

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0173.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 16/07/2020

DATA DO ENSAIO : 17/07/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:31

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-010

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0290	20,4	1,0283
	1		1 min	1,0250	20,4	1,0243
	2		2 min	1,0210	20,4	1,0203
	4	43	4 min	1,0180	20,4	1,0173
	8	57	8 min	1,0160	20,4	1,0153
	15		15 min	1,0145	20,4	1,0138
	30		30 min	1,0130	20,4	1,0123
1			1 hora	1,0120	20,4	1,0113
2	3		2 horas	1,0100	20,4	1,0093
4			4 horas	1,0090	20,8	1,0083
8	1		8 horas	1,0080	21,0	1,0073
24			24 horas	1,0070	20,5	1,0063

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
650	10,02	32,53	32,49	0,2
654	9,42	31,14	31,11	0,1
660	9,67	28,78	28,76	0,1
Média Teor de Umidade (%) :				0,1

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 16/07/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0173.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	0,1
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	2031,90
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	4,42
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	2029,06

## PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,00	100,0
PEN-007	10	2,0	4,42	99,8

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	0,07	99,7
PEN-025	30	0,60	0,17	99,4
PEN-024	40	0,42	0,19	99,2
PEN-023	50	0,25	1,21	97,4
PEN-022	100	0,15	5,34	89,8
PEN-021	200	0,075	17,32	65,1

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

17/07/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0173.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Eder

w= umidade higroscópica %	0,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	3,070

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
17/jul	9:31:30	0	0 30	20,4	1,0283	1,00530	10,17	17,89	48,7	0,0726
17/jul	9:32:00	0	1 0	20,4	1,0243	1,00530	10,17	17,96	40,2	0,0514
17/jul	9:33:00	0	2 0	20,4	1,0203	1,00530	10,17	18,02	31,8	0,0364
17/jul	9:35:00	0	4 43	20,4	1,0173	1,00530	10,17	17,36	25,4	0,0233
17/jul	9:39:00	0	8 57	20,4	1,0153	1,00530	10,17	17,40	21,2	0,0169
17/jul	9:46:00	0	15 0	20,4	1,0138	1,00530	10,17	17,42	18,0	0,0131
17/jul	10:01:00	0	30 0	20,4	1,0123	1,00530	10,17	17,44	14,8	0,0093
17/jul	10:31:00	1	0 0	20,4	1,0113	1,00530	10,17	17,46	12,7	0,0065
17/jul	11:31:00	2	3 0	20,4	1,0093	1,00530	10,17	17,49	8,5	0,0046
17/jul	13:31:00	4	0 0	20,8	1,0083	1,00520	10,07	17,51	6,6	0,0033
17/jul	17:31:00	8	1 0	21,0	1,0073	1,00520	10,02	17,52	4,4	0,0023
18/jul	9:31:00	24	0 0	20,5	1,0063	1,00530	10,14	17,54	2,1	0,0013

**DATA DO ENSAIO :** \_\_\_\_\_  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** \_\_\_\_\_  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** \_\_\_\_\_

16/07/2020

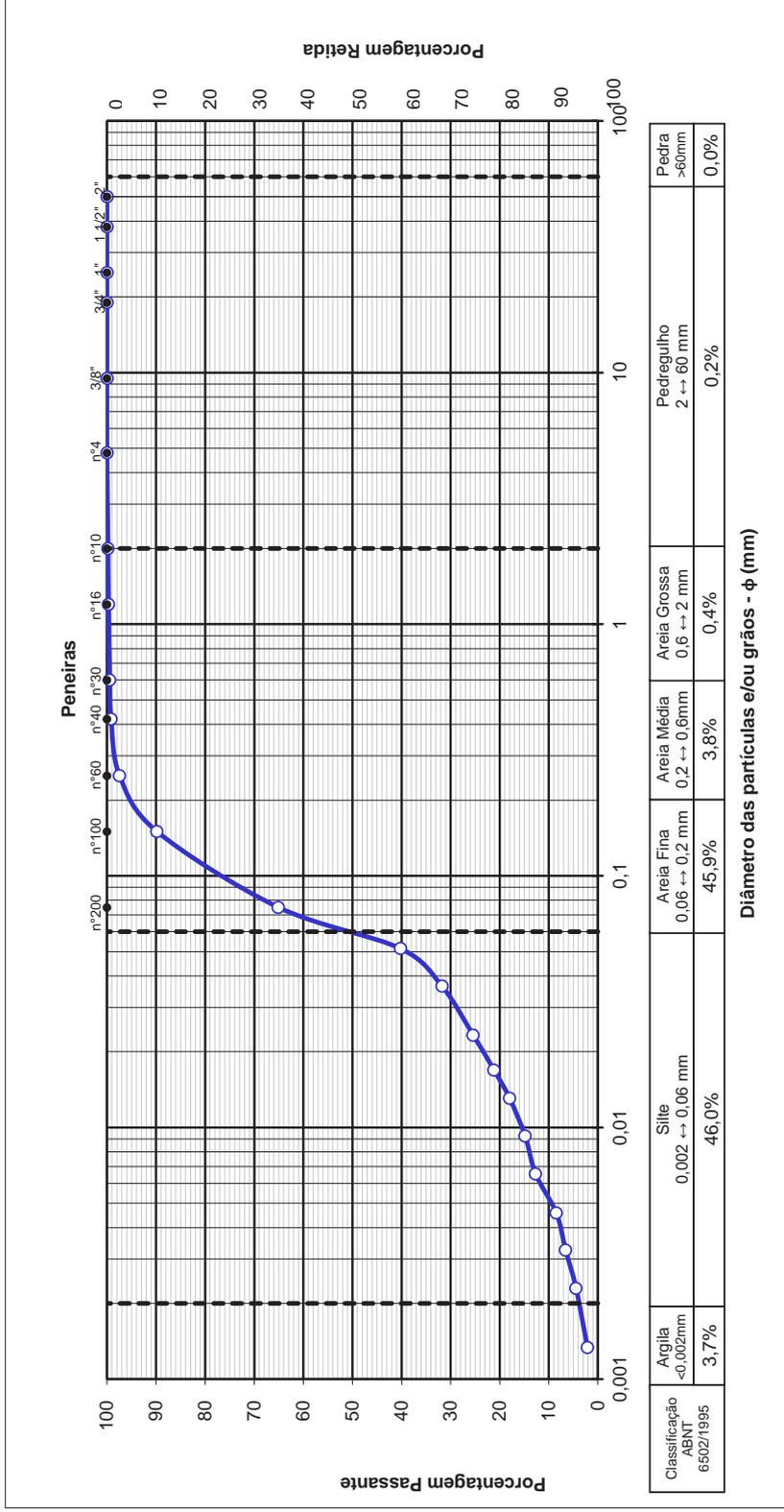
**NORMA UTILIZADA :**

- ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

2.0173.20

Eder

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,7
0,60	99,4
0,42	99,2
0,25	97,4
0,15	89,8
0,075	65,1
0,0514	40,2
0,0364	31,8
0,0233	25,4
0,0169	21,2
0,0131	18,0
0,0093	14,8
0,0065	12,7
0,0046	8,5
0,0033	6,6
0,0023	4,4
0,0013	2,1



**Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)**

**Fontes para incerteza de medição:**

- Balança:  $U = \pm 0,01\text{ g}$
- Densímetro:  $U = \pm 0,001\text{ g/ml}$
- Termômetro:  $U = \pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6\text{ s para } 3600\text{s}$
- Peneira 50:  $U = \pm 0\text{ mm};$
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1\text{ mm};$
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01\text{ mm};$
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001\text{ mm}.$

**COMPOSIÇÃO:** Areia Silto Argilosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0174.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 20/07/2020

DATA DO ENSAIO : 27/07/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-001

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:33

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-010

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-009

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0430	22,4	1,0423
	1		1 min	1,0400	22,4	1,0393
	2		2 min	1,0355	22,4	1,0348
	4		4 min	1,0320	22,4	1,0313
	8		8 min	1,0290	22,4	1,0283
	15		15 min	1,0270	22,4	1,0263
	30		30 min	1,0240	22,2	1,0233
1			1 hora	1,0220	22,0	1,0213
2			2 horas	1,0200	22,0	1,0193
4			4 horas	1,0180	22,1	1,0173
8			8 horas	1,0170	22,5	1,0163
24			24 horas	1,0150	21,9	1,0143

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
22	10,56	25,83	25,64	1,3
95	11,50	22,10	21,98	1,1
208	10,08	23,43	23,28	1,1
Média Teor de Umidade (%) :				1,2

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 20/07/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0174.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	1,2
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1286,10
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,56
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1271,10

## PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	
			Retido (g)	Passando
%				
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,00	100,0
PEN-007	10	2,0	0,56	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	
			Retido (g)	Passando
%				
PEN-026	16	1,20	0,03	99,9
PEN-025	30	0,60	0,07	99,8
PEN-024	40	0,42	0,07	99,7
PEN-023	50	0,25	0,14	99,5
PEN-022	100	0,15	0,39	98,9
PEN-021	200	0,075	3,63	93,7

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :**

27/07/2020

ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :**

2.0174.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :**

Eder

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,940

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
27/jul	8:33:30	0	0	30	22,4	1,0423	1,00490	9,67	17,67	81,9	0,0727
27/jul	8:34:00	0	1	0	22,4	1,0393	1,00490	9,67	17,72	75,3	0,0515
27/jul	8:35:00	0	2	0	22,4	1,0348	1,00490	9,67	17,79	65,5	0,0365
27/jul	8:37:00	0	4	0	22,4	1,0313	1,00490	9,67	17,14	57,8	0,0253
27/jul	8:41:00	0	8	0	22,4	1,0283	1,00490	9,67	17,19	51,2	0,0179
27/jul	8:48:00	0	15	0	22,4	1,0263	1,00490	9,67	17,22	46,9	0,0131
27/jul	9:03:00	0	30	0	22,2	1,0233	1,00500	9,72	17,27	40,1	0,0093
27/jul	9:33:00	1	0	0	22,0	1,0213	1,00500	9,77	17,30	35,7	0,0066
27/jul	10:33:00	2	0	0	22,0	1,0193	1,00500	9,77	17,33	31,3	0,0047
27/jul	12:33:00	4	0	0	22,1	1,0173	1,00500	9,74	17,36	26,9	0,0033
27/jul	16:33:00	8	0	0	22,5	1,0163	1,00490	9,64	17,38	25,0	0,0023
28/jul	8:33:00	24	0	0	21,9	1,0143	1,00500	9,79	17,41	20,4	0,0014

