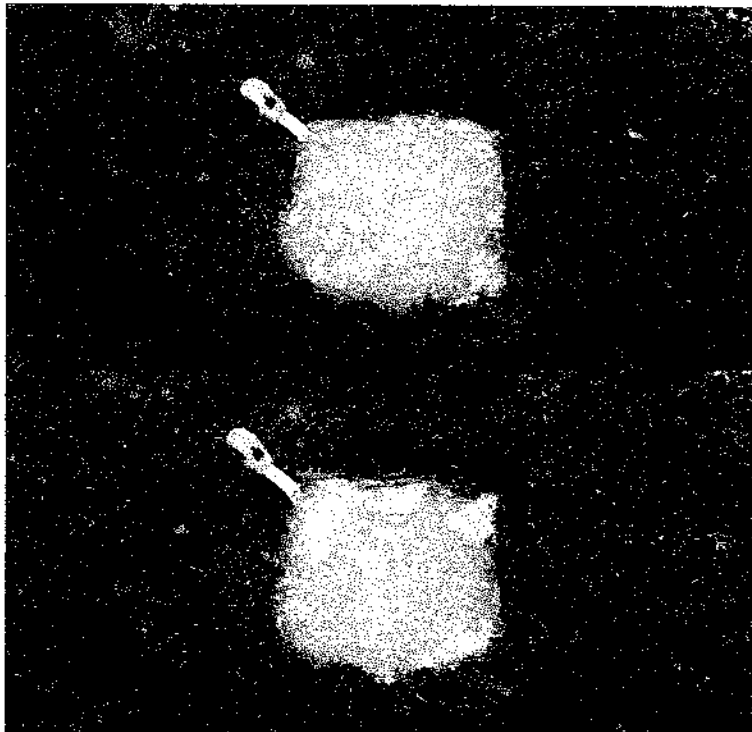


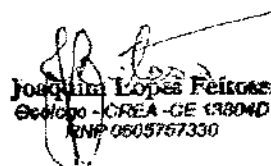
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**



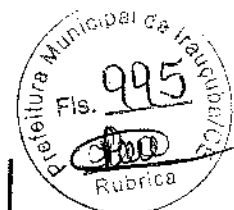
Fotos 01 e 02 – Trincheira pronta para início de saturação e aspecto de localização.



Fotos 03 e 04 – Trincheira saturada e monitoramento de rebaixamento.

  
Joaquim Lopes Feitosa  
Geólogo - CREA-GE 13804/D  
RNP 0505767330

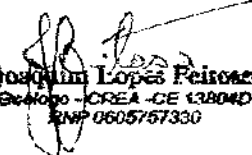
**TABELA 01**- Equivalente à tabela 7 da NBR 7229/1993  
Possíveis Faixas de Variação de Coeficiente de infiltração.



<u>TIPOS DE SOLO</u>	<u>COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO</u> <i>l/m<sup>2</sup>Xdia</i>	<u>ABSORÇÃO RELATIVA</u>
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	Maior que 90	Rápida
Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfa variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 – 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 - 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compactada, variando a argila pouco siltosa e/ou siltosa.	20 – 40	Semi Impermeável
Rocha, argila compactada de cor branca, cinza ou preta, variando de rocha alterada e argila medianamente compactada de cor avermelhada.	Menor que 20	Impermeável

Nota: Os dados referem-se a uma aproximação. Os coeficientes de infiltração variam segundo o tipo dos solos não saturados. Em qualquer dos casos, é indispensável à confirmação destes dados por meio dos ensaios de infiltração do solo.

O valor do ensaio de absorção indica que há viabilidade para implantação de esgotamento sanitário através de fossas e sumidouros, pois as taxas de percolação obtidas apontam taxas de infiltrações compatíveis com o empreendimento

  
Joaquim Lopes Feitosa  
Geólogo - CREA - CE 13804D  
RNP 0605757330

#### 4. Conclusões e Recomendações.

Com base nas observações, condições e continuidades das estruturas geológicas e nas análises e trabalhos executados no perímetro do empreendimento conclui-se pela adequabilidade da área para implantação do projeto, desde que consideradas as avaliações determinadas para a respectiva Unidade Geotécnica.

Os ensaios geotécnicos de campo permitem visualizar "in loco" atributos que avaliam o comportamento geotécnico da litologia e a relação solo/rocha com as variáveis hidrológicas. Os ensaios e análises efetuadas serviram para caracterizar as seguintes propriedades dos materiais: classe de textura, porosidade e grau de saturação; avaliação de absorção de água.

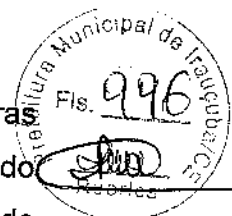
#### 5. Adequabilidade do Terreno.

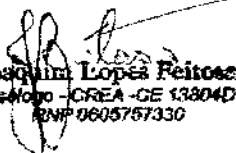
A apresentação de adequabilidade tem por objetivo recomendar, facilitar e sintetizar as informações e dados para o planejamento do empreendimento como uma contribuição técnica mais específica.

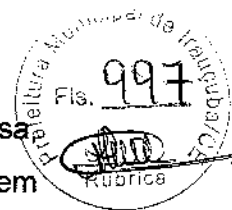
Foi caracterizada para a área uma única Unidade Geotécnica para considerando-se a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e permeabilidade (absorção) e resistência à penetração. Assim como foi avaliada quanto à adequabilidade para implantação do empreendimento levando em consideração os seguintes atributos: erosão, inundações, movimentos de massa, queda de blocos, poluição de aquíferos, e fundações.

