varieg.
3+000	21+300	212	EX	0,00 - 0,20																					
3+000	21+300	212	EX	0,20 - 0,40			100	98	56	35	26	22	17	33	18	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Argila arenosa marrom
3+000	21+300	212	EX	0,40 - 1,00			100	94	84	60	38	29	21	28	11	0	A2-6							Areia Argilosa	Saibro fino amarelo varieg.
2+900	21+400	213	EX	0,00 - 0,10																					
2+900	21+400	213	EX	0,10 - 0,40			100	80	63	57	46	37	29	41	16	0	A2-7	1753	15,5	15,9	1744	0,09	13	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro fino amarelo
2+900	21+400	213	EX	0,40 - 1,20			100	84	56	39	36	33	27	38	16	0	A2-6	1875	12,8	12,7	1870	0,31	11	Areia Argilosa com Pedregulho	Argila arenosa marrom
2+900	21+400	213	EX	1,20 - 2,20			100	92	82	68	63	59	51	46	10	3	A5	1650	17,9	17,9	1672	0,39	20	Silte Arenoso	Argila arenosa variegada amarelo
2+900	21+400	213	EX	2,20 - 3,00			100	86	73	61	54	50	44	44	19	4	A7-6	1741	15	14,9	1751	0,09	19	Argila Arenosa com Pedregulho	Saibro c/argila rosa
2+900	21+400	213	EX	3,00 - 4,50			100	87	70	53	41	35	48	43	21	1	A2-7	1912	11,6	11,5	1942	0,39	14	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro fino silt. rosa
2+900	21+400	213	EX	4,50 - 6,00			100	80	56	41	32	27	23	47	25	1	A2-7	1903	11,3	11	1910	0,05	22	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro fino silt. rosa varieg.

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
2+900	21+400	213	EX	6,00 - 6,00																					Impenetrável a trado
2+800	21+488	214	EX	0,00 - 0,30																					Camada de Limpeza
2+800	21+488	214	EX	0,30 - 1,50			100	84	57	37	27	21	12	NL	NP	0	A1-B							Areia com Pedregulho	Sabro fino varieg. Marrom
2+700	21+584	215	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
2+700	21+584	215	EX	0,15 - 1,00			100	98	68	48	35	28	18	39	14	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro fino var. marrom
2+600	21+680	216	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
2+600	21+680	216	EX	0,15 - 0,60		100	93	85	71	45	31	27	18	NL	NP	0	A1-B							Areia com Pedregulho	Areia fina c/pedreg. rosa
2+600	21+680	216	EX	0,60 - 1,00			100	94	70	49	37	30	20	27	14	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Arg. org. var. c/saibro cinza
2+500	21+776	217	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
2+500	21+776	217	EX	0,15 - 0,40			100	84	57	46	39	34	22	22	10	0	A2-4	2010	7,5	7,3	2010	0,13	39	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro variegado marrom
2+500	21+776	217	EX	0,40 - 1,00				100	91	84	80	72	48	31	15	4	A6	1788	14	14	1761	0,44	11	Argila Arenosa	Arg. aren. c/saibro marrom claro var.
2+400	21+872	218	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
2+400	21+872	218	EX	0,15 - 0,40			100	100	98	89	72	63	42	22	8	1	A4							Silte Arenoso	Arg. aren. c/saibro marrom var.
2+400	21+872	218	EX	0,40 - 1,00				100	95	86	79	74	57	33	19	8	A6							Argila Arenosa	Arg. aren. c/saibro amarelo var.
2+300	21+968	219	EX	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
2+300	21+968	219	EX	0,15 - 1,50				100	84	72	62	57	48	40	17	4	A6	1738	16	15,9	1763	0,35	10	Argila Arenosa	Arg. aren. c/saibro vermelho varie.
2+200	22+064	220	LD	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
2+200	22+064	220	LD	0,15 - 0,45	0,40		100	82	66	44	31	24	16	22	14	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro fino argiloso marrom
2+100	22+160	221	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
2+100	22+160	221	LE	0,15 - 0,60			100	82	50	28	21	18	13	19	5	0	A1-A	1988	9,1	8,9	1970	0,09	58	Areia com Pedregulho	Saibro gran. c/mat. org. preto varieg.
2+100	22+160	221	LE	0,60 - 1,50			100	88	61	36	26	22	16	27	5	0	A1-B	2000	9,8	9,8	1983	0,00	46	Areia com Pedregulho	Saibro gran. c/silte cinza
2+000	22+256	222	LD	0,00 - 0,50		100	99	87	54	35	27	23	15	22	10	0	A2-4							Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro gran. c/mica marrom varieg.
2+000	22+256	222	LD	0,50 - 1,50		100	98	91	60	42	33	29	22	37	17	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro gran. silt. amarelo
1+900	22+352	223	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
1+900	22+352	223	LE	0,15 - 0,90	0,90		100	88	65	45	30	23	15	30	10	0	A2-4	1938	10,3	10,6	1971	0,00	48	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro c/material org. cinza var.
1+800	22+448	224	LD	0,00 - 0,40		100	96	75	52	35	24	17	7	NL	NP	0	A1-B							Areia com Pedregulho	Saibro siltoso varieg. amarelo
1+800	22+448	224	LD	0,40 - 1,00			100	77	47	27	21	18	14	26	11	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro arg. c/mater. org. marrom
1+700	22+544	225	LD	0,00 - 1,50		100	99	88	60	42	33	29	23	35	14	0	A2-6	1940	9,1	9,3	1980	0,20	34	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro c/silte marrom
1+600	22+640	226	LD	0,00 - 0,50			100	76	50	26	20	17	12	27	11	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro siltoso marrom
1+600	22+640	226	LD	0,50 - 1,80			100	93	75	61	55	51	44	43	22	5	A7-6							Argila Arenosa com Pedregulho	Argila c/saibro amarelo variegado
1+500	22+736	227	LD	0,00 - 0,70			100	89	68	48	33	26	15	23	7	0	A2-4	1985	8,6	8,5	1989	0,13	65	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro silt. c/mica rosa
1+500	22+736	227	LD	0,70 - 1,00	1,00		100	98	83	66	52	44	32	30	13	0	A2-6	1895	12,1	11,9	1881	0,48	20	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. Cinza
1+400	22+832	228	LD	0,00 - 2,50		100	98	81	55	37	27	21	14	31	12	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro granular silt. amarelo
1+300	22+928	229	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
1+300	22+928	229	LE	0,15 - 1,00	1,00	100	98	82	63	42	26	19	10	24	7	0	A2-4	1955	9,9	10	1932	0,41	48	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro c/mica cinza
1+200	23+024	230	LE	0,00 - 2,00			100	85	61	45	35	30	25	43	18	0	A2-7	1870	11,9	12,2	1896	0,33	19	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt.c/mica cinza
1+200	23+024	230	LE	2,00 - 2,00																					Impenetrável a trado
1+100	23+120	231	LE	0,00 - 0,15																					Camada de Limpeza
1+100	23+120	231	LE	0,15 - 2,30				100	99	99	99	98	91	41	12	9	A7-6	1534	24,5	24,9	1925	4,73	2	Argila	Silte amarelo
1+100	23+120	231	LE	2,30 - 4,50			100	98	97	97	97	96	84	43	14	10	A7-6	1580	22,4	22,7	1596	4,10	2	Argila	Silte amarelo
1+000	23+220	232	LE	0,00 - 1,95		100	93	67	41	28	22	18	11	32	10	0	A2-4	2030	9,8	9,7	2017	0,04	56	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro gran. c/mica cinza
1+000	23+220	232	LE	1,95 - 1,95																					Impenetrável a trado
0+900	23+320	233	LE	0,00 - 0,70		100	94	73	46	25	15	11	6	26	9	0	A2-4	1938	8,2	8	1925	0,31	37	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro rosa
0+900	23+320	233	LE	0,70 - 0,70																					Impenetrável a trado
0+800	23+420	234	LE	0,00 - 1,50		100	97	87	63	41	28	21	11	26	8	0	A2-4							Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro c/mica marrom claro
0+700	23+520	235	LD	0,00 - 0,30			100	83	73	52	35	26	16	21	6	0	A1–B	2010	9,4	9,5	1992	0,17	55	Areia com Pedregulho	Argila arenosa marrom
0+700	23+520	235	LD	0,30 - 0,80		100	96	68	39	27	19	15	10	21	6	0	A1-A	2000	8,6	8,5	1960	0,00	80	Areia com Pedregulho	Saibro c/mat. organ. preto
0+700	23+520	235	LD	0,80 - 1,50		100	96	71	43	26	20	17	12	26	9	0	A2-4	1985	10,1	10	1968	0,00	63	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro siltoso c/mica amarela var.

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175** **ESTUDO: SUBLEITO**
LOTE: **02**

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
0+600	23+620	236	LE	0,00 - 0,10																					Camada de Limpeza
0+600	23+620	236	LE	0,10 - 0,60			100	87	51	30	22	19	13	24	9	0	A2-4							Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro siltoso cinza
0+600	23+620	236	LE	0,60 - 1,50			100	83	56	39	31	27	20	39	15	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro organ. preto
0+500	23+720	237	LD	0,00 - 0,50			100	84	54	29	19	16	11	30	12	0	A2-6	1970	11,1	10,8	1973	0,09	23	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro rosa
0+500	23+720	237	LD	0,50 - 1,50		100	97	96	91	82	68	63	53	35	16	5	A6	1740	15	15,3	1731	0,50	11	Argila Arenosa	Argila org. aren. Preta varieg.
0+400	23+820	238	LE	0,00 - 1,00			100	90	83	73	68	61	47	47	21	6	A7-6	1687	17,6	17,5	1706	0,31	13	Argila Arenosa	Argila arenosa c/silite rosa
0+400	23+820	238	LE	1,00 - 3,50				100	99	96	90	75	39	31	11	1	A6	1742	14	14,1	1806	0,09	31	Argila Arenosa	Silite arenoso amarelo
0+300	23+920	239	LE	0,00 - 0,20			100	81	54	38	29	25	19	36	9	0	A2-4	1895	10,8	10,8	1946	0,13	22	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro silt. gran. cinza varieg.
0+300	23+920	239	LE	0,20 - 1,50			100	96	78	57	47	36	23	25	8	0	A2-4	2000	8,6	8,6	2002	0,09	46	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro fino c/argila marrom
0+200	24+020	240	LE	0,00 - 0,50		100	98	86	59	43	34	29	22	35	16	0	A2-6							Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro siltoso marrom
0+200	24+020	240	LE	0,50 - 1,50			100	97	80	67	60	54	43	45	21	4	A7-6							Argila Arenosa com Pedregulho	Argila arenosa c/silite amarelo
0+100	24+120	241	LD	0,00 - 0,40		100	98	90	73	58	47	40	29	33	13	0	A2-6	1966	10,8	10,7	1947	0,26	11	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro siltoso cinza
0+100	24+120	241	LD	0,40 - 1,50		100	96	87	74	62	52	44	31	35	18	1	A2-6	1855	9,7	9,5	1877	0,09	17	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro siltoso marrom variegado
0+000	24+220	242	LD	0 - 0,15																					Revestimento primario
0+000	24+220	242	LD	0,15 - 1,00			100	96	81	66	57	51	43	52	27	6	A7-6							Argila Arenosa	Argila c/silte arenoso rosa
0+000	24+220	242	LD	1,00 - 1,50				100	96	89	79	72	60	49	30	14	A7-6							Argila Arenosa	Silte arenoso c/argila cinza