DATA DO ENSAIO :  
REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

20/07/2020

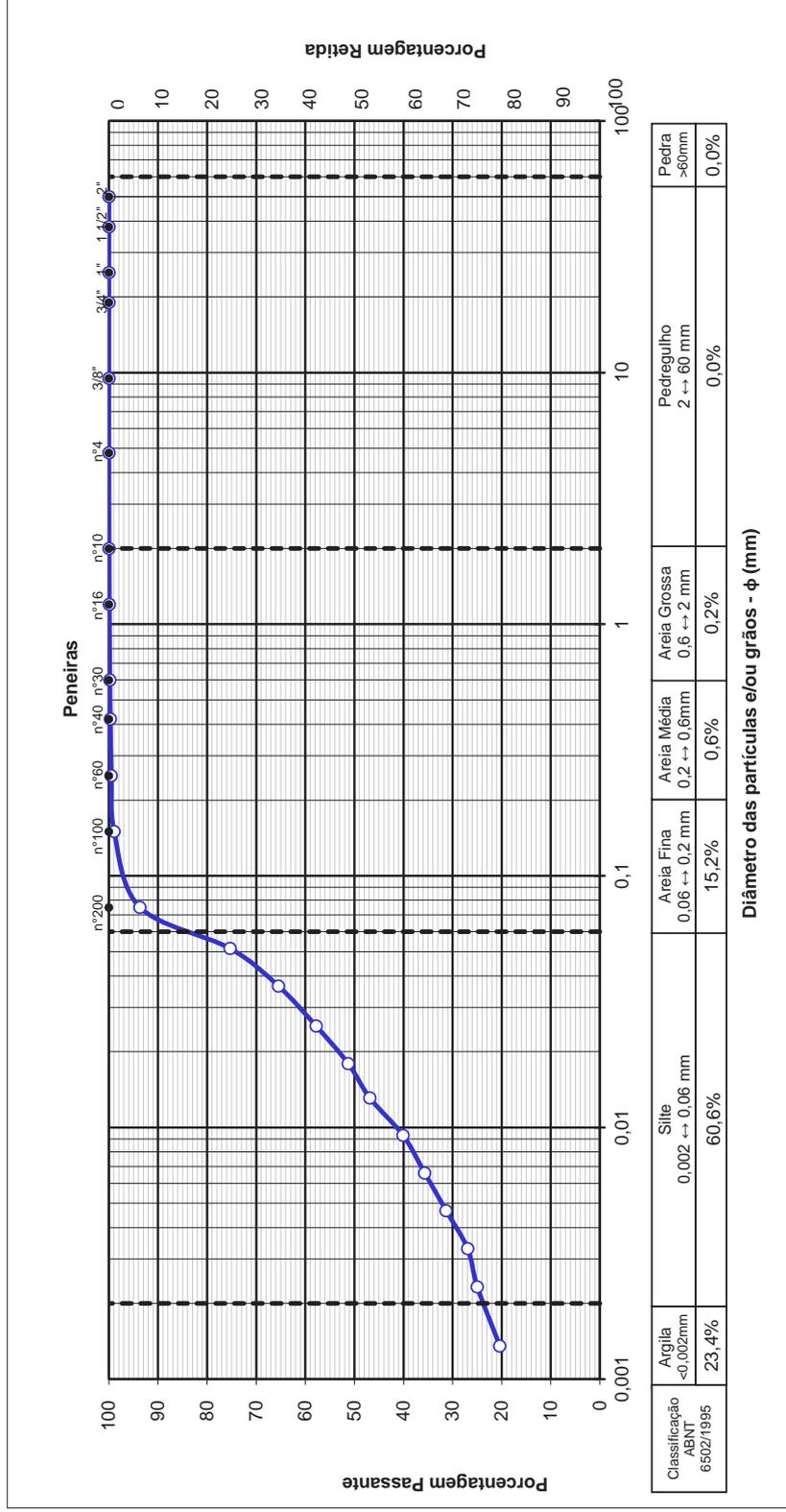
2.0174.20

Eder

NORMA UTILIZADA :

- ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,8
0,42	99,7
0,25	99,5
0,15	98,9
0,075	93,7
0,0515	75,3
0,0365	65,5
0,0253	57,8
0,0179	51,2
0,0131	46,9
0,0093	40,1
0,0066	35,7
0,0047	31,3
0,0033	26,9
0,0023	25,0
0,0014	20,4



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

### Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0175.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 20/07/2020

DATA DO ENSAIO : 27/07/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-001

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:43

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-010

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-012

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0430	22,7	1,0423
	1		1 min	1,0395	22,7	1,0388
	2		2 min	1,0350	22,7	1,0343
	4		4 min	1,0320	22,7	1,0313
	8		8 min	1,0290	22,6	1,0283
	15		15 min	1,0240	22,4	1,0233
	30		30 min	1,0220	22,3	1,0213
1			1 hora	1,0200	22,1	1,0193
2	1		2 horas	1,0180	22,2	1,0173
4	7		4 horas	1,0180	22,2	1,0173
8			8 horas	1,0170	22,5	1,0163
24			24 horas	1,0150	21,9	1,0143

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
209	10,21	21,55	21,43	1,1
214	9,44	22,83	22,67	1,2
550	10,66	24,16	23,99	1,3
Média Teor de Umidade (%) :				1,2

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/07/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0175.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:

SIM

NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	1,2
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1326,20
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,80
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1310,68

## PENEIRAMENTO GROSSO

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,00	100,0
PEN-007	10	2,0	0,80	99,9

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	0,03	99,9
PEN-025	30	0,60	0,09	99,8
PEN-024	40	0,42	0,09	99,6
PEN-023	50	0,25	0,22	99,3
PEN-022	100	0,15	0,44	98,7
PEN-021	200	0,075	3,52	93,6

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

27/07/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0175.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Eder

$w$ = umidade higroscópica %	1,2
$M_w$ = Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
$N$ = Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,930

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
$V$ = Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
27/jul	8:43:30	0	0 30	22,7	1,0423	1,00490	9,60	17,67	82,0	0,0726
27/jul	8:44:00	0	1 0	22,7	1,0388	1,00490	9,60	17,73	74,3	0,0514
27/jul	8:45:00	0	2 0	22,7	1,0343	1,00490	9,60	17,80	64,5	0,0364
27/jul	8:47:00	0	4 0	22,7	1,0313	1,00490	9,60	17,14	57,9	0,0253
27/jul	8:51:00	0	8 0	22,6	1,0283	1,00490	9,62	17,19	51,3	0,0179
27/jul	8:58:00	0	15 0	22,4	1,0233	1,00490	9,67	17,27	40,4	0,0132
27/jul	9:13:00	0	30 0	22,3	1,0213	1,00490	9,69	17,30	36,0	0,0093
27/jul	9:43:00	1	0 0	22,1	1,0193	1,00500	9,74	17,33	31,4	0,0066
27/jul	10:43:00	2	1 0	22,2	1,0173	1,00500	9,72	17,36	27,0	0,0047
27/jul	12:43:00	4	7 0	22,2	1,0173	1,00500	9,72	17,36	27,0	0,0033
27/jul	16:43:00	8	0 0	22,5	1,0163	1,00490	9,64	17,38	25,0	0,0023
28/jul	8:43:00	24	0 0	21,9	1,0143	1,00500	9,79	17,41	20,4	0,0014

DATA DO ENSAIO :  
REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

20/07/2020

2.0175.20

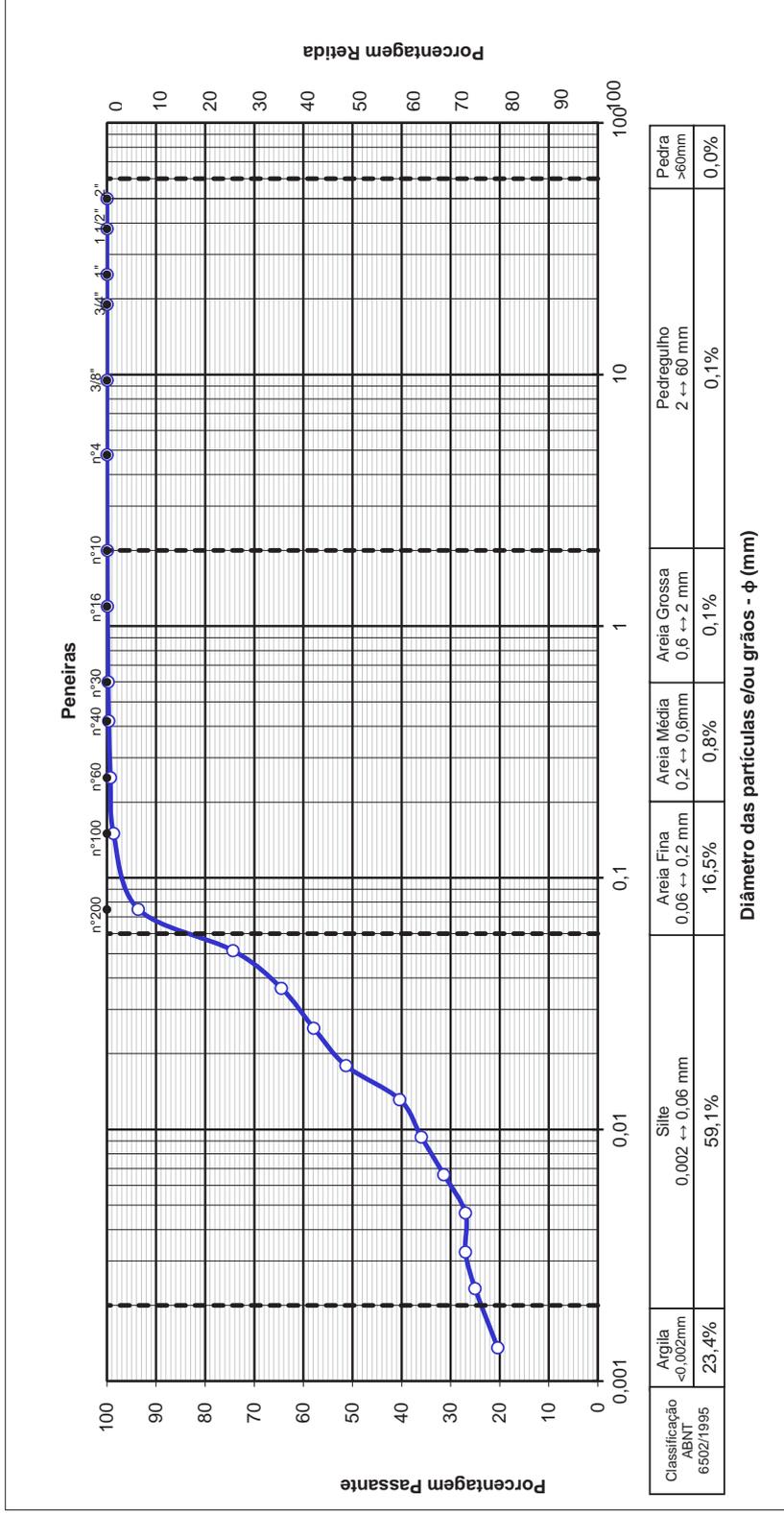
Eder

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,9
0,60	99,8
0,42	99,6
0,25	99,3
0,15	98,7
0,075	93,6
0,0514	74,3
0,0364	64,5
0,0253	57,9
0,0179	51,3
0,0132	40,4
0,0093	36,0
0,0066	31,4
0,0047	27,0
0,0033	27,0
0,0023	25,0
0,0014	20,4



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

### Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01\text{ g}$
- Densímetro:  $U = \pm 0,001\text{ g/ml}$
- Termômetro:  $U = \pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6\text{ s}$  para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0\text{ mm};$
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1\text{ mm};$
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01\text{ mm};$
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001\text{ mm}.$

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0186.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Eder

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 11/08/2020

 DATA DO ENSAIO : 12/08/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:40

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0200	22,6	1,0193
	1		1 min	1,0190	22,6	1,0183
	2		2 min	1,0180	22,6	1,0173
	4		4 min	1,0165	22,6	1,0158
	8		8 min	1,0150	22,6	1,0143
	15		15 min	1,0150	22,4	1,0143
	30		30 min	1,0140	22,3	1,0133
1			1 hora	1,0130	22,0	1,0123
2			2 horas	1,0120	22,0	1,0113
4			4 horas	1,0110	22,2	1,0103
8	2		8 horas	1,0100	22,7	1,0093
24			24 horas	1,0090	21,9	1,0083

## Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
205	9,88	23,90	23,85	0,4
233	11,13	29,06	28,98	0,4
649	9,75	29,18	29,14	0,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,3</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/08/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0186.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,3
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	3457,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,36
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	3445,37

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-001	2	50,0	0,00
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00
PEN-003	1"	25,0	0,00
PEN-004	3/4"	19,0	0,00
PEN-005	3/8"	9,5	0,00
PEN-006	4	4,8	0,00
PEN-007	10	2,0	0,36