A Unidade Geotécnica do Terreno possui a seguinte avaliação:

- a. adequabilidade boa para implantação de vias de circulação do empreendimento em conformidade com a topografia;
- b. quando desprovidos de cobertura vegetal não é necessário que se realize contenção e estabilização de cortes e aterros;
- c. não foram detectadas fontes ou nascentes de água;
- d. baixa suscetibilidade à erosão para declividades na faixa de 0 - 10%;



  
Joaquim Lopes Feitosa  
Geólogo - CREA - GE 13804D  
RNP 0605757330



Não há possibilidade de escorregamento ou erosão ou movimentos de massa pois não ocorre interceptação do nível do lençol freático ou os cortes atingirem alturas superiores a 1,00m para declividades inferiores a 10%.

A profundidade das trincheiras não interceptou o nível de água, pois a área está localizada em terreno cristalino com rocha de composição granítica, por vezes aflorante, recoberta por solo residual pouco desenvolvido.

**Os litótipos do entorno da Sede do Município de Irauçuba são pobres em fendas, que são as estruturas acumuladoras de água.**

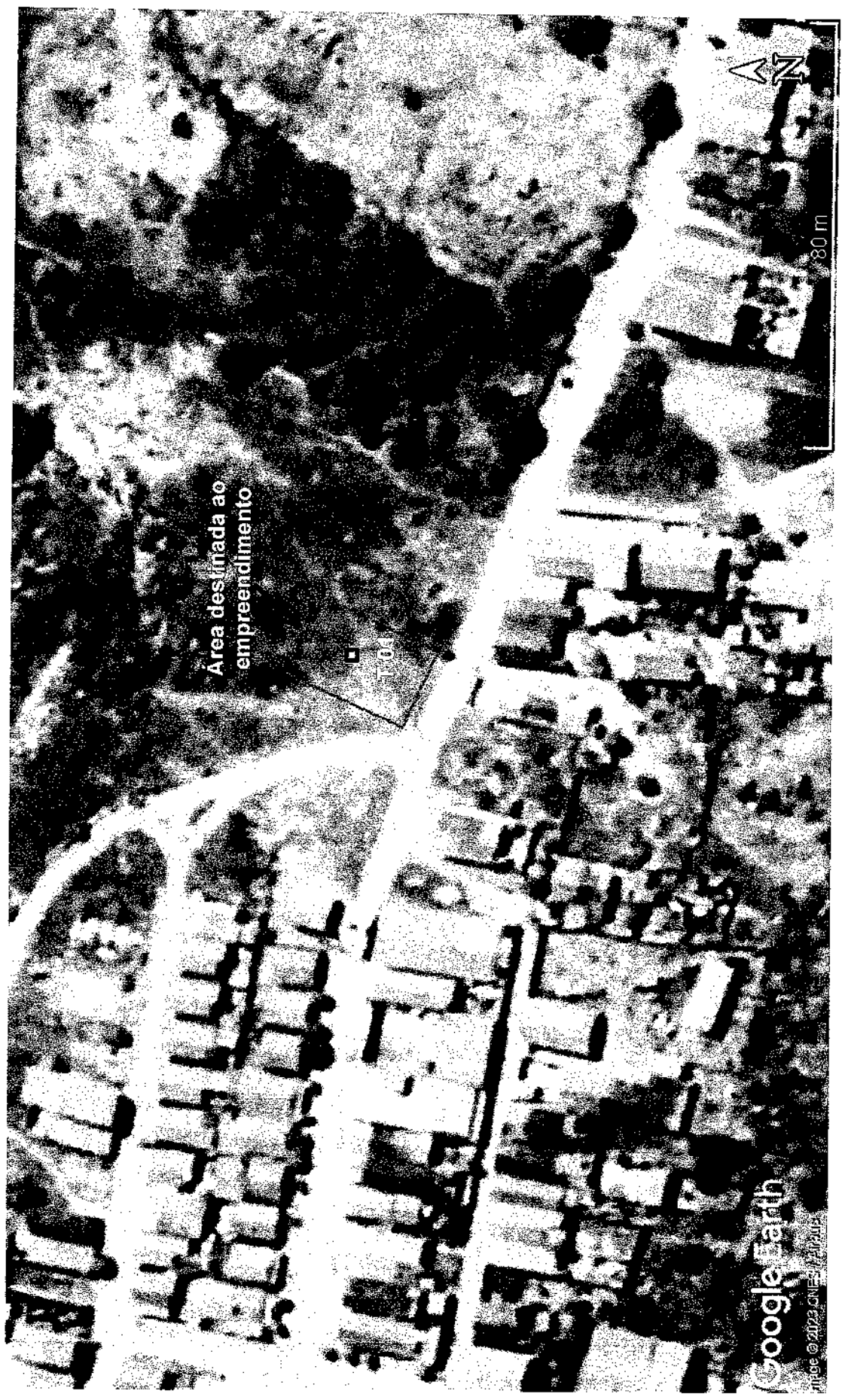
Na área da EEE 03 ocorre batente aluvionar e foi possível se determinar a profundidade do Nível de água de sub superfície a 0,95m, ressaltando-se que este nível irá variar de acordo com o regime de chuvas.

Perfurações de dois poços profundos ocorreram no Bairro da Rodoviária, distante cerca de 900,00m da área da ETE, as profundidades chegam a 80,00m sem interceptação de fendas saturadas em água, logo os poços não apresentam vazões.

A área destinada a implantação da ETE está 100% encravada em terreno do embasamento cristalino, com solos rasos, com afloramentos ausência de fendas, com baixa ou nenhuma possibilidade de perfurações com interceptação de fenda saturada em água.