E = EIXO LE = LADO ESQUERDO NC - NÃO COLETADO

3.2 RESULTADOS ESTATÍSTICOS PARA CADA GRUPO DA TRB

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A1-A)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
$\bar{X}$	20,0	5,5	100,00	98,00	75,00	44,50	27,50	20,00	16,50	11,50	8,85	1994	0,05	69,0	
s	1,4	0,7	0,00	2,83	9,90	7,78	0,71	1,41	2,12	2,12	0,35	8,49	0,06	15,6	

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A1-B)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	7	7	7	7	0
$\bar{X}$	5,3	1,3	100,00	98,85	86,77	67,46	45,54	30,85	22,23	11,15	10,51	1927	0,07	37,3	
s	10,2	2,5	0,00	2,15	7,35	9,35	8,16	6,77	6,38	4,76	0,84	64,24	0,06	10,5	
$\mu_{mín}$	1,7	0,4	100,00	98,08	84,14	64,12	42,62	28,42	19,95	9,45					
$\mu_{máx}$	9,0	2,2	100,00	99,62	89,40	70,81	48,46	33,27	24,51	12,86					
$X_{mín}$	NL	NP	100,00	96,61	79,14	57,76	37,07	23,82	15,61	6,22					
$X_{máx}$	15,9	3,9	100,00	100,00	94,40	77,17	54,01	37,87	28,85	16,09					

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A2-4)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	20	20	20	20	0
$\bar{X}$	25,0	8,8	100,00	99,21	89,83	69,21	49,28	37,55	29,62	18,52	9,88	1949	0,11	40,7	
s	3,6	1,1	0,00	1,86	9,34	17,56	17,32	15,10	12,11	7,37	1,27	55,36	0,12	14,5	
$\mu_{mín}$	24,1	8,6	100,00	98,76	87,59	65,00	45,13	33,93	26,72	16,75	9,52	1933	0,07	36,5	
$\mu_{máx}$	25,9	9,1	100,00	99,65	92,06	73,41	53,42	41,17	32,52	20,28	10,24	1965	0,14	44,8	
$X_{mín}$	21,7	7,8	100,00	97,50	81,24	53,06	33,35	23,67	18,48	11,74	8,65	1895	0,00	26,6	
$X_{máx}$	28,3	9,8	100,00	100,00	98,42	85,35	65,20	51,44	40,76	25,29	11,11	2002	0,22	54,7	

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A2-4 COM EXPURGOS E CONSIDERANDO ISC > 20% = 20%)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	16	16	16	16	0
$\bar{X}$	24,4	8,7	100,00	99,08	89,08	67,32	47,04	35,88	28,12	16,96	9,53	1961	0,10	20,0	
s	3,1	1,1	0,00	1,98	9,35	17,09	16,62	14,99	11,95	6,30	1,15	54,03	0,12	0,0	
$\mu_{mín}$	23,6	8,4	100,00	98,57	86,67	62,91	42,75	32,01	25,04	15,33	9,16	1944	0,06	20,0	
$\mu_{máx}$	25,2	9,0	100,00	99,59	91,49	71,73	51,33	39,75	31,20	18,59	9,89	1979	0,14	20,0	
$X_{mín}$	21,5	7,7	100,00	97,23	80,31	51,29	31,45	21,82	16,91	11,05	8,38	1907	0,00	20,0	
$X_{máx}$	27,3	9,8	100,00	100,00	97,85	83,35	62,63	49,94	39,33	22,87	10,67	2015	0,22	20,0	

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A2-6)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	32	32	32	32	0
$\bar{X}$	32,5	14,7	100,00	99,52	92,10	72,70	53,96	40,96	33,55	23,55	11,22	1902	0,13	24,8	
s	5,1	3,1	0,00	1,17	7,28	13,48	13,81	11,41	9,20	6,84	1,56	58,43	0,12	8,6	
$\mu_{mín}$	31,7	14,2	100,00	99,34	90,97	70,60	51,81	39,18	32,12	22,49	10,87	1889	0,10	22,8	
$\mu_{máx}$	33,3	15,2	100,00	99,70	93,23	74,79	56,10	42,73	34,98	24,61	11,58	1916	0,15	26,7	
$X_{mín}$	28,2	12,1	100,00	98,54	86,02	61,43	42,42	31,43	25,86	17,84	9,81	1849	0,02	17,0	
$X_{máx}$	36,8	17,3	100,00	100,00	98,18	83,96	65,49	50,49	41,24	29,26	12,64	1955	0,23	32,6	

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A2-6 COM EXPURGOS E CONSIDERANDO ISC > 20% = 20%)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	26	26	26	26	0
$\bar{X}$	32,4	14,7	100,00	99,51	91,95	72,57	53,70	40,56	33,11	23,21	11,08	1904	0,13	19,8	
s	5,2	3,2	0,00	1,20	7,42	13,74	14,11	11,76	9,46	7,00	1,63	59,28	0,12	0,7	
$\mu_{mín}$	31,6	14,2	100,00	99,31	90,75	70,34	51,41	38,64	31,57	22,07	10,67	1889	0,10	19,6	
$\mu_{máx}$	33,3	15,2	100,00	99,70	93,16	74,80	55,99	42,47	34,65	24,34	11,49	1919	0,16	20,0	
$X_{mín}$	28,1	12,0	100,00	98,49	85,70	60,99	41,81	30,65	25,14	17,31	9,56	1849	0,01	19,2	
$X_{máx}$	36,8	17,4	100,00	100,00	98,20	84,15	65,58	50,46	41,08	29,10	12,60	1959	0,24	20,5	

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A2-7)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	30	30	30	30	1
$\bar{X}$	46,7	21,1	100,00	99,96	91,46	71,18	55,28	43,82	36,56	27,28	13,73	1810	0,43	18,3	
s	6,4	3,6	0,00	0,20	6,11	10,20	10,89	9,89	6,29	6,50	1,86	64,29	0,41	8,4	
$\mu_{mín}$	45,5	20,4	100,00	99,92	90,35	69,32	53,29	42,02	35,41	26,09	13,29	1795	0,34	16,3	
$\mu_{máx}$	47,9	21,7	100,00	100,00	92,57	73,04	57,27	45,62	37,71	28,47	14,17	1825	0,53	20,2	
$X_{mín}$	41,2	17,9	100,00	99,79	86,19	62,38	45,89	35,29	31,13	21,67	12,02	1751	0,05	10,6	
$X_{máx}$	52,2	24,2	100,00	100,00	96,73	79,98	64,67	52,35	41,99	32,89	15,43	1869	0,81	25,9	

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A2-7 COM EXPURGOS E CONSIDERANDO ISC > 20% = 20%)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	27	27	27	27	1
$\bar{X}$	46,4	20,9	100,00	99,96	91,57	71,17	55,26	43,72	36,43	27,17	13,59	1815	0,34	16,3	
s	6,5	3,6	0,00	0,20	6,20	10,52	11,22	10,19	6,46	6,68	1,88	64,47	0,28	3,8	
$\mu_{mín}$	45,2	20,3	100,00	99,92	90,41	69,19	53,14	41,81	35,21	25,91	13,12	1799	0,27	15,3	
$\mu_{máx}$	47,6	21,6	100,00	100,00	92,74	73,15	57,37	45,64	37,64	28,43	14,06	1831	0,41	17,2	
$X_{mín}$	40,8	17,8	100,00	99,78	86,19	62,04	45,51	34,88	30,81	21,37	11,84	1755	0,08	12,7	
$X_{máx}$	52,0	24,1	100,00	100,00	96,96	80,30	65,00	52,57	42,04	32,97	15,33	1875	0,60	19,9	

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A4)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	0
$\bar{X}$	23,7	8,0	100,00	100,00	100,00	98,00	84,33	65,33	54,67	38,67	21,40	1550	0,49	15,0	
s	2,1	1,0	0,00	0,00	0,00	1,00	4,16	5,86	7,23	3,06					

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A5)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
$\bar{X}$	46,0	10,0	100,00	100,00	92,00	82,00	68,00	63,00	59,00	51,00	17,90	1650	0,39	20,0	

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A6)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	17	17	17	17	3
$\bar{X}$	36,0	15,8	100,00	99,88	99,08	91,73	78,96	66,46	58,42	45,62	14,64	1768	0,33	16,3	
s	3,3	3,4	0,00	0,59	1,60	4,88	8,08	9,13	8,63	7,28	2,23	84,95	0,22	5,2	
$\mu_{mín}$	35,1	14,9	100,00	99,74	98,67	90,50	76,92	64,15	56,24	43,77	13,94	1742	0,26	14,7	
$\mu_{máx}$	36,8	16,7	100,00	100,00	99,48	92,97	81,01	68,77	60,61	47,46	15,33	1795	0,40	17,9	
$X_{mín}$	32,9	12,6	100,00	99,34	97,59	87,18	71,42	57,95	50,37	38,82	12,42	1684	0,11	11,2	
$X_{máx}$	39,0	19,0	100,00	100,00	100,00	96,28	86,50	74,98	66,48	52,41	16,85	1853	0,55	21,4	