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	0,09
PEN-025	30	0,60	0,53
PEN-024	40	0,42	2,51
PEN-023	50	0,25	21,83
PEN-022	100	0,15	12,44
PEN-048	200	0,075	7,40

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 12/08/2020       ABNT NBR 7181:2016      **NORMA UTILIZADA :**  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0186.20       DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Eder

w= umidade higroscópica %	0,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
12/ago	8:40:30	0	0 30	22,6	1,0193	1,00490	9,62	18,04	32,6	0,0776
12/ago	8:41:00	0	1 0	22,6	1,0183	1,00490	9,62	18,05	30,3	0,0549
12/ago	8:42:00	0	2 0	22,6	1,0173	1,00490	9,62	18,07	28,0	0,0388
12/ago	8:44:00	0	4 0	22,6	1,0158	1,00490	9,62	17,39	24,7	0,0269
12/ago	8:48:00	0	8 0	22,6	1,0143	1,00490	9,62	17,41	21,3	0,0191
12/ago	8:55:00	0	15 0	22,4	1,0143	1,00490	9,67	17,41	21,3	0,0140
12/ago	9:10:00	0	30 0	22,3	1,0133	1,00490	9,69	17,43	19,0	0,0099
12/ago	9:40:00	1	0 0	22,0	1,0123	1,00500	9,77	17,44	16,5	0,0070
12/ago	10:40:00	2	0 0	22,0	1,0113	1,00500	9,77	17,46	14,2	0,0050
12/ago	12:40:00	4	0 0	22,2	1,0103	1,00500	9,72	17,48	12,0	0,0035
12/ago	16:40:00	8	2 0	22,7	1,0093	1,00490	9,60	17,49	10,0	0,0025
13/ago	8:40:00	24	0 0	21,9	1,0083	1,00500	9,79	17,51	7,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0186.20

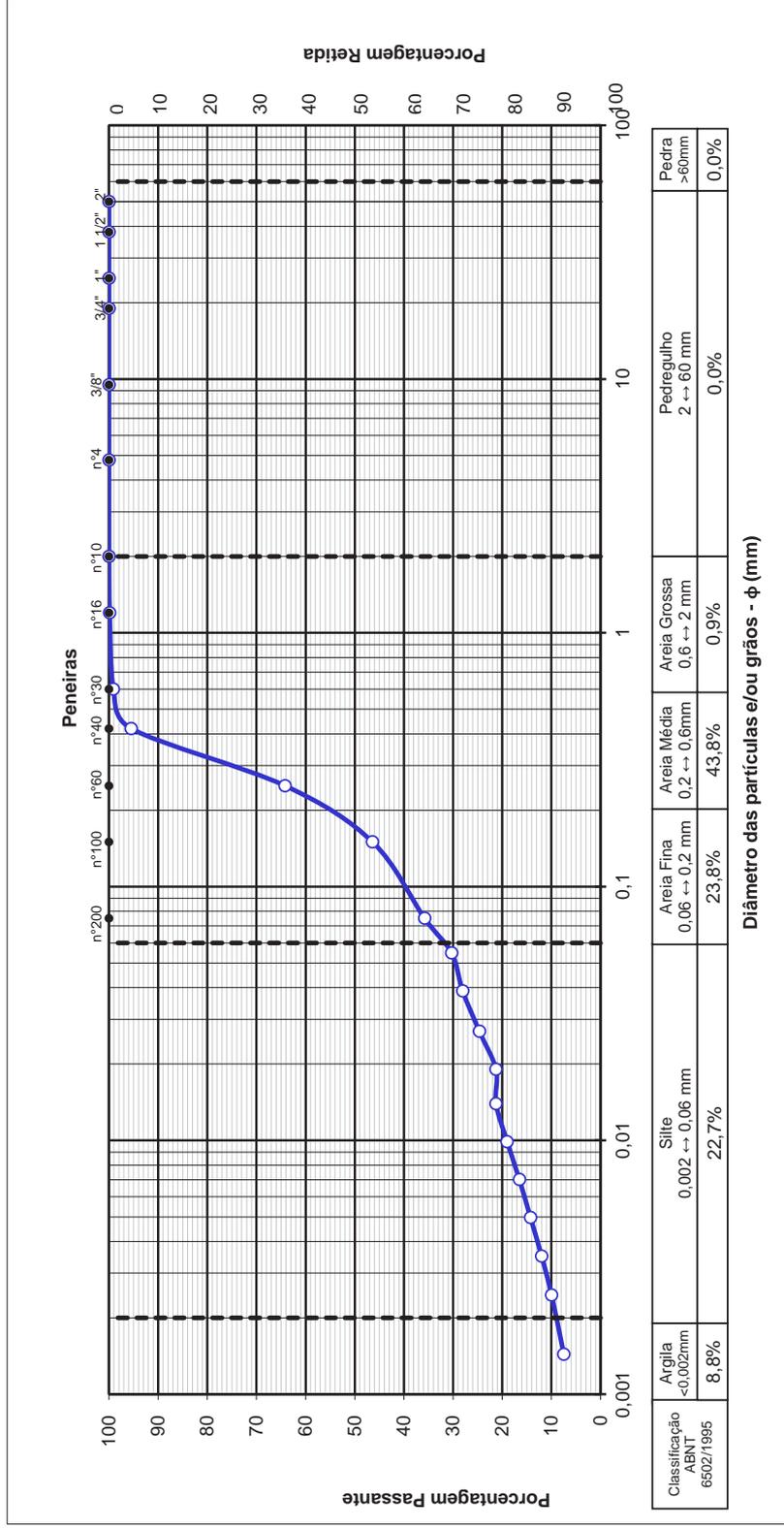
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,1
0,42	95,5
0,25	64,2
0,15	46,4
0,075	35,8
0,0549	30,3
0,0388	28,0
0,0269	24,7
0,0191	21,3
0,0140	21,3
0,0099	19,0
0,0070	16,5
0,0050	14,2
0,0035	12,0
0,0025	10,0
0,0014	7,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0187.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Jacke

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 14/09/2020

 DATA DO ENSAIO : 15/09/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:00

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 120

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0130	24,9	1,0138
	1		1 min	1,0110	24,9	1,0119
	2		2 min	1,0110	24,9	1,0119
	4		4 min	1,0110	24,8	1,0119
	8		8 min	1,0105	24,7	1,0114
	15		15 min	1,0100	24,7	1,0109
	30		30 min	1,0090	24,5	1,0099
1			1 hora	1,0080	24,3	1,0090
2			2 horas	1,0075	24,0	1,0085
4			4 horas	1,0070	23,9	1,0080
8			8 horas	1,0060	24,1	1,0071
24			24 horas	1,0055	23,2	1,0066

## Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
35	9,75	35,48	35,40	0,3
542	10,96	35,60	35,52	0,3
559	11,06	28,72	28,67	0,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,3</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0187.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke  
NÚMERO DA BALANÇA: Bal-046

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,3
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,06
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	120,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1495,41

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,00	100,0
PEN-007	10	1,06	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,00	99,9
PEN-025	30	0,66	99,4
PEN-024	40	6,88	93,6
PEN-023	50	54,81	47,8
PEN-022	100	28,60	24,0
PEN-021	200	9,36	16,1

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 15/09/2020 **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0187.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Jacke

w= umidade higroscópica %	0,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	120
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
15/set	9:00:30	0	0	30	24,9	1,0138	1,00050	9,09	18,13	17,5	0,0756
15/set	9:01:00	0	1	0	24,9	1,0119	1,00050	9,09	18,16	15,0	0,0535
15/set	9:02:00	0	2	0	24,9	1,0119	1,00050	9,09	18,16	15,0	0,0378
15/set	9:04:00	0	4	0	24,8	1,0119	1,00060	9,11	17,54	14,9	0,0263
15/set	9:08:00	0	8	0	24,7	1,0114	1,00060	9,13	17,54	14,2	0,0186
15/set	9:15:00	0	15	0	24,7	1,0109	1,00060	9,13	17,55	13,6	0,0136
15/set	9:30:00	0	30	0	24,5	1,0099	1,00070	9,18	17,56	12,1	0,0097
15/set	10:00:00	1	0	0	24,3	1,0090	1,00070	9,22	17,58	10,9	0,0068
15/set	11:00:00	2	0	0	24,0	1,0085	1,00080	9,29	17,58	10,1	0,0049
15/set	13:00:00	4	0	0	23,9	1,0080	1,00080	9,31	17,59	9,5	0,0034
15/set	17:00:00	8	0	0	24,1	1,0071	1,00080	9,27	17,60	8,3	0,0024
16/set	9:00:00	24	0	0	23,2	1,0066	1,00100	9,48	17,61	7,4	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0187.20

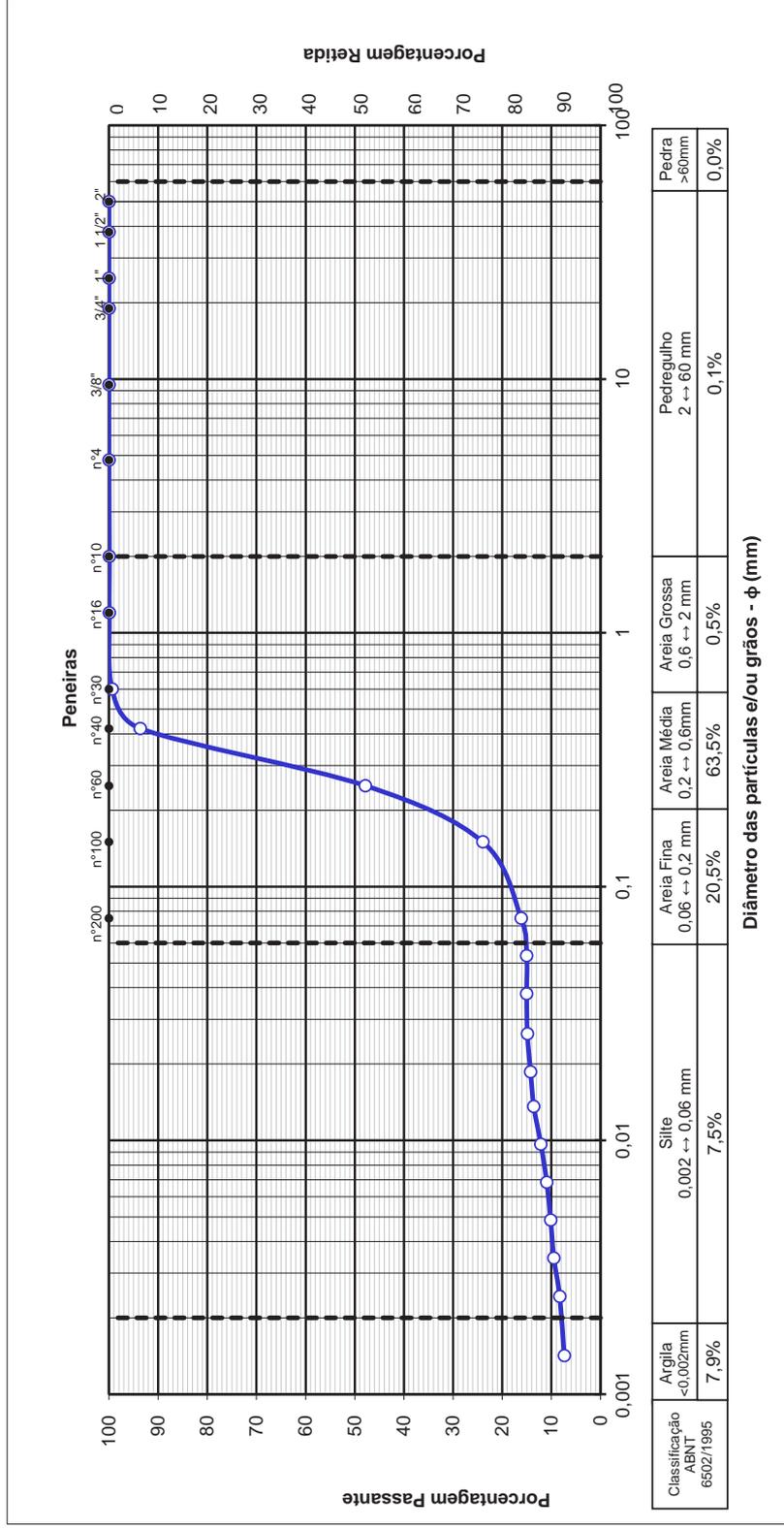
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,9
0,60	99,4
0,42	93,6
0,25	47,8
0,15	24,0
0,075	16,1
0,0535	15,0
0,0378	15,0
0,0263	14,9
0,0186	14,2
0,0136	13,6
0,0097	12,1
0,0068	10,9
0,0049	10,1
0,0034	9,5
0,0024	8,3
0,0014	7,4