  
Joaquim Lopes Feitosa  
Geólogo - CREA - CE 138040  
RNP 0605757330

IMAGENS DA ÁREAS DOS TERRENOS DOS EMPREENDIMENTOS



João Vilma Lopes Feitosa  
Geógrafo - CREA - CE 132040  
RNP 0605757330  
Município de Itapicuru - CE  
Fis. 998  
RUA ORCA

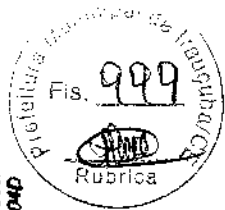


T02

destinada ao movimento

80 m

maio-9-2023 GIES / Airbus



Josequin Lorys Feitoras  
Emprego - CREA - CE 43804D  
CPF 0605757330



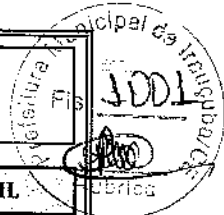
Área destinada ao empreendimento

Google Earth

Imagem © 2023 CNES/Airbus

José Luiz Lopes Feitosa  
Geógrafo - CREA - CE 13804D  
RNP 0603767310





**RESUMO DOS RESULTADOS DE ANÁLISES DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

<b>EMPRESA:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA</b>	<b>DATA</b>
<b>OBRA:</b>	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE - FAZENDA RIACHÃO</b>	<b>29/04/2023</b>
<b>MUNICÍPIO</b>	<b>IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69</b>	<b>REGISTRO</b>
<b>GEOLOGO RESP:</b>	<b>JOAQUIM FEITOSA</b>	<b>1</b>
<b>LABORATORISTA:</b>	<b>CARLOS KLEITON</b>	<b>FURO</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA</b>	<b>1</b>
<b>LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:</b>	<b>411.400/9.587.027</b>	<b>ETE</b>
<b>PROFUNDIDADE:</b>	<b>0,20 A 1,20</b>	<b>1</b>

<b>COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)</b>	<b>DENSIDADE MÁXIMA</b>	<b>1,903</b>
	<b>UMIDADE ÓTIMA</b>	<b>10,33</b>

<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)</b>	<b>DENSIDADE DE MOLDAGEM</b>	<b>1,916</b>
	<b>UMIDADE MOLDAGEM</b>	<b>8,93</b>
	<b>GRAU DE COMPACTAÇÃO</b>	<b>100,70</b>
	<b>C.B.R.</b>	<b>12,44</b>
	<b>EXPANSÃO</b>	<b>1,25</b>

**PENEIRAMENTO**

	<b>PENEIRAS (polegadas)</b>	
		<b>% PASSANDO</b>
3"		<b>100,00</b>
2"		<b>100,00</b>
1"		<b>100,00</b>
3/8"		<b>92,46</b>
Nº 4		<b>81,50</b>
Nº 10		<b>69,79</b>
Nº 40		<b>52,44</b>
Nº 200		<b>39,47</b>

**CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA**

<b>% SILTE E ARGILA</b>	<b>39,47 %</b>
<b>% AREIA FINA</b>	<b>12,97 %</b>
<b>% AREIA GROSSA</b>	<b>29,06 %</b>
<b>% PEDREGULHO</b>	<b>18,50 %</b>
<b>% TOTAL</b>	<b>100,00 %</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO (TRB)</b>	<b>A-4</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO (SUCS)</b>	<b>SC</b>
<b>FAIXA AASHO</b>	<b>FAIXA - FORA DE FAIXA</b>

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

<b>LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)</b>	<b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>	<b>27,61</b>
	<b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>	<b>19,63</b>
	<b>ÍNDICE DE PLASTICIDADE</b>	<b>7,98</b>
	<b>CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE</b>	
(APENAS PELO IP)		Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)		Pouco plástico
		Pouco compressível

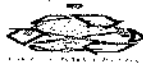
<b>EQUIVALENTE DE AREIA (DNER - ME 054/97)</b>	-
<b>DENSIDADE REAL DE SOLO (DNER EM 093/94)</b>	-

<b>DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)</b>	<b>DATA</b>	<b>ESTACA</b>	<b>POSIÇÃO</b>	<b>DENSIDADE</b>	<b>UMIDADE</b>	<b>GRAU DE COMPAC.</b>

*Joaquim Lopes Feitosa*  
Geólogo - CREA - CE 120042  
1994/0000792330

*Carlos Kleiton*  
Téc. NCB em Laboratório  
de SUCS e Compac.  
1994/0000792330  
**Laboratorista:**





Municipal de Irauçuba  
 Fis. 1002  
 Rubrica

**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

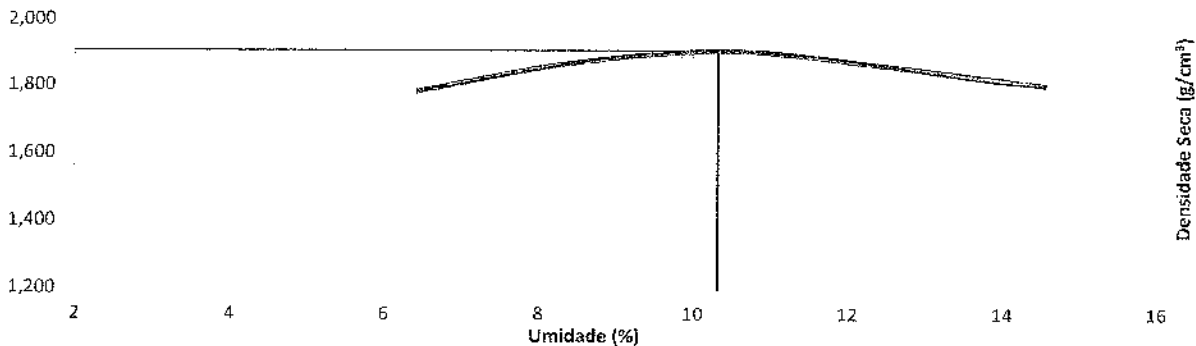
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA:	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
OBSERVAÇÃO:	MARGEM DA CE 060 SEDE DISTRITO	CAMADA
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

**COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)**

UMIDADE HIGROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS			
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	43		
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2069		
PESO BRUTO SECO (g)	49,02	49,02		PESO DO CILINDRO (kg)	4760		
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536		
PESO DA ÁGUA (g)	0,98	0,98		ESPESS. DISCO (pol.)	2 1/2"		
PESO DO SOLO SECO (g)	49,02	49,02		ALT. DA QUEDA (cm)	45,72		
UMIDADE (%)	2,00	2,00		GOLPES/CAMADAS	12		
UMIDADE MÉDIA (%)	2,00			Nº DE CAMADAS	5		

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	
1	8685	3925	1,897	-	6000	117,6	260	377,6	5882,4	6,42	1,782
2	8952	4192	2,026	-	6000	377,6	120	497,6	5882,4	8,46	1,868
3	9111	4351	2,103	-	6000	497,6	120	617,6	5882,4	10,50	1,903
4	9090	4330	2,092	-	6000	617,6	120	737,6	5882,4	12,54	1,859
2,00	9033	4273	2,065	-	6000	857,6	120	857,6	5882,4	14,58	1,802

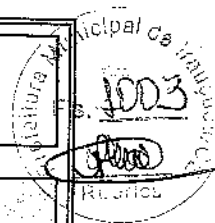
**GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO**



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,903	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,33
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joachim Lopes Feitosa  
 Geólogo - CREA - CE 13004D  
 CNPJ 0605767320

Carlos Kleiton  
 Técnico de Laboratório  
 Geólogo - CREA - CE  
 CNPJ 0605767320  
 laboratorista:

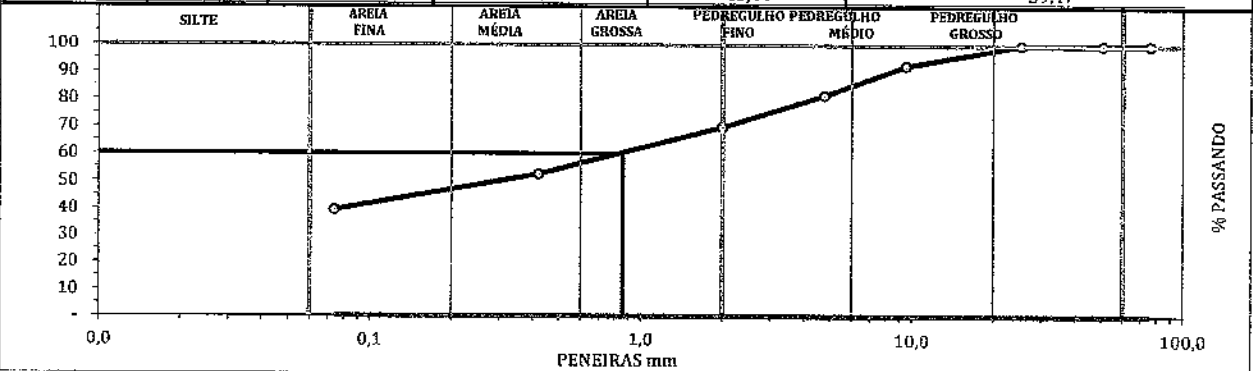


**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA:	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,02	49,02	FATOR DE CORREÇÃO (%)	98,04
PESO DA ÁGUA (g)	0,98	0,98	PEDREGULHO (g)	298
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	702
PESO DO SOLO SECO (g)	49,02	49,02	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	688
UMIDADE (%)	2,00	2,00	AMOSTRA SECA (g)	986
UMIDADE MÉDIA (%)	2,00			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	74,32	7,54	7,54	92,46
Nº 4	4,76	108,13	10,96	18,50	81,50
Nº 10	2,00	115,51	11,71	30,21	69,79
Nº 40	0,42	25,35	2,48	24,85	52,44
Nº 200	0,07	18,96	1,89	43,44	39,47



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,86
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	39,47	Areia Fina (%)	12,97
		Areia Grossa (%)	29,06
		Pedregulho (%)	18,50
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES		
CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-4	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joachim Lopes Feitosas  
Geólogo - CREA - CE 03804P  
RUE 0603/07300

Carlos Kleiton  
Téc. em Ed. e Constr. Civil  
C.R. 000000000  
RUE 414.000.0000  
LABORATORISTA:



Municipal de Irauçuba  
 3004  
 Rubrica

### ANALISE DE LABORATORIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE ARE E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

### ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM	
MASSA ESPEC. APARENTE MAX. SECA (kg/dm <sup>3</sup> )	1,903	GOLPES/CAMADA:	12
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,33	CONSTANTE DA PRENSA:	0,1009
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,00	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,33	AR. DO PISTÃO (cm <sup>2</sup> )	19,24
UMIDADE DE MOLDAGEM		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
Nº DA CAPSULA	200	MOLDE Nº	43
PESO DA CAPSULA + SOLO + AGUA (g)	50,00	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm <sup>3</sup> )	2069
PESO DA CAPSULA + SOLO (g)	45,90	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,55
PESO DA AGUA (g)	4,10	PESO DO MOLDE + SOLO + AGUA (g)	9080
PESO DA CAPSULA (g)	0,00	PESO DO MOLDE (g)	4760
PESO DO SOLO SECO (g)	45,90	PESO DO SOLO + AGUA (g)	4320
MEDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,93	MASSA ESPEC. SOLO UMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	2,088
		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )	1,916

### ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO UM. APÓS IMERSÃO (g)
19/04/2022	07:35	0				
01/10/2020	07:35	24	0,35	0,35	1,25	
02/10/2020	07:35	48	0,75	0,75		
03/10/2020	07:35	72	1,15	1,15		
04/10/2020	07:35	96	1,42	1,42		
						ÁGUA ABSORVIDA (g)