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A6 COM EXPURGOS E CONSIDERANDO ISC > 20% = 20%)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	16	16	16	16	3
$\bar{X}$	35,8	15,8	100,00	99,88	99,04	92,04	79,24	66,64	58,48	45,52	14,55	1770	0,33	15,8	
s	3,2	3,5	0,00	0,60	1,62	4,71	8,12	9,27	8,80	7,42	2,28	87,37	0,23	3,1	
$\mu_{mín}$	35,0	14,9	100,00	99,73	98,62	90,82	77,14	64,25	56,21	43,61	13,82	1742	0,25	14,8	
$\mu_{máx}$	36,6	16,7	100,00	100,00	99,46	93,26	81,34	69,03	60,75	47,43	15,28	1798	0,40	16,8	
$X_{mín}$	32,8	12,5	100,00	99,32	97,52	87,62	71,62	57,95	50,22	38,56	12,27	1682	0,10	12,7	
$X_{máx}$	38,8	19,0	100,00	100,00	100,00	96,46	86,86	75,33	66,74	52,48	16,83	1858	0,55	19,0	

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A7-5)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	26	26	26	26	7
$\bar{X}$	53,6	20,5	100,00	99,98	98,22	85,47	72,04	63,20	57,94	50,45	19,84	1624	1,21	11,5	
s	8,3	5,5	0,00	0,14	2,06	6,64	7,26	7,17	7,53	9,10	2,50	58,58	1,22	5,2	
$\mu_{mín}$	52,1	19,5	100,00	99,96	97,84	84,27	70,73	61,90	56,58	48,81	19,21	1609	0,90	10,2	
$\mu_{máx}$	55,1	21,5	100,00	100,00	98,59	86,67	73,35	64,49	59,30	52,09	20,47	1639	1,52	12,9	
$X_{mín}$	46,5	15,8	100,00	99,86	96,44	79,75	65,79	57,02	51,46	42,62	17,50	1570	0,07	6,7	
$X_{máx}$	60,8	25,2	100,00	100,00	99,99	91,19	78,29	69,37	64,42	58,28	22,17	1679	2,35	16,4	

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A7-5 COM EXPURGOS E CONSIDERANDO ISC > 20% = 20%)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	17	17	17	17	7
$\bar{X}$	52,2	19,3	100,00	99,98	98,21	85,71	72,31	63,76	58,69	51,55	20,15	1621	0,48	14,1	
s	8,0	4,6	0,00	0,15	2,24	7,24	7,90	7,66	7,84	9,30	2,68	67,66	0,52	3,8	
$\mu_{mín}$	50,6	18,3	100,00	99,95	97,77	84,27	70,74	62,24	57,13	49,70	19,31	1600	0,31	12,9	
$\mu_{máx}$	53,8	20,2	100,00	100,00	98,66	87,16	73,88	65,29	60,25	53,40	20,99	1642	0,64	15,3	
$X_{mín}$	45,1	15,2	100,00	99,84	96,25	79,35	65,36	57,03	51,79	43,38	17,49	1554	0,00	10,3	
$X_{máx}$	59,3	23,3	100,00	100,00	100,00	92,08	79,25	70,49	65,59	59,72	22,82	1688	0,99	17,9	

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A7-6)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	30	30	30	30	6
$\bar{X}$	47,1	21,4	99,98	99,88	96,84	84,86	72,49	63,80	57,84	48,12	17,40	1696	0,70	13,8	
s	5,2	4,9	0,14	0,62	3,82	8,70	11,52	13,04	12,29	11,70	3,85	117,26	1,07	5,1	
$\mu_{mín}$	46,2	20,5	99,96	99,77	96,15	83,29	70,41	61,45	55,62	46,01	16,49	1668	0,45	12,6	
$\mu_{máx}$	48,1	22,3	100,00	99,99	97,53	86,43	74,57	66,16	60,06	50,23	18,31	1724	0,95	15,0	
$X_{mín}$	42,7	17,2	99,86	99,35	93,56	77,37	62,58	52,58	47,27	38,05	13,87	1589	0,00	9,2	
$X_{máx}$	51,6	25,6	100,00	100,00	100,00	92,35	82,40	75,03	68,42	58,18	20,93	1803	1,68	18,4	

DAER RS

Magna

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: ERS-715
TRECHO: SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL
SEGMENTO: km 10+100 ao km 24+275
EXTENSÃO: 14,175 km
LOTE: 02
ESTUDO: SUBLEITO (SOLOS A7-6 COM EXPURGOS E CONSIDERANDO ISC > 20% = 20%)

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO		12 GOLPES		IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 60	# 200	h ótima	D máx.	Exp.	ISC	
N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	27	27	27	27	6
$\bar{X}$	47,4	21,9	99,98	99,88	96,69	84,02	71,00	61,94	55,73	45,90	17,23	1695	0,44	14,7	
s	5,2	4,6	0,14	0,64	3,88	8,26	10,11	10,87	8,91	7,58	3,38	102,18	0,36	3,7	
$\mu_{mín}$	46,4	21,0	99,95	99,76	95,97	82,48	69,12	59,91	54,07	44,48	16,39	1670	0,35	13,8	
$\mu_{máx}$	48,4	22,7	100,00	99,99	97,41	85,56	72,88	63,96	57,39	47,31	18,07	1721	0,53	15,7	
$X_{mín}$	42,9	17,8	99,85	99,32	93,33	76,87	62,24	52,53	48,01	39,33	14,10	1601	0,10	11,3	
$X_{máx}$	51,9	25,9	100,00	100,00	100,00	91,17	79,76	71,35	63,45	52,46	20,37	1790	0,78	18,2	

3.3 QUADRO DE RESULTADOS DOS ENSAIOS COMPLEMENTARES PARA A LINHA GERAL

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175**
LOTE: **02**

ESTUDO: SUBLEITO (ENSAIOS COMPLEMENTARES)
DATA: MARÇO 2022

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA									ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
12+200	12+004	120A	LD	0,00 - 0,16																						Revestimento primário
12+200	12+004	120A	LD	0,16 - 0,48		100	99	97	94	78	61	48	38	26	NP	NP	0	A2-4	1911	12,6	12,3	1854	0,69	11	AREIA SILTOSA	Saibro argiloso amarelo variegado com pedregulhos
12+200	12+004	120A	LD	0,48 - 2,50		100	100	100	99	86	68	52	40	28	30,5	20,4	1	A2-6	1802	12,6	13,3	1804	0,28	18	AREIA ARGILOSA	Saibro siltoso amarelo
9+900	14+300	143A	EIXO	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
9+900	14+300	143A	EIXO	0,14 - 0,29																						Areia amarela (Não coletado)
9+900	14+300	143A	EIXO	0,29 - 1,00		100	100	100	98	87	66	50	38	28	38,1	34	4	A2-6	1683	15,1	15,5	1735	0,31	11	AREIA ARGILOSA	Argila com saibro amarelo variegado
9+900	14+300	143A	EIXO	1,00 - 1,50																						Argila com saibro cinza
9+200	15+000	150A	LE	0,00 - 0,13																						Revestimento primário
9+200	15+000	150A	LE	0,13 - 0,35																						Saibro argiloso amarelo variegado (Não coletado)
9+200	15+000	150A	LE	0,35 - 1,60		100	100	100	97	82	49	36	28	19	48,4	24,9	2	A2-7	1595	16,3	16,3	1627	1,25	9	AREIA ARGILOSA	Saibro siltoso cinza
9+000	15+200	152A	LE	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
9+000	15+200	152A	LE	0,14 - 0,40																						Saibro argiloso amarelo variegado (Não coletado)
9+000	15+200	152A	LE	0,40 - 1,88		100	100	100	98	86	70	60	53	45	64,4	29,2	10	A7-5	1495	21,7	21,7	1540	3,78	4	ARGILA ARENOSA	Silte argiloso amarelo
9+000	15+200	152A	LE	1,88 - 4,00		100	100	100	98	88	73	63	55	47	58,6	25,9	10	A7-5	1513	18,7	18,5	1565	4,03	3	ARGILA ARENOSA	Silte argiloso cinza
8+900	15+300	153A	LE	0,00 - 0,15																						Revestimento primário
8+900	15+300	153A	LE	0,15 - 0,50		100	100	100	97	86	69	52	46	40	60,5	31	8	A7-6	1470	15,6	15,5	1509	2,78	5	ARGILA ARENOSA	Saibro argiloso amarelo variegado
8+900	15+300	153A	LE	0,50 - 3,50		100	100	100	98	88	73	60	49	42	62,2	35,5	7	A7-6	1510	19	19,7	1516	5,30	3	ARGILA ARENOSA	Silte argiloso amarelo
8+800	15+400	154A	LD	0,00 - 0,15																						Revestimento primário
8+800	15+400	154A	LD	0,15 - 0,38																						Saibro argiloso amarelo variegado (Naõ coletado)
8+800	15+400	154A	LD	0,38 - 1,73		100	100	100	98	87	68	56	46	38	49,2	29,5	5	A7-6	1585	18,3	19	1606	1,30	7	ARGILA ARENOSA	Argila arenosa vermelha
8+800	15+400	154A	LD	1,73 - 3,20		100	100	100	97	84	65	52	43	35	52,6	32,3	4	A7-6	1649	17,6	18	1677	1,30	5	ARGILA ARENOSA	Silte argiloso amarelo
8+700	15+500	155A	LD	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
8+700	15+500	155A	LD	0,14 - 0,36																						Saibro argiloso amarelo variegado (Naõ coletado)
8+700	15+500	155A	LD	0,36 - 3,40		100	100	100	99	93	73	58	47	38	45,7	34,3	5	A7-6	1491	19,5	19,9	1547	2,09	4	ARGILA ARENOSA	Argila arenosa amarela
8+600	15+600	156A	EIXO	0,00 - 0,13																						Revestimento primário
8+600	15+600	156A	EIXO	0,13 - 0,41																						Argila arenosa cinza (Não coletado)
8+600	15+600	156A	EIXO	0,41 - 1,60		100	100	100	98	89	78	68	60	32	50,3	32,6	3	A2-7	1505	19	19,8	1555	1,55	7	AREIA ARGILOSA	Argila arenosa amarela
7+800	16+440	164A	LD	0,00 - 0,15																						Revestimento primário
7+800	16+440	164A	LD	0,15 - 1,03																						Argila arenosa cinza (Não coletado)
7+800	16+440	164A	LD	1,03 - 2,60		100	100	100	99	89	74	61	50	41	38,6	23,5	6	A6	1535	12,5	12,9	1533	2,21	4	ARGILA ARENOSA	Argila arenosa vermelha com pouco de saibro
7+700	16+546	165A	LD	0,00 - 0,15																						Revestimento primário
7+700	16+546	165A	LD	0,15 - 0,31																						Argila arenosa variegada com pouco de saibro (Não coletado)
7+700	16+546	165A	LD	0,31 - 3,40		100	100	100	96	78	62	51	43	35	50,7	29	5	A7-6	1683	14	14,7	1654	1,62	5	ARGILA ARENOSA	Silte argiloso amarelo
7+600	16+652	166A	LD	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
7+600	16+652	166A	LD	0,14 - 0,50		100	100	100	95	66	54	47	40	33	44	19,7	3	A2-7	1668	14,1	14,4	1648	0,63	8	AREIA ARGILOSA	Saibro argiloso marrom
7+600	16+652	166A	LD	0,50 - 3,70		100	100	99	98	82	69	58	48	39	43,8	27,6	5	A7-6	1617	13,3	12,6	1533	0,43	5	ARGILA ARENOSA	Silte argiloso vermelho
7+000	17+288	172A	LE	0,00 - 0,15																						Revestimento primário
7+000	17+288	172A	LE	0,15 - 0,90																						Saibro cinza variegado
7+000	17+288	172A	LE	0,90 - 2,13		100	100	100	94	78	64	51	42	30	39,6	18,8	1	A2-6	1745	12,3	13	1771	0,63	15	AREIA ARGILOSA	Argila arenosa vermelha
7+000	17+288	172A	LE	2,13 - 4,30		100	100	100	97	81	64	50	39	30	44	25,8	2	A2-7	1743	14,8	14,4	1757	0,34	5	AREIA ARGILOSA	Saibro argiloso amarelo
6+900	17+394	173A	LE	0,00 - 0,15																						Revestimento primário
6+900	17+394	173A	LE	0,15 - 3,25	3,00	100	100	100	95	78	61	47	38	30	53,5	30,8	3	A2-7	1718	13,8	13,3	1791	0,82	4	AREIA ARGILOSA	Saibro amarelo
6+900	17+394	173A	LE	3,25 - 4,70		100	100	100	94	80	61	50	42	34	50,9	27,2	3	A2-7	1725	11	11,3	1787	1,69	5	AREIA ARGILOSA	Saibro argiloso amarelo e vermelho