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0188.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 11/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 12/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 08:57
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-005
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0300	22,7	1,0293
	1		1 min	1,0290	22,7	1,0283
	2		2 min	1,0280	22,7	1,0273
	4		4 min	1,0250	22,7	1,0243
	8	50	8 min	1,0245	22,7	1,0238
	15		15 min	1,0235	22,6	1,0228
	30		30 min	1,0220	22,5	1,0213
1			1 hora	1,0210	22,2	1,0203
2			2 horas	1,0200	22,0	1,0193
4			4 horas	1,0180	22,3	1,0173
8			8 horas	1,0160	22,6	1,0153
24	1		24 horas	1,0150	22,0	1,0143

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
26	10,09	27,77	27,02	4,4
31	11,16	22,98	22,49	4,3
207	10,09	24,61	24,00	4,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				4,4

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

11/08/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0188.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

EDER / KAROLINE

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	4,4
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,34
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1437,11

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-001	2	50,0	0,00
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00
PEN-003	1"	25,0	0,00
PEN-004	3/4"	19,0	0,00
PEN-005	3/8"	9,5	0,00
PEN-006	4	4,8	0,00
PEN-007	10	2,0	1,34
			99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	0,02
PEN-025	30	0,60	0,12
PEN-010	40	0,42	0,32
PEN-023	50	0,25	6,57
PEN-022	100	0,15	11,19
PEN-048	200	0,075	6,36
			63,3

Executado por:

Eder/Karoline

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

DNER DPT M 93/63

**DATA DO ENSAIO :** 12/08/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0188.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** EDER

w= umidade higroscópica %	4,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,690

$\gamma_s$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	$(\eta)$ Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
12/ago	8:57:30	0	0 30	22,7	1,0293	1,00490	9,60	17,88	57,9	0,0780
12/ago	8:58:00	0	1 0	22,7	1,0283	1,00490	9,60	17,89	55,5	0,0552
12/ago	8:59:00	0	2 0	22,7	1,0273	1,00490	9,60	17,91	53,1	0,0391
12/ago	9:01:00	0	4 0	22,7	1,0243	1,00490	9,60	17,25	46,0	0,0271
12/ago	9:05:00	0	8 50	22,7	1,0238	1,00490	9,60	17,26	44,8	0,0182
12/ago	9:12:00	0	15 0	22,6	1,0228	1,00490	9,62	17,28	42,4	0,0140
12/ago	9:27:00	0	30 0	22,5	1,0213	1,00490	9,64	17,30	38,9	0,0099
12/ago	9:57:00	1	0 0	22,2	1,0203	1,00500	9,72	17,32	36,3	0,0071
12/ago	10:57:00	2	0 0	22,0	1,0193	1,00500	9,77	17,33	33,9	0,0050
12/ago	12:57:00	4	0 0	22,3	1,0173	1,00490	9,69	17,36	29,4	0,0035
12/ago	16:57:00	8	0 0	22,6	1,0153	1,00490	9,62	17,40	24,7	0,0025
13/ago	8:57:00	24	1 0	22,0	1,0143	1,00500	9,77	17,41	22,1	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0188.20

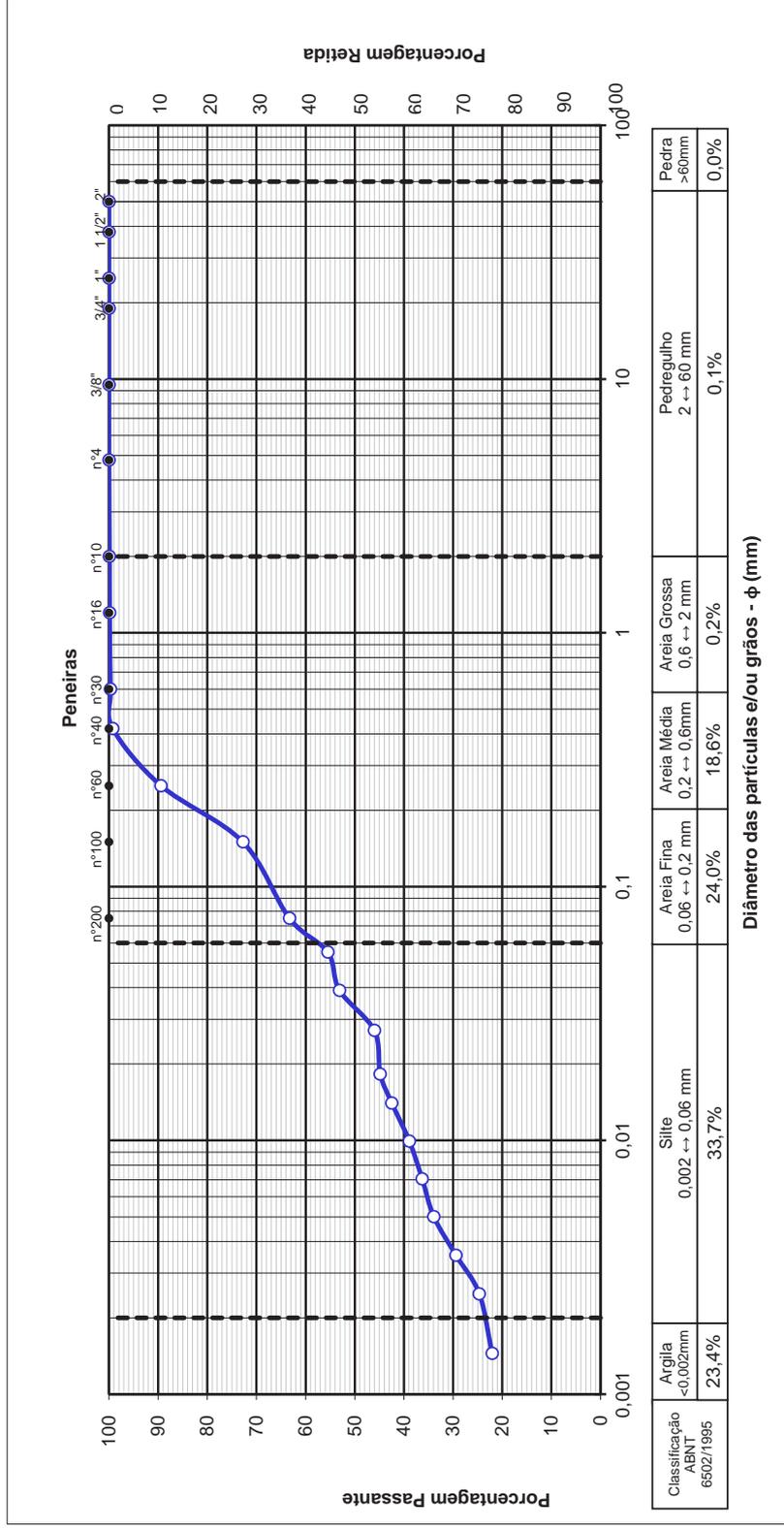
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,9
0,60	99,7
0,42	99,2
0,25	89,4
0,15	72,8
0,075	63,3
0,0552	55,5
0,0391	53,1
0,0271	46,0
0,0182	44,8
0,0140	42,4
0,0099	38,9
0,0071	36,3
0,0050	33,9
0,0035	29,4
0,0025	24,7
0,0014	22,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0189.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 14/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:02
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-005
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0360	22,7	1,0353
	1		1 min	1,0350	22,7	1,0343
	2		2 min	1,0340	22,7	1,0332
	4		4 min	1,0320	22,7	1,0312
	8		8 min	1,0305	22,7	1,0297
	15		15 min	1,0290	22,7	1,0282
	30		30 min	1,0280	22,7	1,0272
1			1 hora	1,0260	22,7	1,0252
2			2 horas	1,0240	22,7	1,0231
4			4 horas	1,0220	22,8	1,0211
8			8 horas	1,0205	23,0	1,0196
24			24 horas	1,0180	22,5	1,0171

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
529	10,82	29,39	28,13	7,3
653	10,41	23,26	22,38	7,4
660	9,66	28,40	27,16	7,1
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>7,2</b>

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0189.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: EDER  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	7,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,65
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1398,86

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	1,65	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,03	99,8
PEN-025	30	0,11	99,7
PEN-010	40	0,14	99,5
PEN-023	50	2,22	96,1
PEN-022	100	4,87	88,6
PEN-048	200	4,73	81,4

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

14/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0189.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

w= umidade higroscópica %	7,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,720

$\gamma_s$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
14/ago	9:02:30	0	0 30	22,7	1,0353	1,00230	9,60	17,80	79,9	0,0772
14/ago	9:03:00	0	1 0	22,7	1,0343	1,00280	9,60	17,82	76,2	0,0546
14/ago	9:04:00	0	2 0	22,7	1,0332	1,00280	9,60	17,83	73,6	0,0386
14/ago	9:06:00	0	4 0	22,7	1,0312	1,00280	9,60	17,14	68,7	0,0268
14/ago	9:10:00	0	8 0	22,7	1,0297	1,00280	9,60	17,16	65,1	0,0189
14/ago	9:17:00	0	15 0	22,7	1,0282	1,00280	9,60	17,19	61,5	0,0138
14/ago	9:32:00	0	30 0	22,7	1,0272	1,00280	9,60	17,20	59,0	0,0098
14/ago	10:02:00	1	0 0	22,7	1,0252	1,00280	9,60	17,23	54,2	0,0069
14/ago	11:02:00	2	0 0	22,7	1,0231	1,00280	9,60	17,26	49,1	0,0049
14/ago	13:02:00	4	0 0	22,8	1,0211	1,00280	9,57	17,29	44,3	0,0035
14/ago	17:02:00	8	0 0	23,0	1,0196	1,00270	9,52	17,32	40,9	0,0024
15/ago	9:02:00	24	0 0	22,5	1,0171	1,00290	9,64	17,35	34,4	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0189.20