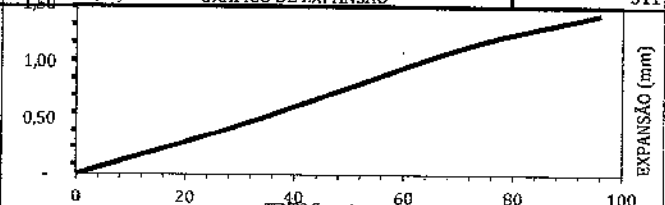
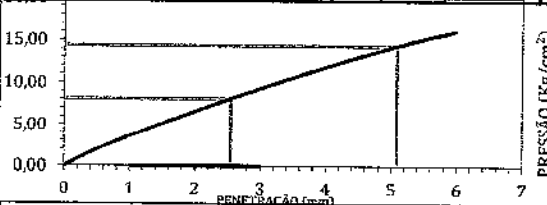
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESSÃO (kg/cm <sup>2</sup> )		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	25		2,52		12,42
1,0	1,27	0,050	40		4,04		
1,5	1,90	0,075	60		6,05		
2,0	2,54	0,100	90	70,00	9,08		
3,0	3,81	0,150	110		11,10		
4,0	5,08	0,200	130	105,00	13,12		
5,0	6,35	0,250	180		18,16		
6,0	7,62	0,300	180	132,00	18,16		
7,0	8,89	0,350	180		18,16		
8,0	10,16	0,400	180	161,00	18,16		
9,0	11,43	0,450	180		18,16		
10,0	12,70	0,500	180	182,00	18,16		

### RESULTADO DO ENSAIO

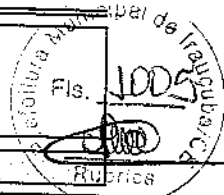
### CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSALADA (g)	7000	SOLO UMIDO (g)	6020
UMIDADE DO SOLO (%)	8,93	SOLO SECO (g)	5902
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )	1,916	PEDREGULHO (g)	980
EXPANSÃO (%)	1,25	ÁGUA NO SOLO (ml)	492
I.S.C. (%)	12,44	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	20
GRAD DE COMPACTAÇÃO (%)	100,70 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	511



Joaquim Lopes Feitosa  
 Geólogo - CREA - 028.133.040  
 19/04/2023

Carlos Kleiton  
 Técnico de Laboratório  
 19/04/2023  
 laboratorista:



### ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

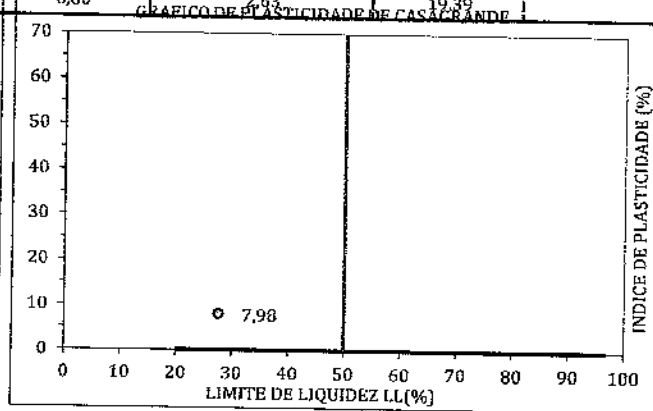
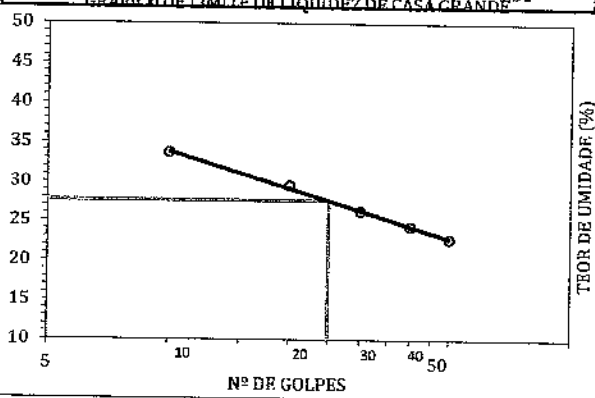
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA:	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

#### LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50,00	1	19,65	17,18	2,47	6,35	10,83	22,81
40,00	2	18,35	15,98	2,37	6,25	9,73	24,36
30,00	3	18,82	16,30	2,52	6,71	9,59	26,28
20,00	4	17,92	15,20	2,72	5,99	9,21	29,53
10,00	5	16,88	14,34	2,54	6,80	7,54	33,69

#### LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	9,80	9,29	0,51	6,70	2,59	19,69	19,63
7,00	10,62	9,97	0,65	6,64	3,33	19,52	
8,00	10,20	9,66	0,54	6,90	2,76	19,57	
9,00	9,76	9,18	0,58	6,28	2,90	20,00	
10,00	9,94	9,43	0,51	6,80	2,63	19,39	



#### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ:	27,61	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,63	ÍND. DE PLAST.:	7,98
---------------------	-------	-------------------------	-------	-----------------	------

#### ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco plástico Pouco compressível
	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Feitosa  
Geólogo - CREA - GE 130440  
CPF 0005767300

Carlos Kleiton  
Téc. em Ed. - Catedrático  
GE 5084 - CREA  
CPF 015.811.25404  
**Laboratorista:**



**RESUMO DOS RESULTADOS DE ANÁLISES DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

<b>EMPRESA:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA</b>	<b>DATA</b>
<b>OBRA:</b>	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE - FAZENDA RIACHÃO</b>	<b>29/04/2023</b>
<b>MUNICÍPIO</b>	<b>IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69</b>	<b>REGISTRO</b>
<b>GEOLOGO RESP:</b>	<b>JOAQUIM FEITOSA</b>	<b>1</b>
<b>LABORATORISTA:</b>	<b>CARLOS KLEITON</b>	<b>FURO</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA</b>	<b>1</b>
<b>LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:</b>	<b>411.400/9.587.027</b>	<b>ETE</b>
<b>PROFUNDIDADE:</b>	<b>0,20 A 1,20</b>	<b>1</b>

<b>COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)</b>	<b>DENSIDADE MÁXIMA</b>	<b>1,903</b>
	<b>UMIDADE ÓTIMA</b>	<b>10,33</b>