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175**
LOTE: **02**

ESTUDO: SUBLEITO (ENSAIOS COMPLEMENTARES)
DATA: MARÇO 2022

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA									ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km Original	km Atual	Furo	Pos.	Prof. (m)		1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
6+700	17+600	175A	LE	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
6+700	17+600	175A	LE	0,14 - 1,23																						Saibro amarelo (Não coletado)
6+700	17+600	175A	LE	1,23 - 2,80		100	100	100	83	60	33	27	23	18	40	26,6	2	A2-6	1826	12,8	12,2	1862	0,41	4	AREIA ARGILOSA	Saibro cinza
6+600	17+700	176A	LE	0,00 - 0,16																						Revestimento primário
6+600	17+700	176A	LE	0,16 - 1,05		74	100	73	66	52	47	44	41	39	NP	NP	2	A4	1823	11	11,6	1902	0,10	12	SILTE ARENOSO C/ PED.	Saibro pedregulhoso amarelo variegado
6+600	17+700	176A	LE	1,05 -																						Impenetrável ao trado (Pedras ou BD)
5+300	19+000	189A	LD	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
5+300	19+000	189A	LD	0,14 - 0,60																						Argila arenosa com saibro vermelho
5+300	19+000	189A	LD	0,60 - 1,94		98	100	98	97	92	79	72	66	60	54,4	33,6	16	A7-6	1661	12,3	11,8	1624	1,20	5	ARGILA ARENOSA	Argila cinza
5+300	19+000	189A	LD	1,94 - 2,59	2,32	100	100	99	82	55	38	30	23	18	38,1	23,4	0	A2-6	1828	11,8	11	1908	0,25	5	AREIA ARGILOSA	Saibro amarelo com pedregulho
5+300	19+000	189A	LD	2,59 -																						Impenetrável ao trado (Pedras ou BD)
5+200	19+100	190A	LD	0,00 - 0,16																						Revestimento primário
5+200	19+100	190A	LD	0,16 - 0,71																						Argila arenosa vermelha variegada (Não coletado)
5+200	19+100	190A	LD	0,71 - 2,08		100	100	98	92	76	57	45	36	29	37,6	24,9	2	A2-6	1779	10,8	10,1	1838	0,74	4	AREIA ARGILOSA	Saibro argiloso vermelho variegado
5+200	19+100	190A	LD	2,08 -																						Impenetrável ao trado (Pedras ou BD)
5+000	19+300	192A	EIXO	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
5+000	19+300	192A	EIXO	0,14 - 0,45																						Argila arenosa variegada (Não coletado)
5+000	19+300	192A	EIXO	0,45 - 1,50		98	97	94	83	67	42	31	23	11	NP	NP	0	A1-B	1901	11	10	1782	0,12	7	AREIA SILTOSA	Saibro amarelo
4+900	19+400	193A	EIXO	0,00 - 0,14																						Revestimento primário
4+900	19+400	193A	EIXO	0,14 - 0,40																						Saibro amarelo (Não coletado)
4+900	19+400	193A	EIXO	0,40 - 1,50		100	99	96	84	65	48	36	27	18	27,7	12,3	0	A2-6	1914	11,3	10,6	1922	0,10	9	AREIA ARGILOSA	Saibro cinza

E = EIXO LD - LADO DIREITO NC - NÃO COLETADO

3.4 QUADRO DE RESULTADOS DOS ENSAIOS COMPLEMENTARES PARA A INTERSEÇÃO 02

ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAGENS E RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA: **ERS-715**
SEGMENTO: **km 10+100 ao km 24+275**
EXTENSÃO: **14,175**
LOTE: **02**

ESTUDO: SUBLEITO (INTERSEÇÃO 02)
DATA: MARÇO 2022

Local de Sondagem					NA	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA									ENSAIO FÍSICO		Classifcação		Compactação		I. S. C.				TIPO DE SOLO	
km	Ramo	Furo	Pos.	Prof. (m)		1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC	CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
0+040	Ramo A	501	LD	0,00 - 0,25																						Capa de solo vegetal
0+040	Ramo A	501	LD	0,25 - 1,05																						Saibro argiloso marrom (Não coletado)
0+040	Ramo A	501	LD	1,05 - 3,76		100	100	98	89	77	62	47	32	10	43,4	24,1	0	A2-7	1694	15,6	15,3	1642	0,10	18	AREIA ARGILOSA	Saibro argiloso cinza
0+040	Ramo A	501	LD	3,76 - 5,50		100	100	99	90	72	59	46	36	23	43,3	27,9	1	A2-7	1759	16,3	16,0	1718	1,04	12	AREIA ARGILOSA	Saibro amarelo variegado
0+060	Via	502	LE	0,00 - 0,20																						Capa de solo vegetal
0+060	Via	502	LE	0,20 - 3,65		100	100	98	86	62	41	29	22	15	NP	NP	0	A1-B	1790	12,3	11,8	1890	0,15	15	AREIA SILTOSA	Saibro argiloso amarelo e cinza
0+060	Via	502	LE	3,65 - 7,50		100	100	95	82	68	42	31	23	14	NP	NP	0	A1-B	1833	13,3	12,5	1827	0,34	18	AREIA SILTOSA	Saibro amarelo pedregulhoso
0+120	Via	503	LE	0,00 - 0,20																						Capa de solo vegetal
0+120	Via	503	LE	0,20 - 4,80		100	100	100	93	72	52	35	24	15	NP	NP	0	A1-B	1757	14,1	13,2	1810	0,10	17	AREIA SILTOSA	Saibro argiloso cinza variegado
0+120	Via	503	LE	4,80 - 9,80		100	100	100	98	75	51	36	24	16	NP	NP	0	A1-B	1817	13,3	13,3	1855	0,05	21	AREIA SILTOSA	Saibro amarelo variegado pedregulhoso
0+120	Via	503	LE	9,80 -																						Impenetrável ao trado (Pedregulhos)