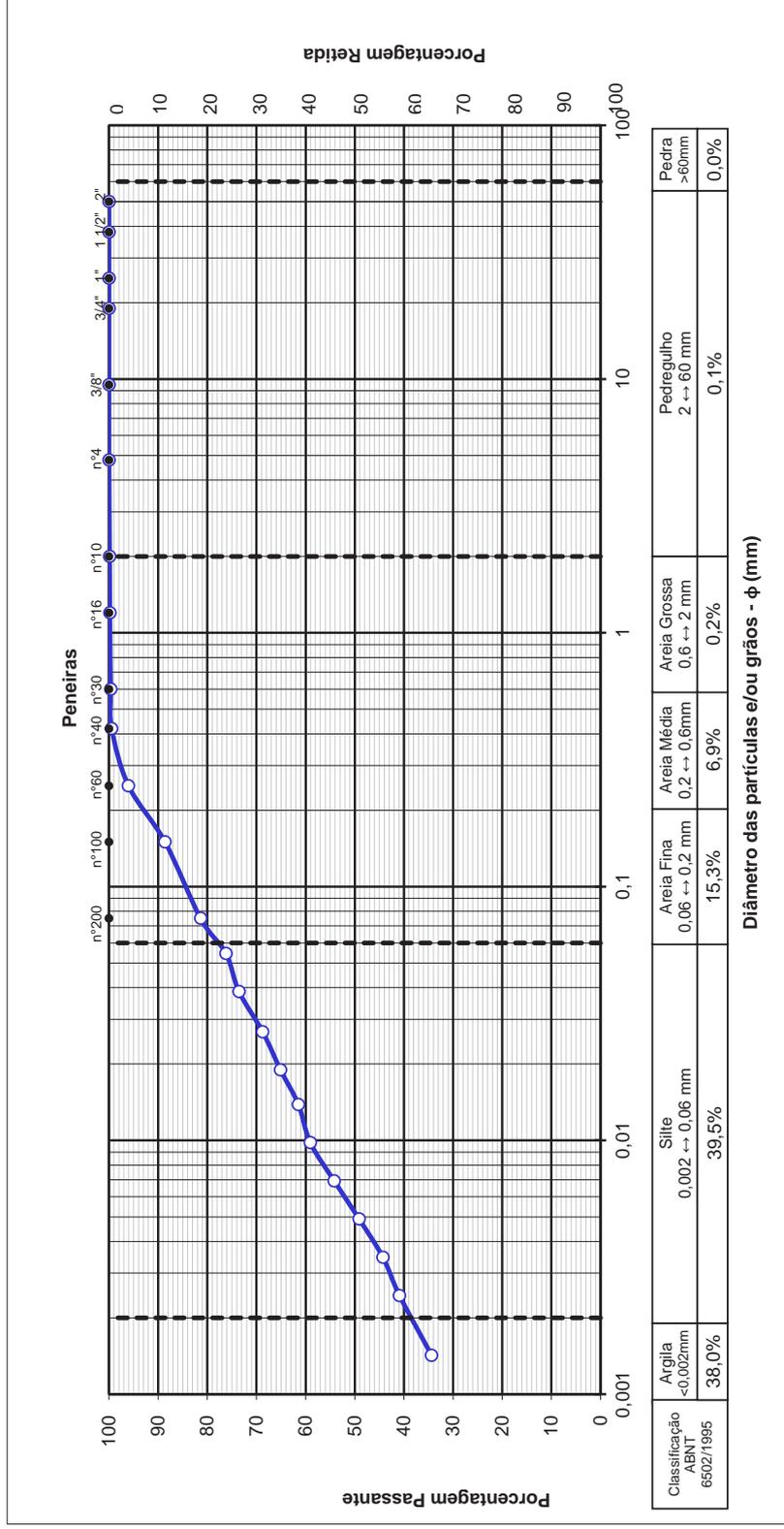
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,5
0,25	96,1
0,15	88,6
0,075	81,4
0,0546	76,2
0,0386	73,6
0,0268	68,7
0,0189	65,1
0,0138	61,5
0,0098	59,0
0,0069	54,2
0,0049	49,1
0,0035	44,3
0,0024	40,9
0,0014	34,4



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0190.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 14/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:07
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0390	23,3	1,0383
	1		1 min	1,0380	23,3	1,0373
	2		2 min	1,0360	23,3	1,0353
	4		4 min	1,0350	23,2	1,0343
	8		8 min	1,0340	23,1	1,0332
	15		15 min	1,0320	23,0	1,0312
	30		30 min	1,0305	23,0	1,0297
1			1 hora	1,0290	23,0	1,0282
2			2 horas	1,0260	22,9	1,0252
4			4 horas	1,0250	23,0	1,0242
8			8 horas	1,0230	23,0	1,0221
24			24 horas	1,0200	22,5	1,0191

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
17	10,75	27,09	25,74	9,0
527	11,25	28,07	26,69	8,9
650	10,01	28,32	26,84	8,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				8,9

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0190.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: EDER  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	8,9
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	3,10
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1377,51

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	3,10	99,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	1,20	0,00
PEN-025	30	0,60	0,08
PEN-010	40	0,42	0,02
PEN-023	50	0,25	0,13
PEN-022	100	0,15	0,46
PEN-048	200	0,075	3,55

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

**NORMA UTILIZADA :**

14/08/2020

**DATA DO ENSAIO :**

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0190.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** EDER

w= umidade higroscópica %	8,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,800

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
14/ago	9:07:30	0	0 30	23,3	1,0383	1,00210	9,45	17,76	87,4	0,0748
14/ago	9:08:00	0	1 0	23,3	1,0373	1,00260	9,45	17,77	83,8	0,0529
14/ago	9:09:00	0	2 0	23,3	1,0353	1,00260	9,45	17,80	79,0	0,0374
14/ago	9:11:00	0	4 0	23,2	1,0343	1,00260	9,48	17,09	76,6	0,0260
14/ago	9:15:00	0	8 0	23,1	1,0332	1,00270	9,50	17,11	73,7	0,0184
14/ago	9:22:00	0	15 0	23,0	1,0312	1,00270	9,52	17,14	68,8	0,0135
14/ago	9:37:00	0	30 0	23,0	1,0297	1,00270	9,52	17,16	65,2	0,0095
14/ago	10:07:00	1	0 0	23,0	1,0282	1,00270	9,52	17,19	61,6	0,0067
14/ago	11:07:00	2	0 0	22,9	1,0252	1,00270	9,55	17,23	54,3	0,0048
14/ago	13:07:00	4	0 0	23,0	1,0242	1,00270	9,52	17,25	51,9	0,0034
14/ago	17:07:00	8	0 0	23,0	1,0221	1,00270	9,52	17,28	46,8	0,0024
15/ago	9:07:00	24	0 0	22,5	1,0191	1,00290	9,64	17,32	39,1	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0190.20

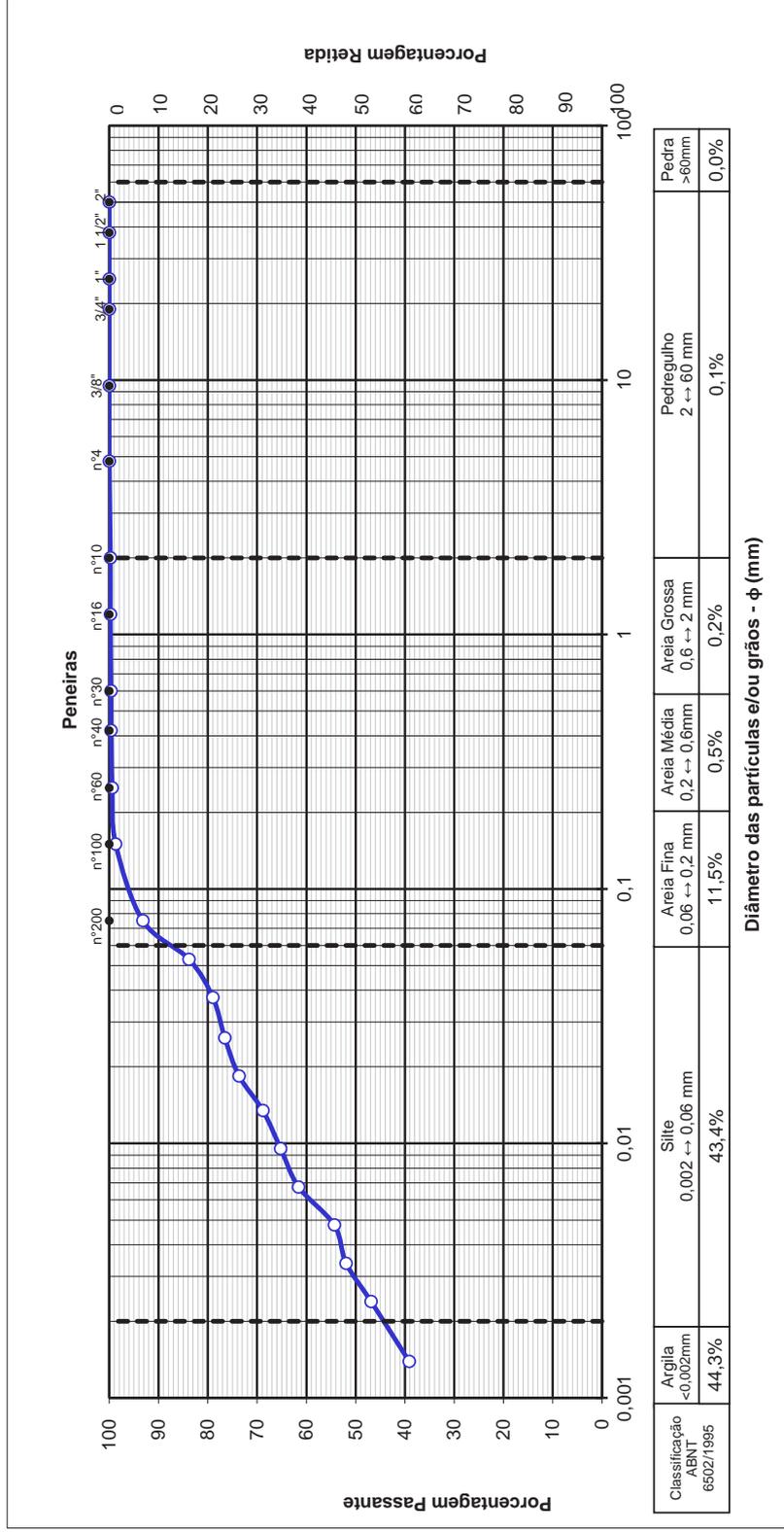
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,6
0,25	99,4
0,15	98,7
0,075	93,2
0,0529	83,8
0,0374	79,0
0,0260	76,6
0,0184	73,7
0,0135	68,8
0,0095	65,2
0,0067	61,6
0,0048	54,3
0,0034	51,9
0,0024	46,8
0,0014	39,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0191.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 14/08/20
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:12
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-004
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0440	23,0	1,0404
	1		1 min	1,0430	23,0	1,0395
	2		2 min	1,0420	23,0	1,0385
	4		4 min	1,0390	23,0	1,0356
	8		8 min	1,0370	23,0	1,0337
	15		15 min	1,0360	23,0	1,0328
	30		30 min	1,0340	22,9	1,0308
1			1 hora	1,0320	22,8	1,0289
2			2 horas	1,0300	22,7	1,0270
4			4 horas	1,0270	22,8	1,0241
8			8 horas	1,0250	23,0	1,0222
24			24 horas	1,0220	22,5	1,0194

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
72	10,18	24,70	23,61	8,1
208	10,07	23,53	22,49	8,4
626	10,32	24,45	23,43	7,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>8,1</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0191.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: EDER  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	8,1
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,48
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1387,77

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,00	100,0
PEN-033	10	2,0	0,48	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	0,00	100,0
PEN-025	30	0,60	0,04	99,9
PEN-024	40	0,42	0,03	99,9
PEN-023	50	0,25	0,10	99,7
PEN-022	100	0,15	0,25	99,3
PEN-021	200	0,075	1,22	97,4

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 14/08/20

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0191.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** EDER

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	8,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,690