<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)</b>	<b>DENSIDADE DE MOLDAGEM</b>	<b>1,916</b>
	<b>UMIDADE MOLDAGEM</b>	<b>8,93</b>
	<b>GRAU DE COMPACTAÇÃO</b>	<b>100,70</b>
	<b>C.B.R.</b>	<b>12,44</b>
	<b>EXPANSÃO</b>	<b>1,25</b>

<b>GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)</b>	<b>PENEIRAMENTO</b>	
	<b>PENEIRAS (polegadas)</b>	
		<b>% PASSANDO</b>
	<b>3"</b>	<b>100,00</b>
	<b>2"</b>	<b>100,00</b>
	<b>1"</b>	<b>100,00</b>
	<b>3/8"</b>	<b>92,46</b>
	<b>Nº 4</b>	<b>81,50</b>
	<b>Nº 10</b>	<b>69,79</b>
	<b>Nº 40</b>	<b>52,44</b>
	<b>Nº 200</b>	<b>39,47</b>
	<b>CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA</b>	
	<b>% SILTE E ARGILA</b>	<b>39,47 %</b>
	<b>% AREIA FINA</b>	<b>12,97 %</b>
	<b>% AREIA GROSSA</b>	<b>29,06 %</b>
	<b>% PEDREGULHO</b>	<b>18,50 %</b>
	<b>% TOTAL</b>	<b>100,00 %</b>
	<b>CLASSIFICAÇÃO (TRB)</b>	<b>A-4</b>
	<b>CLASSIFICAÇÃO (SUCS)</b>	<b>SC</b>
	<b>FAIXA AASHO</b>	<b>FAIXA - FORA DE FAIXA</b>

<b>LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)</b>	<b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>	<b>27,61</b>
	<b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>	<b>19,63</b>
	<b>ÍNDICE DE PLASTICIDADE</b>	<b>7,98</b>
	<b>CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE</b>	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico	
	Pouco compressível	

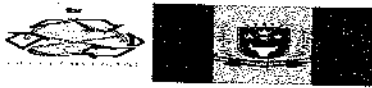
**EQUIVALENTE DE AREIA (DNER - ME 054/97)** -

**DENSIDADE REAL DE SOLO (DNER EM 093/94)** -

<b>DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)</b>	<b>DATA</b>	<b>ESTACA</b>	<b>POSIÇÃO</b>	<b>DENSIDADE</b>	<b>UMIDADE</b>	<b>GRAU DE COMPAC.</b>

*Joachim Lopes Feitosa*  
Geólogo responsável

*Carlos Kleiton*  
Téc. em Laboratório de Solos  
Laboratorista



1007  
Rubrica

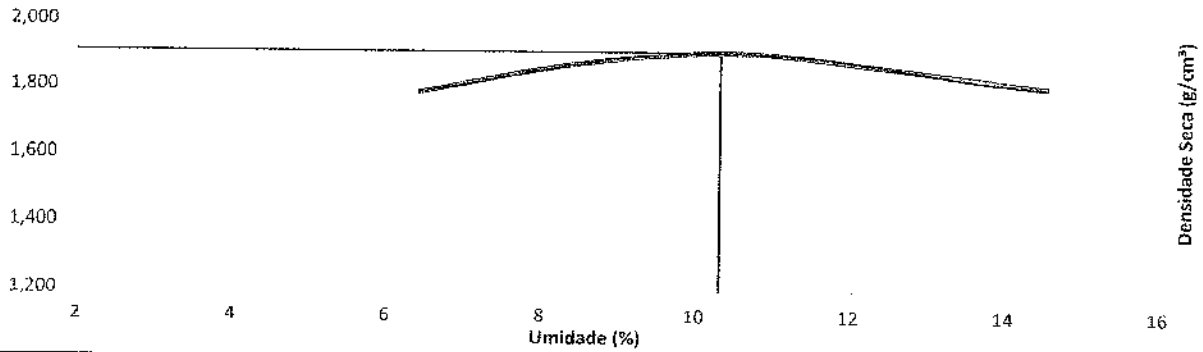
**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA:	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
OBSERVAÇÃO:	MARGEM DA CE 060 SEDE DISTRITO	CAMADA
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

**COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)**

UMIDADE HIGROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS			
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	43		
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm <sup>3</sup> )	2069		
PESO BRUTO SECO (g)	49,02	49,02		PESO DO CILINDRO (kg)	4760		
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536		
PESO DA ÁGUA (g)	0,98	0,98		ESPESS. DISCO (pol.)	2 1/2"		
PESO DO SOLO SECO (g)	49,02	49,02		ALT. DA QUEDA (cm)	45,72		
UMIDADE (%)	2,00	2,00		GOLPES/CAMADAS	12		
UMIDADE MÉDIA (%)	2,00			Nº DE CAMADAS	5		

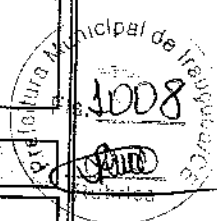
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	
1	8685	3925	1,897	-	6000	117,6	260	377,6	5882,4	6,42	1,782
2	8952	4192	2,026	-	6000	377,6	120	497,6	5882,4	8,46	1,868
3	9111	4351	2,103	-	6000	497,6	120	617,6	5882,4	10,50	1,903
4	9090	4330	2,092	-	6000	617,6	120	737,6	5882,4	12,54	1,859
5,200	9033	4273	2,065	-	6000	857,6	120	857,6	5882,4	14,58	1,802



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm <sup>3</sup> )	1,903	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,33
---	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa  
Geólogo - CREA - GE 13804/D  
CPF 0603757330

Carlos Kleiton  
Técnico em Laboratório  
do Serviço de Engenharia  
de Estruturas  
laboratorista:

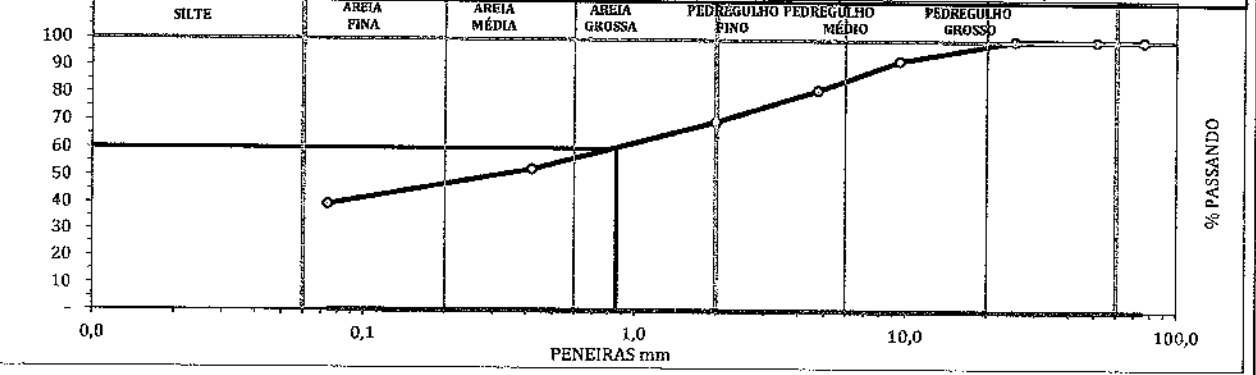


**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA:	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,02	49,02	FATOR DE CORREÇÃO (%)	98,04
PESO DA ÁGUA (g)	0,98	0,98	PEDREGULHO (g)	298
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	702
PESO DO SOLO SECO (g)	49,02	49,02	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	688
UMIDADE (%)	2,00	2,00	AMOSTRA SECA (g)	986
UMIDADE MÉDIA (%)	2,00			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
FINEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	74,32	7,54	7,54	92,46
Nº 4	4,76	108,13	10,96	18,50	81,50
Nº 10	2,00	115,51	11,71	30,21	69,79
Nº 40	0,42	25,35	24,85	24,85	52,44
Nº 200	0,07	18,96	18,96	43,44	39,47



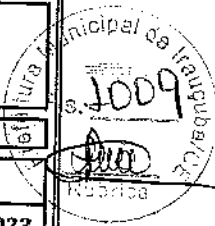
RESULTADOS			
D10:		D30:	
GRAU DE UNIFORMIDADE:		D60:	0,86
COEFICIENTE DE CURVATURA:			
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	39,47	Areia Fina (%)	12,97
		Areia Grossa (%)	29,06
		Pedregulho (%)	18,50
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES		
CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-4	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joachim Feitosas  
Geólogo - CREA DE GOIÁS  
00007972/1

Carlos Kleiton  
Tecnólogo em Laboratório  
de Solos - CREA de  
GOIÁS  
00007972/1  
Laboratorista:



**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE ARE E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

**ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)**

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM	
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,903	GOLPES/CAMADA:	12
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,33	CONSTANTE DA PRENSA:	Nº DE CAMADAS: 5
UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	2,00	DIAM. DO PISTÃO (mm):	49,50
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,33	AR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
UMIDADE DE MOLDAGEM		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
Nº DA CÁPSULA	200	MOLDE Nº	43
PESO DA CÁPSULA + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2069
PESO DA CÁPSULA + SOLO (g)	45,90	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,55
PESO DA ÁGUA (g)	4,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9680
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO MOLDE (g)	4760
PESO DO SOLO SECO (g)	45,90	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4920
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,93	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,688
		MASSA ESP. AFAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,916

**ENSAIO DE EXPANSÃO**

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
19/04/2022	07:35	0				
01/10/2020	07:35	24	0,35	0,35	1,25	ÁGUA ABSORVIDA (g)
02/10/2020	07:35	48	0,75	0,75		
03/10/2020	07:35	72	1,15	1,15		
04/10/2020	07:35	96	1,42	1,42		

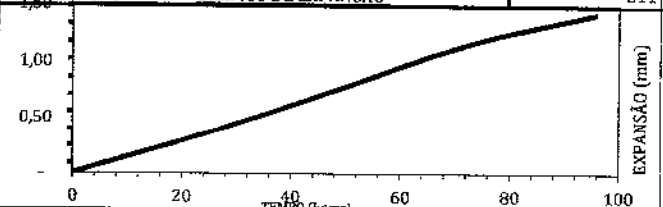
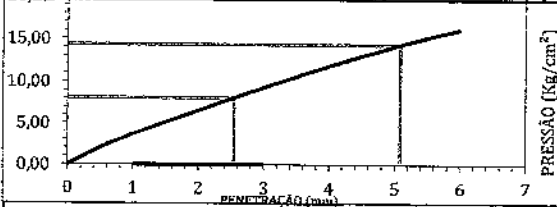
**ENSAIO DE PENETRAÇÃO**

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	25		2,52		12,42
1,0	1,27	0,050	40		4,04		
1,5	1,90	0,075	60		6,05		
2,0	2,54	0,100	90	70,00	9,08		
3,0	3,81	0,150	110		11,10		
4,0	5,08	0,200	130	105,00	13,12		
5,0	6,35	0,250	180		18,16		
6,0	7,62	0,300	180	132,00	18,16		
7,0	8,89	0,350	180		18,16		
8,0	10,16	0,400	180	161,00	18,16		
9,0	11,43	0,450	180		18,16		
10,0	12,70	0,500	180	182,00	18,16		