E = EIXO LE - LADO ESQUERDO LD - LADO DIREITO NC - NÃO COLETADO

PROA Processos Administrativos e-Gov
DAER RS
Magna
23043500167914

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPRÉSTIMO COMERCIAL

4.1 ESTUDO DO EMPRÉSTIMO COMERCIAL

LOCAL DE SONDAGEM			RE-GIS+IMP.	NA.	ANALISE GRANULOMETRICA								E.F.		CLASS.		COMP.AASHO			I. S. C.			Classificacao AASHO	Classificacao VISUAL
ESTACA	PO	PROFUND.	TRO		3/4	3/8	4	10	20	40	60	200	LL	IP	IG	HRB	Dmax.	Hot.	h	dens	exp.	ISC		
01		LE 0,00-0,25																						Decapagem
01		LE 0,25-0,50			100	98	89	61	41	33	30	23	39	17	0	A-2-6	1955	10,8	10,8	1950	0.31	37	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro medio tipo areao cinza
01		LE 0,50-1,80				100	99	94	90	87	86	79	51	24	15	A-7-6	1720	17,5	17,4	1709	5.95	2	Argila Arenosa	Silte rosa
01		LE 1,80-3,80					100	98	95	91	88	82	53	30	18	A-7-6	1727	18,4	18,3	1703	6.98	1	Argila	Silte cinza variegado
01		LE 3,80-3,80		3,80																				Impenetravel a trado
02		LE 0,00-0,30																						Decapagem
02		LE 0,30-1,00			100	98	86	54	33	24	20	15	30	10	0	A-2-4	1965	9,5	9,3	1988	0.02	86	Areia Siltosa com Pedregulho	Saib. gran. tipo areao marrom
02		LE 1,00-3,30	037		99	98	91	69	41	30	25	17	27	7	0	A-2-4	2071	8,3	8,4	2037	0.00	71	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro medio silt. cinza
02		LE 3,30-3,30		3,30																				Impenetravel a trado
03		LE 0,00-0,30																						Decapagem
03		LE 0,30-0,80				100	94	58	34	26	20	12	NL	NP	0	A-1-B	2080	7,1	7,2	2085	0.02	119	Areia com Pedregulho	Saibro (tipo areao) marrom
03		LE 0,80-1,60				100	93	68	45	36	31	25	35	16	0	A-2-6	2075	7,6	7,3	2071	0.04	93	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro argiloso marrom
03		LE 1,60-3,60				100	94	66	45	32	26	17	28	11	0	A-2-6	2055	8,6	8,4	2046	0.16	93	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. cinza
03		LE 3,60-3,60		3,60																				Impenetravel saibro muito compact.
04		LE 0,00-0,20																						Decapagem
04		LE 0,20-2,90					100	98	86	73	65	55	41	17	6	A-7-6	1858	13,7	14,0	1844	0.24	16	Argila Arenosa	Silte arg. c/saibro f.amarelo var.
04		LE 2,90-2,90		2,90																				Impenetravel a trado
05		LE 0,00-0,20																						Decapagem
05		LE 0,20-2,50			100	99	83	50	35	26	21	16	32	13	0	A-2-6	1960	9,6	9,4	1980	0.04	84	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. averm. variegada
05		LE 2,50-5,70				100	88	56	30	21	18	13	32	12	0	A-2-6	1977	9,1	9,0	1984	0.07	91	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro silt. averm. varieg.
05		LE 5,70-5,70		5,70																				Impenetravel a trado
06		LE 0,00-0,20																						Decapagem
06		LE 0,20-0,58	58		100	99	85	46	25	19	16	10	NL	NP	0	A-1-A	1985	7,7	7,8	1945	0.00	98	Areia com Pedregulho	Saibro (tipo areao) marrom
06		LE 0,60-3,00			97	84	62	36	20	13	10	6	NL	NP	0	A-1-A	1974	8,7	8,3	1940	0.00	101	Areia com Pedregulho	Saibro grosso marrom variegado
06		LE 3,00-3,00		3,00																				Impenetravel a trado
07		LE 0,00-0,20																						Decapagem
07		LE 0,20-0,70				100	91	53	35	29	24	16	22	9	0	A-2-4	2076	6,4	6,3	2114	0.00	128	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro (tipo areao) marrom
07		LE 0,70-3,10				100	96	75	59	49	43	39	44	19	3	A-7-6	1905	11,4	11,2	1893	0.38	44	Argila Arenosa com Pedregulho	Saibro c/arg. silt.amarela varieg.
07		LE 3,10-3,10		3,00																				Impenetravel a trado

RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA :RS/715
TRECHO :CERRO GRANDE - SENTINELA
SEGMENTO:JAZIDA 13

PROJETO N'

Folha: 001/003
ORGAO:DAER/RS

LOCAL DE SONDAGEM			RE-GIS+IMP. TRO	NA.	ANALISE GRANULOMETRICA 3/4	3/8	4	10	20	40	60	200	E.F. LL	IP	CLASS. IG	HRB	COMP.AASHO Dmax.	Hot.	I. S. C. h	dens	exp.	ISC	Classificacao AASHO	Classificacao VISUAL
ESTACA	PO	PROFUND.																						
08		LE 0,00-0,25																						Decapagem
08		LE 0,25-2,90			100	97	85	65	52	45	32	34	15	0	A-2-6	2044	10,2	9,9	2044	1.43	24	Areia Argilosa	Silte c/saibro fino cinza
08		LE 2,90-2,90	2,90																					Impenetravel a trado
09		LE 0,00-0,30																						Decapagem
09		LE 0,30-2,60			100	96	73	62	54	50	46	36	17	4	A-6	1965	10,2	10,3	1981	0.10	79	Argila Arenosa com Pedregulho	Saibro marrom variegado
09		LE 2,60-4,40			100	97	80	50	32	25	17	34	17	0	A-2-6	1967	10,2	10,3	1981	0.04	83	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro marrom variegado
09		LE 4,40-4,40	4,40																					Impenetravel a trado
10		LE 0,00-0,30																						Decapagem
10		LE 0,30-3,80				100	80	59	47	41	33	45	17	1	A-2-7	1819	14,4	14,3	1875	0.23	46	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro siltoso amarelo variegado
10		LE 3,80-3,80	3,80																					Impenetravel a trado
11		LE 0,00-0,30																						
11		LE 0,00-0,30																						Decapagem
11		LE 0,30-2,10			100	96	84	65	49	42	33	44	18	1	A-2-7	1810	14,1	14,2	1807	0.09	55	Areia Argilosa	Saibro fino silt. amarelo varieg.
11		LE 2,10-2,10	2,10																					Material compacto (n penetrado)
12		LE 0,00-0,20																						Decapagem
12		LE 0,20-2,80			100	95	78	64	55	49	38	54	26	4	A-7-6	1882	12,3	12,1	1876	1.27	25	Argila Arenosa com Pedregulho	Silte c/saibro e mica amarela
12		LE 2,80-2,80	2,80																					Mat. muito fino (impenetravel)
121		LE 0,00-0,15																						Decapagem
121		LE 0,15-0,60			100	99	89	56	36	28	23	16	23	9	0	A-2-4	2038	8,1	8,2	2070	0.30	93	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro (tipo areao) marrom
121		LE 0,60-1,80			98	97	91	71	46	33	26	18	28	12	0	A-2-6	1983	8,5	8,3	2035	0.08	112	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro fino e pedra marrom varieg.
121		LE 1,80-1,80	1,80																					Impenetravel (pedra)
22		LE 10,0-13,0	063		100	97	80	53	33	23	18	11	31	13	0	A-2-6	1978	9,2	9,2	2009	0.08	88	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro gran. cinza variegado
221		LE 10,0-13,0	085		100	97	80	50	25	14	10	5	NL	NP	0	A-1-A	1941	9,3	9,1	1972	0.52	109	Areia com Pedregulho	Saibro gran. cinza variegado
222		LE 4,00-6,00			100	98	88	61	40	27	20	10	36	10	0	A-2-4	1959	9,9	9,8	1937	0.37	54	Areia Siltosa com Pedregulho	Saibro cinza
223		LE 8,00-11,0			89	70	42	21	9	5	3	2	NL	NP	0	A-1-A	1881	8,7	9,0	1862	0.36	76	Areia com Pedregulho	Saibro gran. cinza variegado
31		LE 0,00-0,20																						Decapagem
31		LE 0,20-1,70	078		100	97	77	41	20	12	9	5	NL	NP	0	A-1-A	1933	10,1	10,2	1926	0.00	74	Areia com Pedregulho	Saibro granular cinza variegado
31		LE 1,70-3,30			100	96	72	39	25	17	13	8	NL	NP	0	A-1-A	1915	9,1	9,1	1932	0.36	98	Areia com Pedregulho	Saibro gran. cinza variegado
61		LE 0,00-0,20																						Decapagem

RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA :RS/715
TRECHO :CERRO GRANDE - SENTINELA
SEGMENTO:JAZIDA 13

PROJETO N'

Folha: 002/003
ORGAO:DAER/RS

78

47

23043500167914

LOCAL DE SONDAGEM			RE-			ANALISE GRANULOMETRICA							E.F.		CLASS.		COMP.AASHO		I. S. C.				Classificacao AASHO	Classificacao VISUAL
ESTACA	PO	PROFUND.	GIS+TRO	IMP.	NA.	3/4	3/8	4	10	20	40	60	200	LL	IP	IG	HRB	Dmax.	Hot.	h	dens	exp.	ISC		
61	LE	0,20-1,10					100	94	73	53	42	35	26	45	22	1	A-2-7	1953	10,1	9,9	1961	0.24	42	Areia Argilosa com Pedregulho	Silte c/saib. f. e mica rosa var.
61	LE	1,10-2,80					100	96	72	48	34	27	19	35	16	0	A-2-6	1978	9,1	9,0	1963	0.00	99	Areia Argilosa com Pedregulho	Saibro aren vermelho variegado
91	LE	0,00-0,20																							Decapagem
91	LE	0,20-1,90	048			100	98	92	79	52	32	23	14	NL	NP	0	A-1-B	1932	10,1	9,8	1900	0.07	61	Areia com Pedregulho	Saibr. silt. c/pedr. cinza varieg.
91	LE	1,90-1,90		1,90																					Impenetravel (pedreg.)

RESULTADOS DE ENSAIOS

RODOVIA :RS/715
TRECHO :CERRO GRANDE - SENTINELA
SEGMENTO:JAZIDA 13

PROJETO N'