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	( $\eta$ ) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min							
14/08/20	9:12:30	0	0	23,0	1,0404	1,00110	9,52	17,72	96,6	0,0774
14/08/20	9:13:00	0	1	23,0	1,0395	1,00110	9,52	17,74	94,3	0,0548
14/08/20	9:14:00	0	2	23,0	1,0385	1,00110	9,52	17,75	91,9	0,0387
14/08/20	9:16:00	0	4	23,0	1,0356	1,00110	9,52	17,21	84,8	0,0270
14/08/20	9:20:00	0	8	23,0	1,0337	1,00110	9,52	17,24	80,1	0,0191
14/08/20	9:27:00	0	15	23,0	1,0328	1,00110	9,52	17,25	77,9	0,0139
14/08/20	9:42:00	0	30	22,9	1,0308	1,00110	9,55	17,28	73,0	0,0099
14/08/20	10:12:00	1	0	22,8	1,0289	1,00120	9,57	17,30	68,1	0,0070
14/08/20	11:12:00	2	0	22,7	1,0270	1,00120	9,60	17,33	63,4	0,0050
14/08/20	13:12:00	4	0	22,8	1,0241	1,00120	9,57	17,37	56,3	0,0035
14/08/20	17:12:00	8	0	23,0	1,0222	1,00110	9,52	17,39	51,8	0,0025
#####	9:12:00	24	0	22,5	1,0194	1,00130	9,64	17,43	44,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0191.20

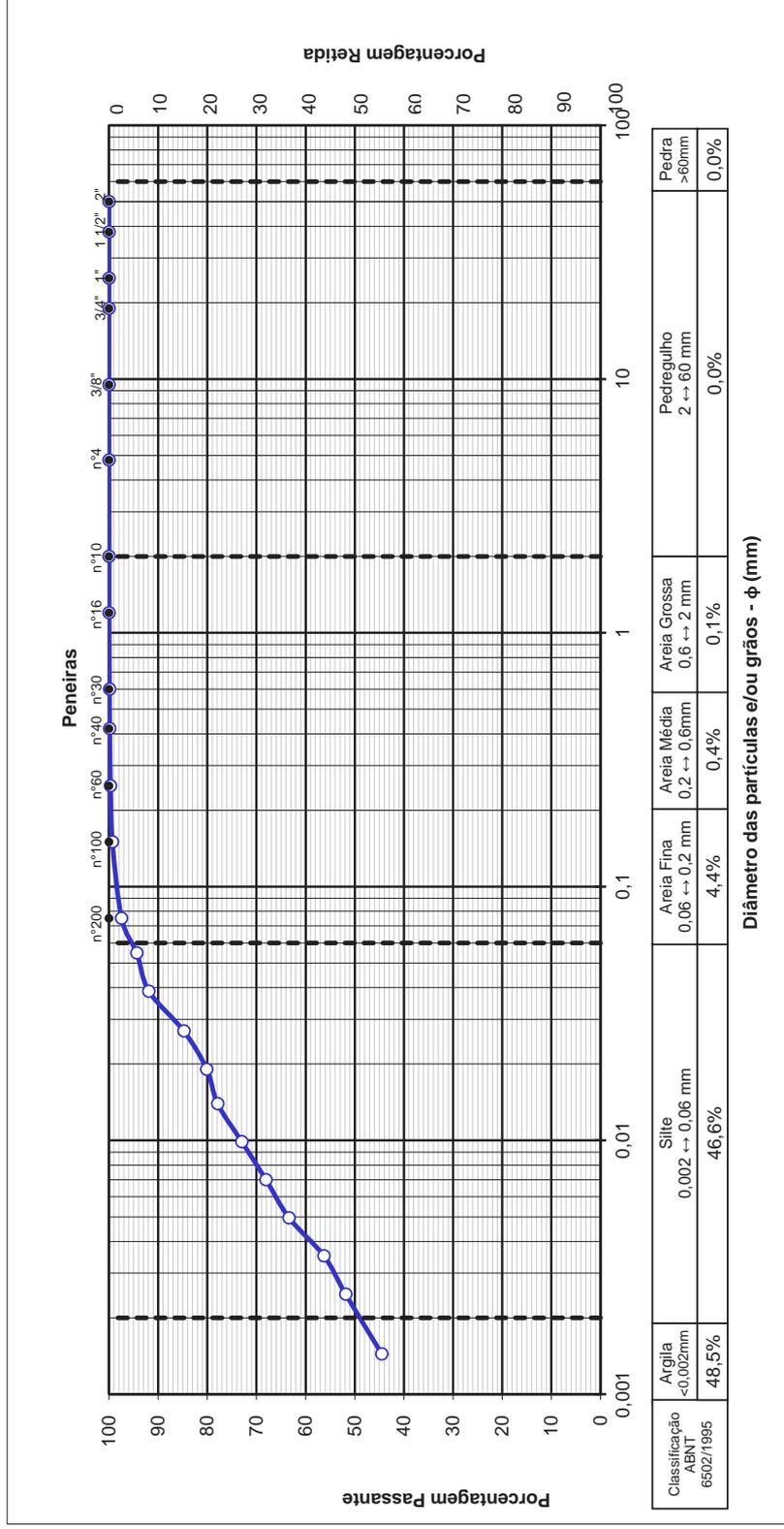
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,7
0,15	99,3
0,075	97,4
0,0548	94,3
0,0387	91,9
0,0270	84,8
0,0191	80,1
0,0139	77,9
0,0099	73,0
0,0070	68,1
0,0050	63,4
0,0035	56,3
0,0025	51,8
0,0014	44,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0192.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 14/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:18
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	23,0	1,0416
	1		1 min	1,0405	23,0	1,0402
	2		2 min	1,0400	23,0	1,0397
	4		4 min	1,0380	23,0	1,0378
	8		8 min	1,0370	23,0	1,0368
	15		15 min	1,0360	22,9	1,0359
	30		30 min	1,0340	22,7	1,0339
1			1 hora	1,0330	22,7	1,0330
2			2 horas	1,0300	22,7	1,0301
4			4 horas	1,0280	23,0	1,0282
8			8 horas	1,0260	23,0	1,0263
24			24 horas	1,0230	22,5	1,0234

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
4	10,87	26,10	25,10	7,0
210	9,03	22,38	21,56	6,5
610	10,26	29,27	28,14	6,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				6,6

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0192.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: EDER  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	6,6
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	3,14
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1406,92

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	3,14	99,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-008	16	0,04	99,7
PEN-009	30	0,10	99,6
PEN-010	40	0,09	99,4
PEN-011	50	0,20	99,1
PEN-012	100	0,35	98,6
PEN-013	200	1,47	96,4

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 14/08/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0192.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** EDER

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	6,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,690

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
14/ago	9:18:30	0	0 30	23,0	1,0416	1,00110	9,52	17,71	98,0	0,0774
14/ago	9:19:00	0	1 0	23,0	1,0402	1,00110	9,52	17,73	94,6	0,0547
14/ago	9:20:00	0	2 0	23,0	1,0397	1,00110	9,52	17,74	93,4	0,0387
14/ago	9:22:00	0	4 0	23,0	1,0378	1,00110	9,52	17,18	88,8	0,0269
14/ago	9:26:00	0	8 0	23,0	1,0368	1,00110	9,52	17,19	86,4	0,0191
14/ago	9:33:00	0	15 0	22,9	1,0359	1,00110	9,55	17,21	84,2	0,0139
14/ago	9:48:00	0	30 0	22,7	1,0339	1,00120	9,60	17,23	79,1	0,0099
14/ago	10:18:00	1	0 0	22,7	1,0330	1,00120	9,60	17,25	76,9	0,0070
14/ago	11:18:00	2	0 0	22,7	1,0301	1,00120	9,60	17,29	69,9	0,0050
14/ago	13:18:00	4	0 0	23,0	1,0282	1,00110	9,52	17,31	65,6	0,0035
14/ago	17:18:00	8	0 0	23,0	1,0263	1,00110	9,52	17,34	61,0	0,0025
15/ago	9:18:00	24	0 0	22,5	1,0234	1,00130	9,64	17,38	53,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0192.20

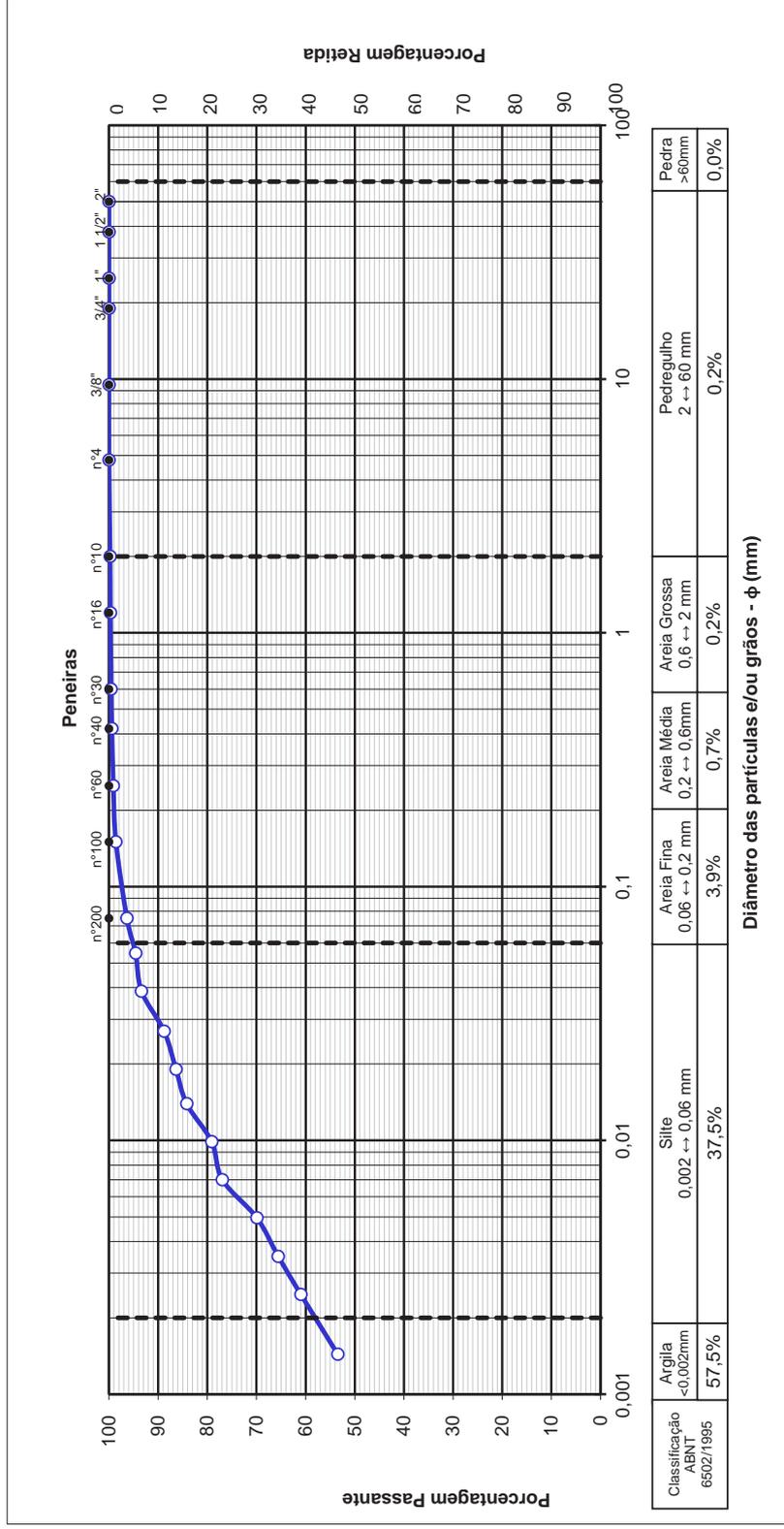
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,7
0,60	99,6
0,42	99,4
0,25	99,1
0,15	98,6
0,075	96,4
0,0547	94,6
0,0387	93,4
0,0269	88,8
0,0191	86,4
0,0139	84,2
0,0099	79,1
0,0070	76,9
0,0050	69,9
0,0035	65,6
0,0025	61,0
0,0014	53,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0193.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 17/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 18/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:27
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0490	23,7	1,0431
	1		1 min	1,0470	23,7	1,0411
	2		2 min	1,0465	23,7	1,0406
	4		4 min	1,0455	23,6	1,0396
	8		8 min	1,0450	23,6	1,0391
	15		15 min	1,0430	23,4	1,0371
	30		30 min	1,0420	23,2	1,0361
1			1 hora	1,0400	23,0	1,0341
2			2 horas	1,0380	22,5	1,0321
4			4 horas	1,0350	22,2	1,0291
8			8 horas	1,0320	22,7	1,0261
24			24 horas	1,0295	21,7	1,0235