**RESULTADO DO ENSAIO**

**CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR**

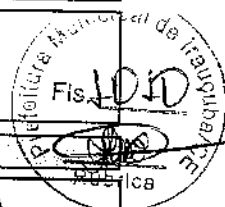
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	7000	SOLO ÚMIDO (g)	6020
UMIDADE DO SOLO (%)	8,93	SOLO SECO (g)	5902
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,916	PEDREGULHO (g)	980
EXPANSÃO (%)	1,25	ÁGUA NO SOLO (ml)	492
ISC (%)	12,42	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,78	TOTAL DE ÁGUA (ml)	511



Joachim Feitoso  
Geólogo - CREA - CE 13840  
199 000378730

Carlos Kleiton  
Técnico em Laboratório  
de Solo e Compõe  
199 41080125004  
laboratorista:





**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

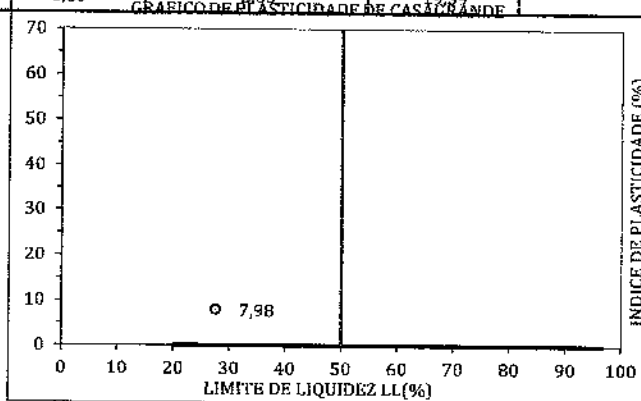
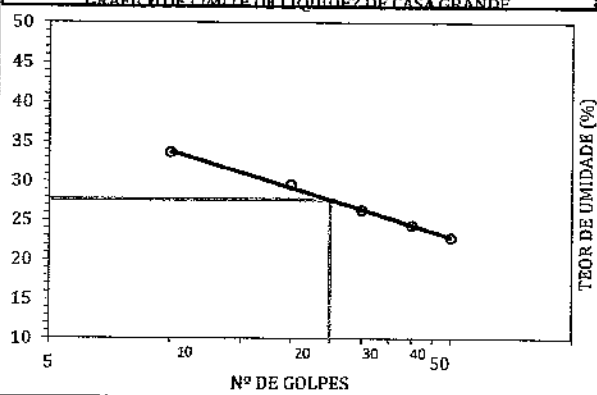
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA	DATA
OBRA:	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE FAZENDA RIACHÃO	29/04/2023
DISTRITO	IRAUÇUBA CNPJ 07.683.188/0001-69	REGISTRO
GEOLOGO RESP:	JOAQUIM FEITOSA	1
LABORATORISTA:	CARLOS KLEITON	FURO
MATERIAL	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	1
LOCALIZAÇÃO DO FURO/COORDENADAS:	411.400/9.587.027	ETE
PROFUNDIDADE:	0,20 A 1,20	ATERRO

**LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)**

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50,00	1	19,65	17,18	2,47	6,35	10,83	22,81
40,00	2	18,35	15,98	2,37	6,25	9,73	24,36
30,00	3	18,82	16,30	2,52	6,71	9,59	26,28
20,00	4	17,92	15,20	2,72	5,99	9,21	29,53
10,00	5	16,88	14,34	2,54	6,80	7,54	33,69

**LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)**

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	9,80	9,29	0,51	6,70	2,59	19,69	19,63
7,00	10,62	9,97	0,65	6,64	3,33	19,52	
8,00	10,20	9,66	0,54	6,90	2,76	19,57	
9,00	9,76	9,18	0,58	6,28	2,90	20,00	
10,00	9,94	9,43	0,51	6,80	2,63	19,39	



**RESULTADOS**

LIMITE DE LIQUIDEZ:	27,61	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,63	IND. DE PLAST.:	7,98
---------------------	-------	-------------------------	-------	-----------------	------

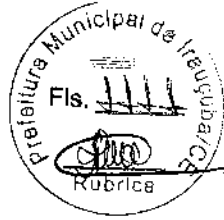
**ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)**

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL		
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco plástico Pouco compressível	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande	

Joachim Lopes Feitosas  
Geólogo - CREA - RJ 12040  
1911/0005707330

Carlos Kleiton  
Técnico em Laboratório  
de Solo e Cimento  
1911/0005707330  
**Laboratorista:**

**PARCELA DE MAIOR RELEVÂNCIA**

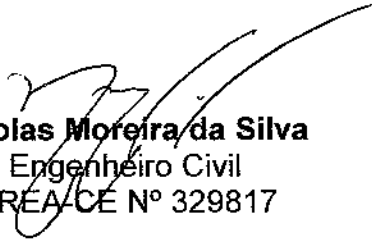


O objeto em questão trata-se dos serviços implantação de sistema de esgotamento sanitário na sede o qual necessita de conhecimento técnico para a perfeita execução dos serviços, fica determinado como parcelas de maior relevância:

1. **COMPOSIÇÃO PARAMETRICA DE LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO, REDE DN 150MM, COLETOR PREDIAL DN 100MM, L=4,0 M, LARGURA DA VALA = 0,65 M; COM SELIN E CURVA 90 GRAUS; ESCAVAÇÃO MECANIZADA, PREPARO DE FUNDO DE VALA E REATERRO COMPACTADO. AF\_60/2022;**
2. **ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M<sup>3</sup>/POTENCIA:88 H) LARGURA ATE 1,5M, PROFUNDIDADE ATE 1,5M, COM AREIA PARA ATERRO;**
3. **ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA E ROMPEDOR ACOPLADO.**
4. **LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF\_10/20218**
5. **LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5CM. AF\_01/2024.**

A definição dos itens ocorre devido a quatro fatores relevantes, primeiramente a importância técnica do serviço e a representatividade financeira para que assim o objeto seja atendido.

Irauçuba-CE, 10 de maio de 2024.

  
**Nicolas Moreira da Silva**  
Engenheiro Civil  
CREA-CE Nº 329817