Folha: 003/003
ORGAO:DAER/RS

CLASSE		ANALISE GRANULOMETRICA								E.FISICOS		CLASS.	COMP.AASHO		I. S. C.			
		3/4	3/6	4	10	20	40	60	200	LL	IP	IG	Dmax.	Hot.	h	dens	exp.	ISC
A-1-A	Media	97.7	90.5	69.7	38.8	20.7	13.3	10.2	6.0	0.0	0.0	0.0	1938.2	8.9	8.9	1929.5	0.4	92.7
	Desvio Padrao	4.41	11.40	15.66	10.07	6.22	4.84	4.36	2.76	0.00	0.00	0.00	38.25	0.80	0.82	36.69	0.09	14.28
	Numero Amostras	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6
	Media Max.Univer.	100.0	96.5	77.9	44.1	24.0	15.9	12.5	7.5	0.0	0.0	0.0	1958.3	9.3	9.3	1948.8	0.0	100.2
	Media Min.Univer.	95.4	84.5	61.5	33.5	17.4	10.7	7.9	4.5	0.0	0.0	0.0	1918.1	8.5	8.5	1910.2	0.0	85.2
	Valor Maximo	100.0	100.0	88.6	50.9	28.2	19.1	15.5	9.3	0.0	0.0	0.0	1984.4	9.9	9.9	1973.8	0.0	100.0
	Valor Minimo	92.4	76.7	50.8	26.7	13.2	7.5	4.9	2.7	0.0	0.0	0.0	1892.0	7.9	7.9	1885.2	0.0	75.5
A-1-B	Media	100.0	99.0	93.0	68.5	43.0	29.0	21.5	13.0	0.0	0.0	0.0	2006.0	8.6	8.5	1992.5	0.0	90.0
	Desvio Padrao	0.00	1.41	1.41	14.85	12.73	4.24	2.12	1.41	0.00	0.00	0.00	104.65	2.12	1.84	130.82	0.07	41.01
	Numero Amostras	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A-2-4	Media	99.8	98.6	89.0	58.6	37.0	27.6	22.4	14.8	27.6	9.0	0.0	2021.8	8.4	8.4	2029.2	0.2	86.4
	Desvio Padrao	0.45	0.89	2.12	6.58	3.39	2.30	2.30	2.78	5.68	1.23	0.00	56.55	1.38	1.34	69.13	0.19	27.66
	Numero Amostras	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
A-2-6	Media	99.8	99.1	90.8	66.2	43.8	32.2	26.7	19.1	32.8	14.2	0.0	1997.2	9.3	9.2	2006.3	0.3	80.4
	Desvio Padrao	0.63	1.29	5.85	11.41	10.03	8.56	7.83	6.14	3.36	2.25	0.00	43.47	0.95	1.02	40.67	0.45	27.72
	Numero Amostras	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10
	Media Max.Univer.	100.1	99.6	93.2	70.9	47.9	35.7	29.9	21.6	34.2	15.1	0.0	2014.9	9.7	9.6	2022.9	0.5	91.7
	Media Min.Univer.	99.5	98.6	88.4	61.5	39.7	28.7	23.5	16.6	31.4	13.3	0.0	1979.5	8.9	8.8	1989.7	0.1	69.1
	Valor Maximo	100.0	100.0	97.2	78.6	54.7	41.5	35.2	25.8	36.5	16.6	0.0	2044.5	10.3	10.3	2050.5	0.8	100.0
	Valor Minimo	99.1	97.7	84.4	53.8	32.9	22.9	18.2	12.4	29.1	11.8	0.0	1949.9	8.3	8.1	1962.1	0.0	50.2
A-2-7	Media	100.0	100.0	96.7	79.0	59.0	46.0	39.3	30.7	44.7	19.0	1.0	1860.7	12.9	12.8	1881.0	0.2	47.7
	Desvio Padrao	0.00	0.00	3.06	5.57	6.00	3.61	3.79	4.04	0.58	2.65	0.00	80.09	2.40	2.51	77.18	0.09	6.66
	Numero Amostras	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A-6	Media	100.0	100.0	96.0	73.0	62.0	54.0	50.0	46.0	36.0	17.0	4.0	1965.0	10.2	10.3	1981.0	0.1	79.0

ANALISE ESTATISTICA DOS ENSAIOS

PROJETO N'

RODOVIA :RS/715
TRECHO :CERRO GRANDE - SENTINELA
SEGMENTO:JAZIDA 13

Folha: 001
ORGAO:DAER/RS

CLASSE		ANALISE GRANULOMETRICA								E.FISICOS		CLASS.	COMP.AASHO		I. S. C.			
		3/4	3/6	4	10	20	40	60	200	LL	IP	IG	Dmax.	Hot.	h	dens	exp.	ISC
A-7-6	Media	100.0	100.0	98.0	88.6	78.8	71.0	66.2	58.6	48.6	23.2	9.2	1818.4	14.7	14.6	1805.0	3.0	17.6
	Desvio Padrao	0.00	0.00	2.35	11.22	16.21	18.71	20.63	21.13	5.77	5.26	6.83	88.25	3.13	3.15	92.10	3.24	17.84
	Numero Amostras	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

ANALISE ESTATISTICA DOS ENSAIOS

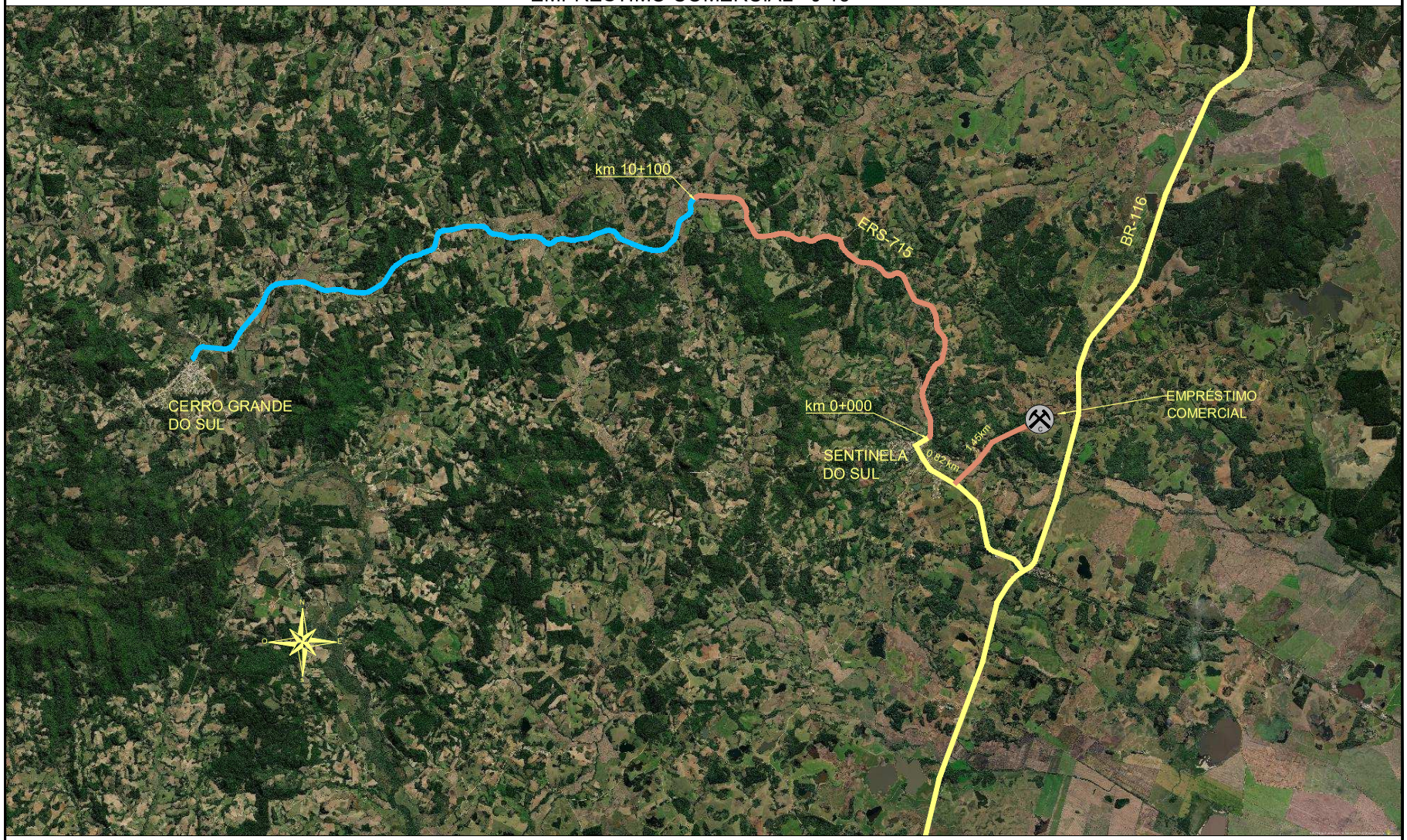
PROJETO N'

RODOVIA :RS/715
TRECHO :CERRO GRANDE - SENTINELA
SEGMENTO:JAZIDA 13

Folha: 002
ORGAO:DAER/RS

4.2 COROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO EMPRÉSTIMO COMERCIAL

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS - EMPRÉSTIMO COMERCIAL - J-13



LEGENDA

- TRECHO EM ESTUDO
- PAVIMENTADA
- NÃO PAVIMENTADA
- EMPRÉSTIMO CONCENTRADO

PROJETADO POR: Magna	S.L.T.	DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM	ATE-DG
	ESCALAS: S/ ESC.	RODOVIA : ERS-715 TRECHO : SENTINELA DO SUL (FIM TRV) – CERRO GRANDE DO SUL EXTENSÃO : 14,175 km - LOTE 2	
	DATA: NOV./2021	PROJETO DE TERRAPLENAGEM CROQUI DE LOCALIZAÇÃO EMPRÉSTIMO COMERCIAL J-13	FOLHA: PT-11

PROA Processos Administrativos e-Gov
230435001679 14
28/06/2023 14:32:18 DAER/ATE ENG/4327373 ANEXAR DOCUMENTO 905

4.3 LICENÇA DE OPERAÇÃO

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM)

DESPACHO Nº 99064/SEFAM-RS/ANM/2021

Processo: 48401.810832/2011-10

Interessado(s): Olívio Lopes

Destinatário(s): Gerência Regional da ANM no Estado do Rio Grande do Sul

Com fundamento no que dispõe o Artigo 185 da Portaria N.º 155/2016, de 12 de maio de 2016, publicada no Diário Oficial da União de 17 de maio de 2016, do Diretor-Geral do DNPM, e no uso da competência delegada pelo Art. 1º, inciso III da Portaria SEI nº 367 de 19/06/2020, publicada no DOU em 22/06/2020, **AUTORIZO** a averbação da Prorrogação do Registro de Licença n.º 250/2012 com prazo até 29/07/2025.

PUBLIQUE-SE, (742)

Documento assinado eletronicamente por **José Eduardo da Costa Duarte**, **Gerente Regional, Interino**, em 03/08/2021, às 09:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade, informando o código verificador **2807625** e o código CRC **9769A924**.