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
247	11,65	27,01	26,30	4,8
233	11,12	24,37	23,77	4,7
639	10,29	28,12	27,30	4,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				4,8

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

01/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0193.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

REGINALDO

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	4,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,00
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1431,25

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA					
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando	%
	ABNT	(mm)			
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0	100,0
PEN-032	4	4,8	0,00	100,0	100,0
PEN-033	10	2,0	0,00	100,0	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA					
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando	%
	ABNT	(mm)			
PEN-026	16	1,20	0,03	100,0	100,0
PEN-025	30	0,60	0,06	99,9	99,9
PEN-010	40	0,42	0,03	99,8	99,8
PEN-023	50	0,25	0,07	99,7	99,7
PEN-022	100	0,15	0,23	99,4	99,4
PEN-048	200	0,075	1,31	97,4	97,4

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 18/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0193.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	4,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,690

$\gamma_s$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
18/ago	9:27:30	0	0 30	23,7	1,0431	1,00210	9,36	17,68	97,7	0,0767
18/ago	9:28:00	0	1 0	23,7	1,0411	1,00250	9,36	17,71	92,0	0,0542
18/ago	9:29:00	0	2 0	23,7	1,0406	1,00250	9,36	17,72	90,8	0,0384
18/ago	9:31:00	0	4 0	23,6	1,0396	1,00250	9,38	17,01	88,4	0,0266
18/ago	9:35:00	0	8 0	23,6	1,0391	1,00250	9,38	17,02	87,2	0,0188
18/ago	9:42:00	0	15 0	23,4	1,0371	1,00260	9,43	17,05	82,2	0,0138
18/ago	9:57:00	0	30 0	23,2	1,0361	1,00260	9,48	17,07	79,8	0,0098
18/ago	10:27:00	1	0 0	23,0	1,0341	1,00270	9,52	17,10	74,8	0,0069
18/ago	11:27:00	2	0 0	22,5	1,0321	1,00290	9,64	17,13	69,6	0,0049
18/ago	13:27:00	4	0 0	22,2	1,0291	1,00290	9,72	17,17	62,4	0,0035
18/ago	17:27:00	8	0 0	22,7	1,0261	1,00280	9,60	17,22	55,5	0,0025
19/ago	9:27:00	24	0 0	21,7	1,0235	1,00310	9,84	17,26	48,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0193.20

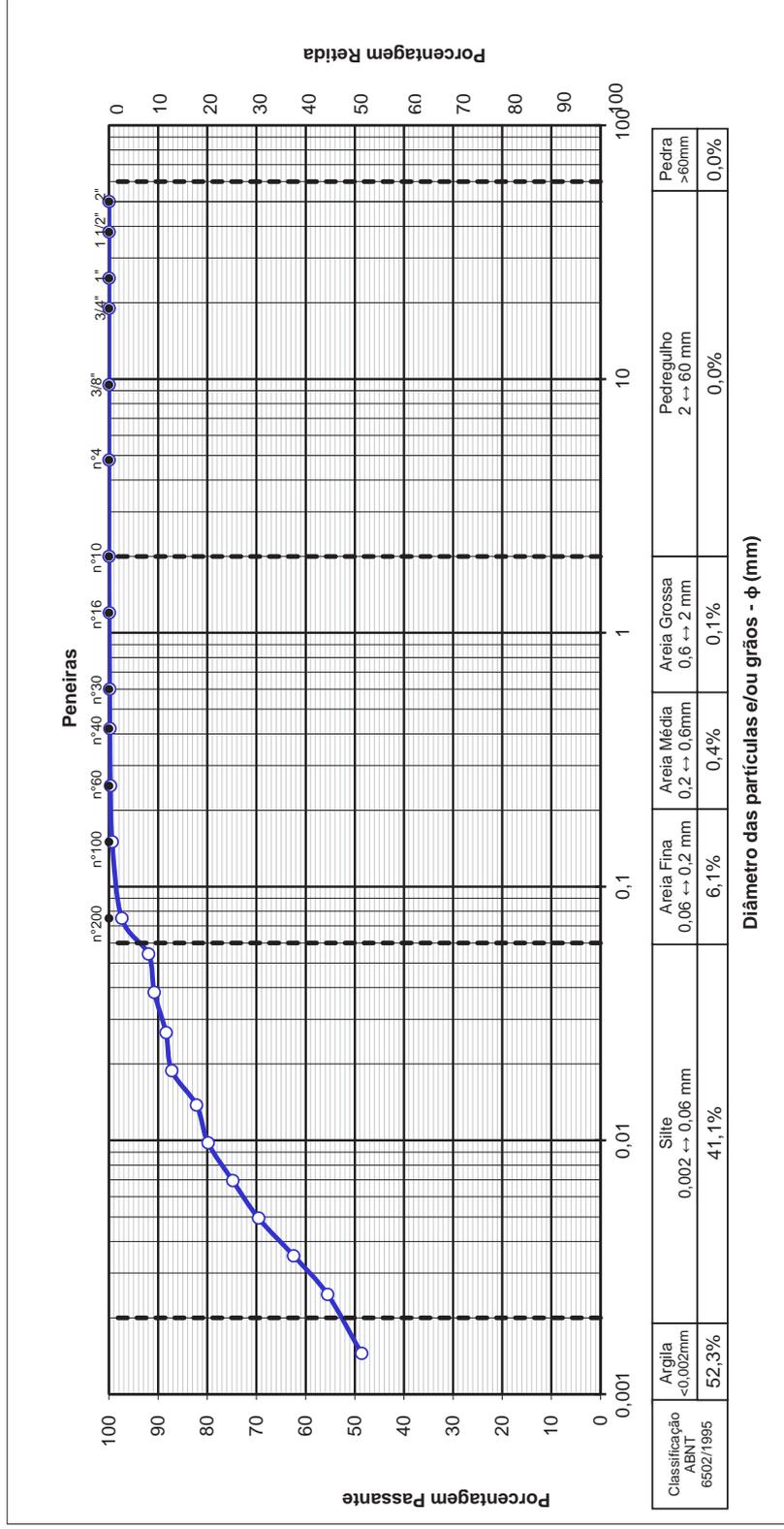
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,8
0,25	99,7
0,15	99,4
0,075	97,4
0,0542	92,0
0,0384	90,8
0,0266	88,4
0,0188	87,2
0,0138	82,2
0,0098	79,8
0,0069	74,8
0,0049	69,6
0,0035	62,4
0,0025	55,5
0,0014	48,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0194.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 17/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 18/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:33
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-003
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0220	22,7	1,0211
	1		1 min	1,0200	22,7	1,0191
	2		2 min	1,0190	22,7	1,0181
	4		4 min	1,0190	22,7	1,0181
	8	30	8 min	1,0180	22,7	1,0171
	15		15 min	1,0170	22,6	1,0161
	30		30 min	1,0170	22,6	1,0161
1			1 hora	1,0160	22,4	1,0151
2			2 horas	1,0150	22,1	1,0141
4			4 horas	1,0140	22,0	1,0130
8	13		8 horas	1,0130	22,1	1,0120
24			24 horas	1,0120	21,8	1,0110

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
230	11,16	31,71	31,46	1,2
550	10,65	27,73	27,56	1,0
5	10,47	34,95	34,65	1,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,2</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**
**Conferido por:**



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

21/08/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0194.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

IZABELLA/EDER

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	56,68
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1483,46

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,74	100,0
PEN-033	10	2,0	55,94	96,2

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	4,17	90,4
PEN-025	30	0,60	16,96	66,8
PEN-010	40	0,42	6,59	57,7
PEN-023	50	0,25	5,60	49,9
PEN-022	100	0,15	2,77	46,0
PEN-048	200	0,075	3,61	41,0

Executado por:

Izabella/Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 18/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0194.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	96,2
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,670

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
18/ago	9:33:30	0	0 30	22,7	1,0211	1,00230	9,60	18,02	41,8	0,0788
18/ago	9:34:00	0	1 0	22,7	1,0191	1,00280	9,60	18,05	36,2	0,0558
18/ago	9:35:00	0	2 0	22,7	1,0181	1,00280	9,60	18,06	34,0	0,0395
18/ago	9:37:00	0	4 0	22,7	1,0181	1,00280	9,60	17,34	34,0	0,0273
18/ago	9:41:00	0	8 30	22,7	1,0171	1,00280	9,60	17,35	31,8	0,0188
18/ago	9:48:00	0	15 0	22,6	1,0161	1,00280	9,62	17,37	29,6	0,0141
18/ago	10:03:00	0	30 0	22,6	1,0161	1,00280	9,62	17,37	29,6	0,0100
18/ago	10:33:00	1	0 0	22,4	1,0151	1,00290	9,67	17,38	27,1	0,0071
18/ago	11:33:00	2	0 0	22,1	1,0141	1,00300	9,74	17,40	24,7	0,0050
18/ago	13:33:00	4	0 0	22,0	1,0130	1,00300	9,77	17,42	22,2	0,0036
18/ago	17:33:00	8	13 0	22,1	1,0120	1,00300	9,74	17,43	20,0	0,0025
19/ago	9:33:00	24	0 0	21,8	1,0110	1,00310	9,82	17,45	17,6	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 21/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0194.20