48401.810832/2011-10 2807625v3

MUNICÍPIO DE SENTINELA DO SUL
PODER EXECUTIVO
DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

PMSS
Fl. 01 Rub. 55

LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO) - Nº 001/2021

A Divisão de Meio Ambiente da Secretaria da Agricultura, órgão ambiental competente definido pela Lei nº 1.013, de 22 de outubro de 2009, e com base nos autos do(s) processo(s) administrativo(s) nº 3.116/2020, expede a presente **LICENÇA DE OPERAÇÃO** que autoriza a(aos):

Empreendedor(es):	**OLIVIO LOPES - ME**
CNPJ:	04.194.754/0001-80
Endereço:	Estrada da Saibreira, nº 4686
Processo de Requerimento:	3.116/2020
Município(s):	Sentinela do Sul
Atividade/porte:	Lavra de saibro a céu aberto e com recuperação de área degradada - Porte Mínimo (poligonal útil de até 2,50 hectares)
Código da atividade:	530,10 – Potencial Poluidor Médio
Coord. geográficas:	-30.613711° - Latitude -51.562510° - Longitude (*Datum* SIRGAS 2000 - graus decimais)

CONFORME os estudos ambientais do empreendimento que tem como responsáveis técnicos da atividade o **Geólogo VALTER AUGUSTO GOLDMEIER** (CREA/PE nº 20.117 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – nº 10634110) e a **Bióloga MARIA JANETE KERBER GOLDMEIER** (CRBio nº 45.581-03D – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – nº 2020/14.203), que assinam os estudos ambientais, sendo que a **poligonal útil do empreendimento é de 1,20 hectares**, a poligonal ambiental é de 1,20 hectares, e a poligonal da Agência Nacional de Mineração (ANM), antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), é de 1,99 hectares – Processo nº 810.832/2011, conforme a Resolução do CONSEMA/RS nº 347, de 11 de maio de 2017, num polígono de quatro vértices (**poligonal ANM**):

Vértice	**Coordenadas Geográficas *Datum* horizontal SIRGAS 2000 (graus decimais)**	
	Latitude	**Longitude**
1	-30.613711°	-51.562510°
2	-30.611439°	-51.562510°
3	-30.611439°	-51.561685°
4	-30.613711°	-51.561685°

Com as seguintes **condições e restrições**:

1. O empreendedor terá um **prazo de 30 (trinta) dias**, a contar a publicação desta licença, para apresentar documentação complementar atualizada, de modo a estabelecer a **poligonal ambiental, poligonal útil e**

poligonal de extração do empreendimento, na forma da Resolução do CONSEMA/RS nº 347, de 11 de maio de 2017, e alterações;

2. O empreendedor terá um **prazo de até 150 (cento e cinquenta) dias**, a contar a publicação desta licença, para **apresentar documentação técnica que comprove a execução da recuperação da área degrada concomitante à atividade minerária (relatório de execução, registros fotográficos e parecer conclusivo do responsável técnico)**, conforme o item nº 4 da Licença de Operação (LO) nº 17, de 29 de dezembro de 2016 e projeto de recuperação de áreas degradadas apresentado nos estudos técnicos, especialmente o Relatório Operacional das Atividades Licenciadas (pg. 1) e o Projeto de Extração de Saibro – Projeto Ambiental RCA/PCA (pgs. 48 a 61), subscrito pelos responsáveis técnicos da atividade o Geólogo VALTER AUGUSTO GOLDMEIER (CREA/PE nº 20.117 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – nº 10634110) e a Bióloga MARIA JANETE KERBER GOLDMEIER (CRBio nº 45.581-03D – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – nº 2020/14.203);

2.1. Na documentação técnica prevista no item 2 deverá ser comprovado o **plantio de espécies arbóreas (revegetação)** previsto nos itens 8.3.2.3, 8.4.1 e 8.4.2 do Projeto Ambiental RCA/PCA elaborado para obtenção da Lo nº 17/2016, bem como o cronograma de plantio compensatório, provada a eficácia de tais plantios e o monitoramento da recobertura vegetal prevista no item 8.4.3 do referido Projeto Ambiental RCA/PCA;

2.2. Na documentação técnica prevista no item 2 deverá ser comprovada a **execução do cortinamento vegetal** prevista no item 8.3.2.1 do Projeto Ambiental RCA/PCA elaborado para obtenção da LO nº 17/2016;

2.3. Na documentação técnica prevista no item 2 deverá ser comprovada a execução de medidas de **correção das inclinações dos taludes (para melhorar a estabilização geotécnica), bem como o plantio de gramíneas e a reorganização de taludes, de forma imediata**, sobretudo na estrada de acesso, nos taludes que ficam a oeste (setor oeste) e a norte (setor norte) da área de mineração;

2.4. Na documentação técnica prevista no item 2 deverá ser comprovada a **adequação da microdrenagem na área de lavra e bacia de decantação**;

2.5. Na documentação técnica prevista no item 2 deverá ser comprovado o **correto manejo dos solos orgânicos oriundos do decapeamento**, estocados no empreendimento;

2.6. Caso a documentação técnica prevista no item 2 não seja entregue dentro prazo estipulado, **de até 150 (cento e cinquenta) dias**, a contar a publicação desta licença, **automaticamente esta perderá sua validade, sendo suspensa pelo órgão ambiental por até 60 (sessenta dias) e, após este prazo, será revogada;**

3. Esta Licença autoriza a operação da atividade de lavra de saibro a céu aberto, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico, e com recuperação de área degradada, autorizados a adequação do acesso interno, a demarcação, a colocação de placas de identificação do empreendimento e o cercamento da área, **sendo manejados aproximadamente 125.000,00 metros cúbicos**;

4. O empreendedor terá até o **dia 2 de agosto de 2021**, para **apresentar o Registro de Licença, Permissão de Lavra Garimpeira ou Registro de Extração** em vigor, junto à Agência Nacional de Mineração (ANM);

5. A poligonal deverá ser materializada por marcos fixos (madeira ou cimento), na cor vermelha ou laranja, nos vértices da poligonal;

6. O empreendedor deverá manter o Plano de Controle Ambiental e Relatório de Controle Ambiental (PCA e RCA unificados) aprovado no local da atividade, bem como o pessoal de operação informado quanto à perfeita implementação das condições e restrições da presente licença;

7. No caso de necessidade de qualquer alteração a ser realizada no empreendimento, com relação aos aspectos licenciados, deverá ser previamente providenciado o licenciamento junto ao órgão ambiental;

8. Caso haja encerramento das atividades, deverá ser prevista a recuperação da área do empreendimento e apresentado ao órgão ambiental, com antecedência mínima de 2 (dois) meses, o **plano de desativação** com

levantamento do passivo ambiental e definição das medidas a serem implantada para a mitigação do mesmo, acompanhado de cronograma executivo;

9. Esta licença **autoriza** a **supressão de vegetação nativa** na área alvo deste licenciamento, conforme o previsto no Laudo Biológico (fauna e flora), mediante a reposição florestal obrigatória (RFO), efetivando a medida compensatória prevista no Projeto Ambiental (PCA/RCA);

10. Deverão ser mantidas e preservadas as Áreas de Preservação Permanente - APP's definidas na legislação ambiental, no entorno da área minerada e, após a recuperação da área, todas as APP's deverão ser reconduzidas ao estado natural;

11. Está autorizado o **decapeamento** (retirada da camada de terra depositada sobre o material mineral) de um volume aproximadamente previsto de 4.500,00 metros cúbicos de solo orgânico, que serão acomodados em local próprio da jazida para posterior recuperação da área;

12. A área minerada deverá ser protegida do acesso de pessoas estranhas, objetivando evitar utilização indiscriminada por terceiros para depósito de resíduos, quando nos casos de suspensão temporária e final das atividades;

13. O projeto de recuperação de áreas degradadas, aprovado pelo órgão ambiental, deverá ser implantado concomitantemente a atividade minerária;

14. Deverão ser apresentados relatórios anuais (a contar da data de publicação desta licença) contemplando, em detalhes e com comprovação fotográfica, todas as medidas de manutenção e de controle ambiental implantadas;

15. Deverão ser implantadas medidas para o controle de poeiras oriundas da operação e trânsito de veículos dentro e fora da área do empreendimento;

16. Deverão ser adotadas medidas com vistas a evitar a erosão do solo e assoreamento dos recursos hídricos na área do empreendimento;

17. É proibida a utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha de animais silvestres, conforme legislação vigente;

18. **Deverão ser adotadas medidas preventivas e mitigadoras**:

18.1. para os locais/pontos objeto de estabilização geotécnica na área do empreendimento;

18.2. para os locais/pontos identificados como ambientalmente sensíveis, como potenciais corredores ecológicos, APPs, remanescentes florestais, mananciais hídricos;

19. A Equipe de Supervisão Ambiental e/ou a Equipe Técnica do Empreendedor deverá informar imediatamente ao órgão ambiental, a ocorrência de qualquer situação verificada no empreendimento que esteja em desacordo com as restrições e condicionantes estabelecidas neste documento de licenciamento ambiental;

20. A Supervisão Ambiental deverá ser contínua e com o intuito de controlar e minimizar os impactos provenientes da atividade proposta sobre os solos, os recursos hídricos e a biodiversidade existentes;

21. A Equipe de Supervisão Ambiental e/ou a Equipe Técnica do Empreendedor deverá monitorar as perturbações e possíveis desequilíbrios na fauna terrestre ocasionados pela implantação do empreendimento e nas intervenções emergenciais em vegetação nativa, cumprindo as condições e restrições desta licença.

Com vista à solicitação da **RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO**, o empreendedor deverá apresentar:

1. **requerimento solicitando a renovação da Licença de Operação** – a ser protocolado no órgão ambiental obrigatoriamente antes da expiração do prazo de validade desta licença e preferencialmente com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias deste, ficando esta automaticamente prorrogado até a

MUNICÍPIO DE SENTINELA DO SUL
PODER EXECUTIVO
DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

PMSS
Fl. 04 Rub. 58

manifestação definitiva do órgão ambiental (§ 4º do art. 18 da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1991);

2. documentação cadastral do(s) empreendedor(es) atualizada;

3. **atualização da planta planialtimétrica** (escala 1:2.000 ou maior), orientada segundo o norte geográfico, a escala, contendo a delimitação do polígono autorizado pelo DNPM, com suas coordenadas geográficas decimais (*datum SIRGAS 2000), a delimitação da vegetação nativa existente (se houver), a(s) frente(s) de lavra prevista(s), a direção e o sentido de avanço de lavra, a localização do depósito de minério, estéreis e do solo, bacia(s) de decantação de sedimentos, canaletas de condução das águas pluviais, áreas de plantio compensatório e cortinamento vegetal, assim todos os elementos constituintes da área em questão;*

4. cópia do Registro de Licença, Permissão de Lavra Garimpeira ou Registro de Extração em vigor, junto à Agência Nacional de Mineração (ANM);

5. formulário de "Extração Mineral", devidamente preenchido e atualizado em todos os seus itens;

6. **relatório operacional das atividades licenciadas e medidas de controle ambiental implantadas**, contemplando relatório fotográfico de cada etapa, de forma que identifique o **cumprimento de todas as condicionantes da Licença de Operação anterior**, acompanhado da respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do responsável pela operação do empreendimento.

7. Plano de Controle Ambiental (PCA) para o período de vigência da nova licença, podendo ser definida a duração do PCA para, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos, conforme o inciso III do caput do art. 18 da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1991 (**opcional**);

8. **Parecer conclusivo** emitido pelo responsável técnico de que o empreendimento atende a todas as medidas de controle ambiental, planos de mitigação e erradicação de impactos ambientais e à legislação ambiental em vigor, declarando que seu funcionamento poderá ser autorizado pelo órgão ambiental, assim atendendo ao que está previsto nos estudos ambientais apresentados;

9. Anotação de Responsabilidade Técnica – ART da área de biota (Biólogo/Eng. Agrônomo/Eng. Florestal/Tecnólogo em Gestão Ambiental) e do meio físico (Geólogo/Eng. Geológico/Eng. de Minas) de execução (ou de cargo e função), acompanhamento e implantação das medidas mitigadoras e compensatórias no PCA;

Caso venha a ocorrer alteração nas informações prestadas sobre o empreendimento, o empreendedor deverá apresentar, imediatamente, retificação das mesmas, sob pena de cancelamento desta licença de operação.

Esta licença só é válida para as condições contidas acima e pelo período de 4 (quatro) anos a contar da presente data. Porém, caso algum prazo estabelecido nesta licença for descumprido, automaticamente esta perderá sua validade. Este documento também perderá a validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade.

A presente licença só autoriza a área em questão.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Sentinela do Sul, 18 de janeiro de 2021.

Alexandre Duarte – CFTA/ 89773780015
Licenciador Ambiental Municipal
Portaria nº 022/2014

DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE DE SENTINELA DO SUL
Rua Luiz Gonzaga Leal, nº110, centro - CEP:96765-000- Sentinela do Sul/RS
Fone: (51) 3679- 1336
e-mail: meioambiente@sentineladosul.rs.gov.br

OLIVIO LOPES ME
CNPJ: 04.194.754/0001-80
TELEFONE: 51-996365202 OU 996334165
Est. Saibreira 4686 sede - Sentinela do Sul

ORÇAMENTO

Cliente:
Endereço:
Telefone:
Data: 24/05/2023
Validade : 30 dias

QUANTIA:	UNID.	DESCRIÇÃO:	VALOR m³:	VALIDADE:
	m³	Saibro na Jazida	R$ 10,00	28/06/2023

Sentinela do Sul, 24 de Maio de 2023.

OLIVIO LOPES ME

5. ESTUDO DA PEDREIRA INDICADA (CAPITÃO JANGO – BRASÍLIA GUAÍBA LTDA)

5.1 INFORMAÇÕES PARA FORNECIMENTO DE BRITA

brasília guaíba
"em recuperação judicial"

SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA FORNECIMENTO DE BRITA

(25/08/2021)

1. **Dados Comerciais Gerais:**

- Empresa / Proprietário : Construtora Brasília Guaíba Ltda – Em Recuperação Judicial / Diretor André Loiferman ;
- CNPJ: 33.192.873/0001-00 ;
- Endereço: Passo do Capitão Jango, 4º Distrito, Zona Rural ;
- Município/UF: Camaquã /RS ;
- Contato: Luiz Antônio Brandalero ;
- Fone: (051)99962-9978;
- Email: brandalero@brasiliaguaiba.com.br;

2. **Dados Comerciais Gerais:**

- Licença Ambiental da ocorrência, cópia destes documentos em pdf;

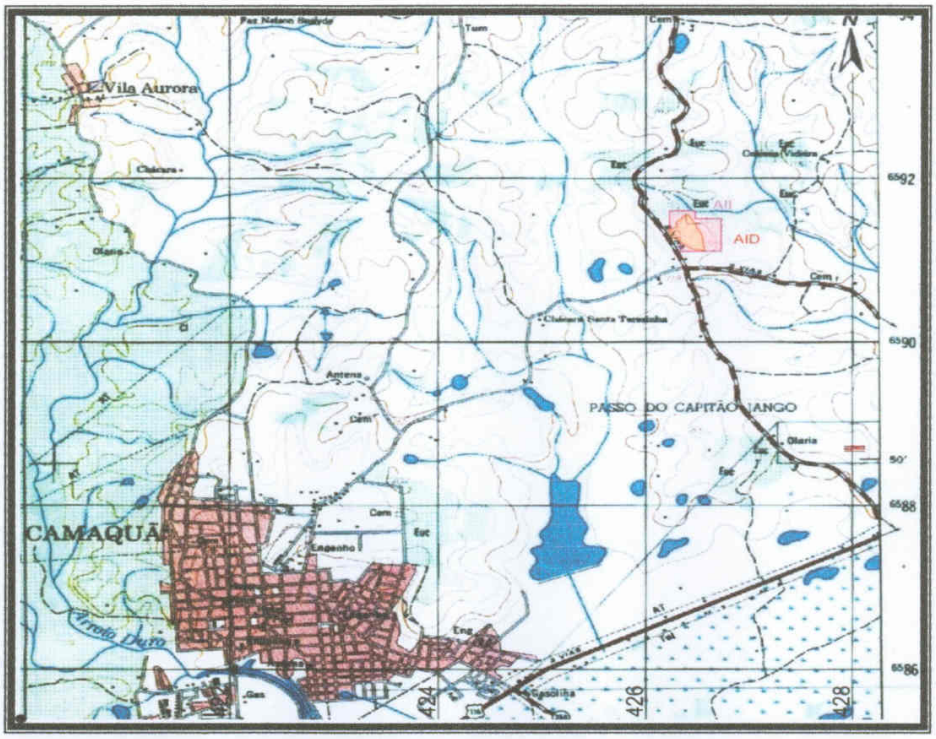
  Em anexo.

- Croqui da área de exploração;

PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

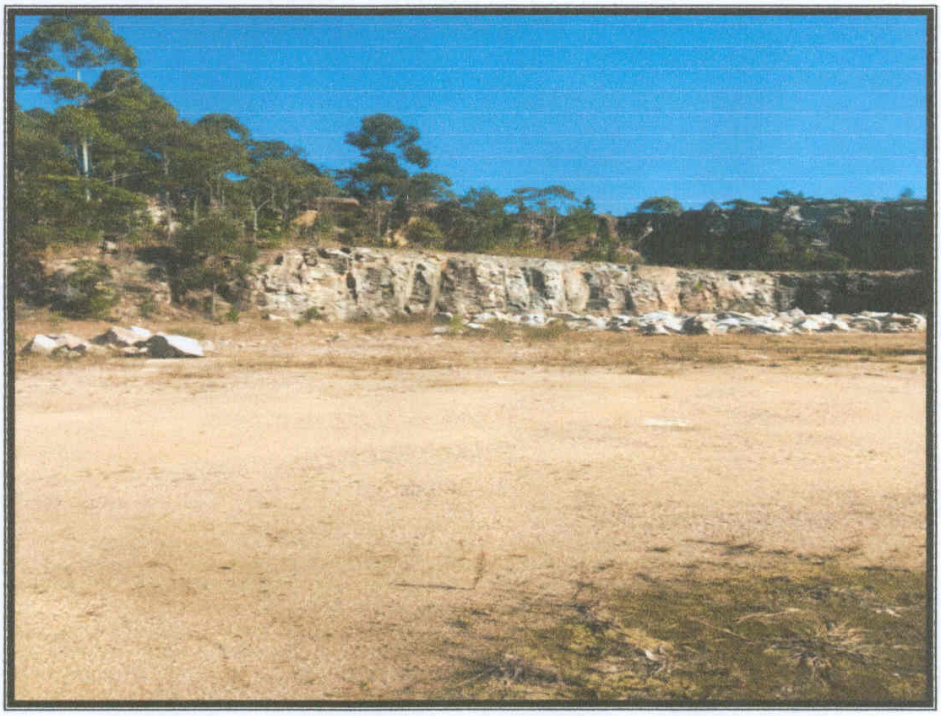
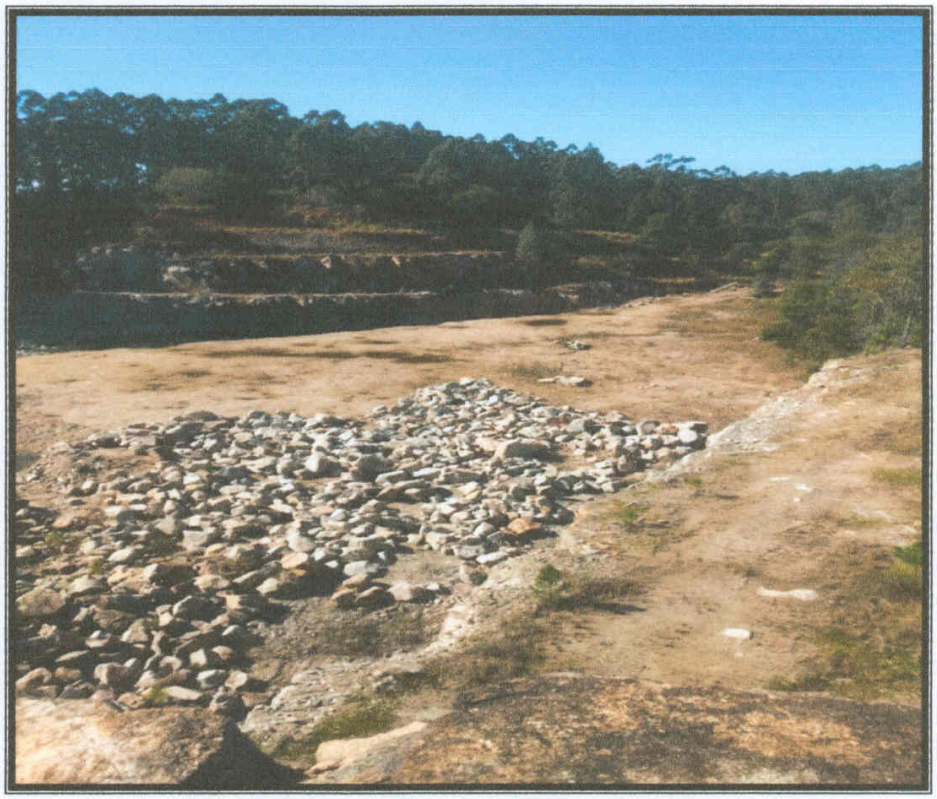
PEDREIRAREIRA DE CAPITÃO JANGO – CAMAQUÃ/RS

brasília guaíba
"em recuperação judicial"



brasília guaíba "em recuperação judicial"

- Fotos atuais da área explorada;



brasília guaíba
"em recuperação judicial"