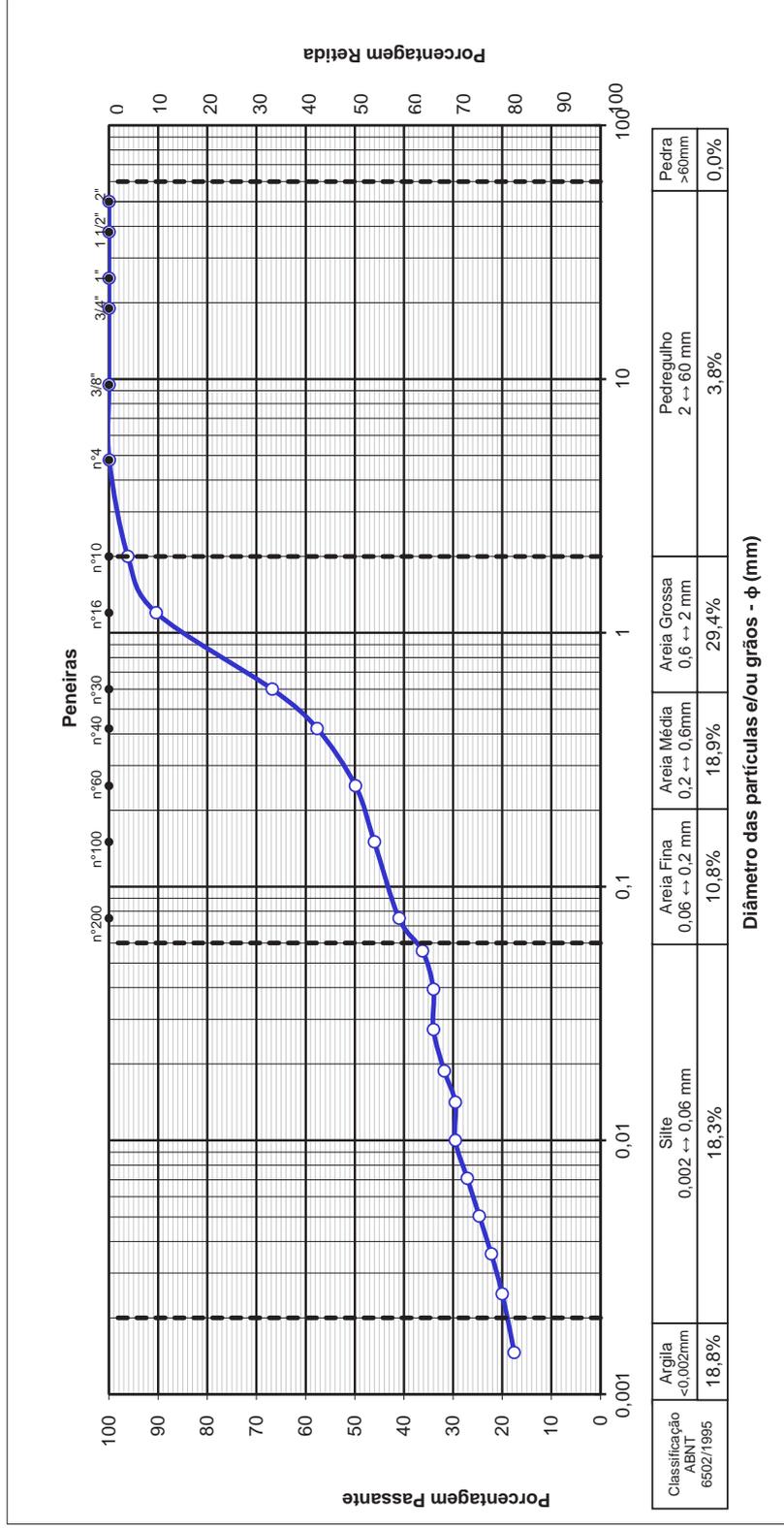
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	96,2
1,2	90,4
0,60	66,8
0,42	57,7
0,25	49,9
0,15	46,0
0,075	41,0
0,0558	36,2
0,0395	34,0
0,0273	34,0
0,0188	31,8
0,0141	29,6
0,0100	29,6
0,0071	27,1
0,0050	24,7
0,0036	22,2
0,0025	20,0
0,0015	17,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0195.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 17/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 18/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:38
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0235	22,7	1,0228
	1		1 min	1,0220	22,7	1,0213
	2		2 min	1,0220	22,7	1,0213
	4		4 min	1,0200	22,7	1,0193
	8		8 min	1,0190	22,7	1,0183
	15		15 min	1,0190	22,6	1,0183
	30		30 min	1,0180	22,6	1,0173
1			1 hora	1,0170	22,4	1,0163
2	10		2 horas	1,0160	22,0	1,0153
4			4 horas	1,0160	22,0	1,0153
8	13		8 horas	1,0140	22,1	1,0133
24			24 horas	1,0130	21,7	1,0123

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
<b>610</b>	<b>10,26</b>	<b>34,77</b>	<b>34,50</b>	1,1
<b>653</b>	<b>10,40</b>	<b>34,30</b>	<b>34,08</b>	0,9
<b>541</b>	<b>11,31</b>	<b>31,88</b>	<b>31,71</b>	0,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,0</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

25/08/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0195.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

IZABELLA / REGINALDO

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,0
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	38,40
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1486,12

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	1,62	99,9
PEN-033	10	2,0	36,78	97,4

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	3,43	92,6
PEN-025	30	0,60	14,69	72,0
PEN-010	40	0,42	7,13	61,9
PEN-023	50	0,25	6,13	53,3
PEN-022	100	0,15	2,98	49,1
PEN-048	200	0,075	3,92	43,6

Executado por:

Izabella/Reginaldo

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

18/08/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0195.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	1,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,4
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	$(\eta)$ Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
18/ago	9:38:30	0	0	30	22,7	1,0228	1,00490	9,60	17,98	39,6	0,0771
18/ago	9:39:00	0	1	0	22,7	1,0213	1,00490	9,60	18,00	36,3	0,0546
18/ago	9:40:00	0	2	0	22,7	1,0213	1,00490	9,60	18,00	36,3	0,0386
18/ago	9:42:00	0	4	0	22,7	1,0193	1,00490	9,60	17,33	31,9	0,0268
18/ago	9:46:00	0	8	0	22,7	1,0183	1,00490	9,60	17,35	29,6	0,0189
18/ago	9:53:00	0	15	0	22,6	1,0183	1,00490	9,62	17,35	29,6	0,0139
18/ago	10:08:00	0	30	0	22,6	1,0173	1,00490	9,62	17,36	27,4	0,0098
18/ago	11:38:00	1	0	0	22,4	1,0163	1,00490	9,67	17,38	25,2	0,0069
18/ago	13:38:00	2	10	0	22,0	1,0153	1,00500	9,77	17,40	22,8	0,0047
18/ago	17:38:00	4	0	0	22,0	1,0153	1,00500	9,77	17,40	22,8	0,0035
18/ago	17:38:00	8	13	0	22,1	1,0133	1,00500	9,74	17,43	18,4	0,0024
19/ago	9:38:00	24	0	0	21,7	1,0123	1,00510	9,84	17,44	15,9	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

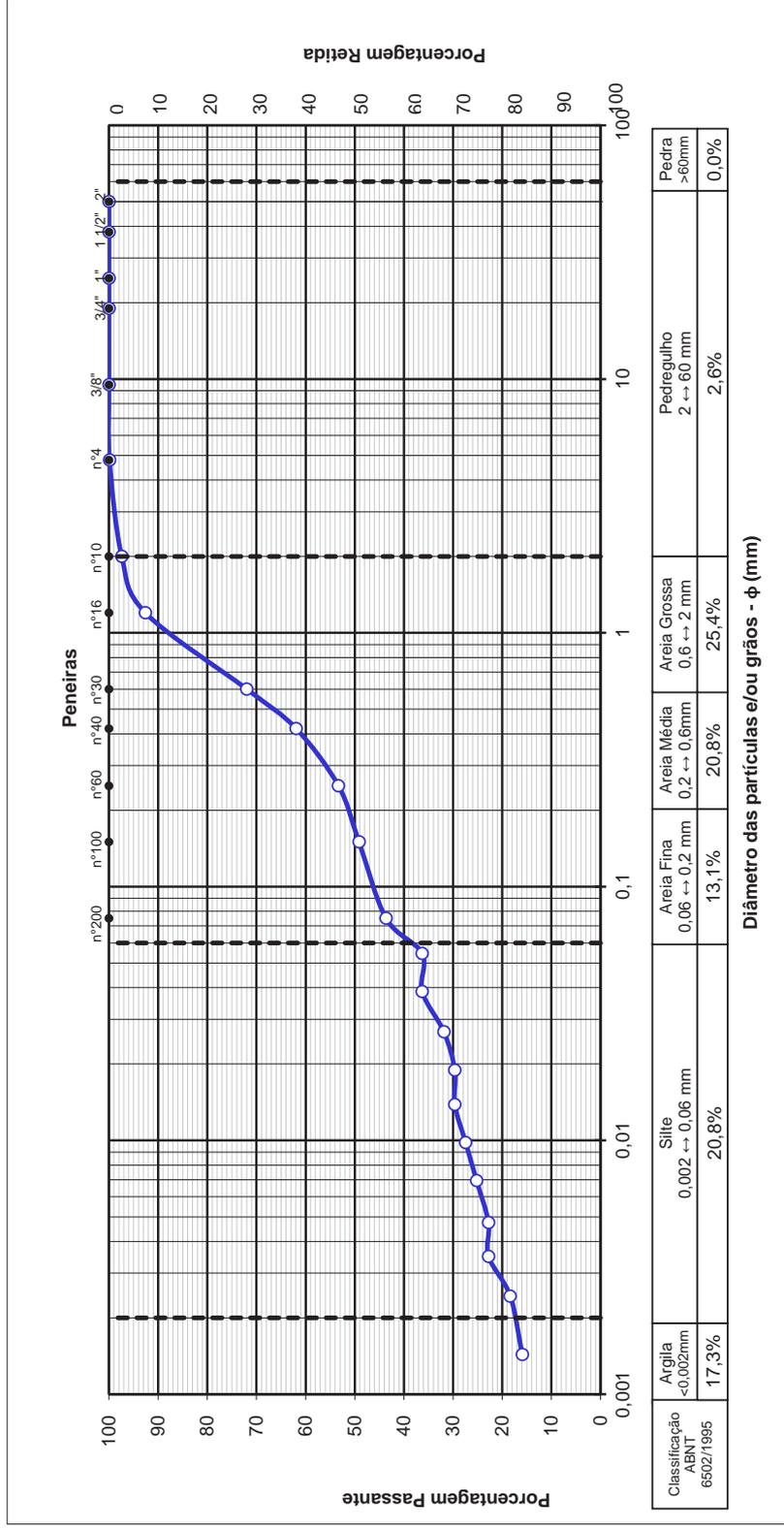
2.0195.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	97,4
1,2	92,6
0,60	72,0
0,42	61,9
0,25	53,3
0,15	49,1
0,075	43,6
0,0546	36,3
0,0386	36,3
0,0268	31,9
0,0189	29,6
0,0139	29,6
0,0098	27,4
0,0069	25,2
0,0047	22,8
0,0035	22,8
0,0024	18,4
0,0014	15,9



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0196.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 17/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 18/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:47
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-008
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0255	22,7	1,0248
	1		1 min	1,0240	22,7	1,0233
	2		2 min	1,0225	22,7	1,0218
	4		4 min	1,0210	22,6	1,0203
	8		8 min	1,0205	22,6	1,0198
	15		15 min	1,0200	22,5	1,0193
	30		30 min	1,0190	22,4	1,0183
1			1 hora	1,0180	22,0	1,0173
2			2 horas	1,0170	22,0	1,0163
4			4 horas	1,0160	22,0	1,0153
8			8 horas	1,0155	22,1	1,0148
24			24 horas	1,0140	21,6	1,0133

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
40	11,52	35,86	35,58	1,2
92	11,02	25,23	25,02	1,5
11	10,40	28,88	28,65	1,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,3

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0196.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,3
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	32,08
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1481,05

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	1,18	99,9
PEN-033	10	30,90	97,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	3,00	93,6
PEN-025	30	5,26	86,1
PEN-010	40	6,23	77,3
PEN-023	50	6,15	68,6
PEN-022	100	2,76	64,7
PEN-048	200	9,06	51,9

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 18/08/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0196.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	1,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
18/ago	9:47:30	0	0 30	22,7	1,0248	1,00490	9,60	17,95	44,5	0,0773
18/ago	9:48:00	0	1 0	22,7	1,0233	1,00490	9,60	17,97	41,1	0,0547
18/ago	9:49:00	0	2 0	22,7	1,0218	1,00490	9,60	18,00	37,8	0,0387
18/ago	9:51:00	0	4 0	22,6	1,0203	1,00490	9,62	17,32	34,4	0,0269
18/ago	9:55:00	0	8 0	22,6	1,0198	1,00490	9,62	17,33	33,3	0,0190
18/ago	10:02:00	0	15 0	22,5	1,0193	1,00490	9,64	17,33	32,2	0,0139
18/ago	10:17:00	0	30 0	22,4	1,0183	1,00490	9,67	17,35	29,9	0,0098
18/ago	10:47:00	1	0 0	22,0	1,0173	1,00500	9,77	17,36	27,5	0,0070
18/ago	11:47:00	2	0 0	22,0	1,0163	1,00500	9,77	17,38	25,2	0,0050
18/ago	13:47:00	4	0 0	22,0	1,0153	1,00500	9,77	17,40	23,0	0,0035
18/ago	17:47:00	8	0 0	22,1	1,0148	1,00500	9,74	17,40	21,9	0,0025
19/ago	9:47:00	24	0 0	21,6	1,0133	1,00510	9,86	17,43	18,3	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

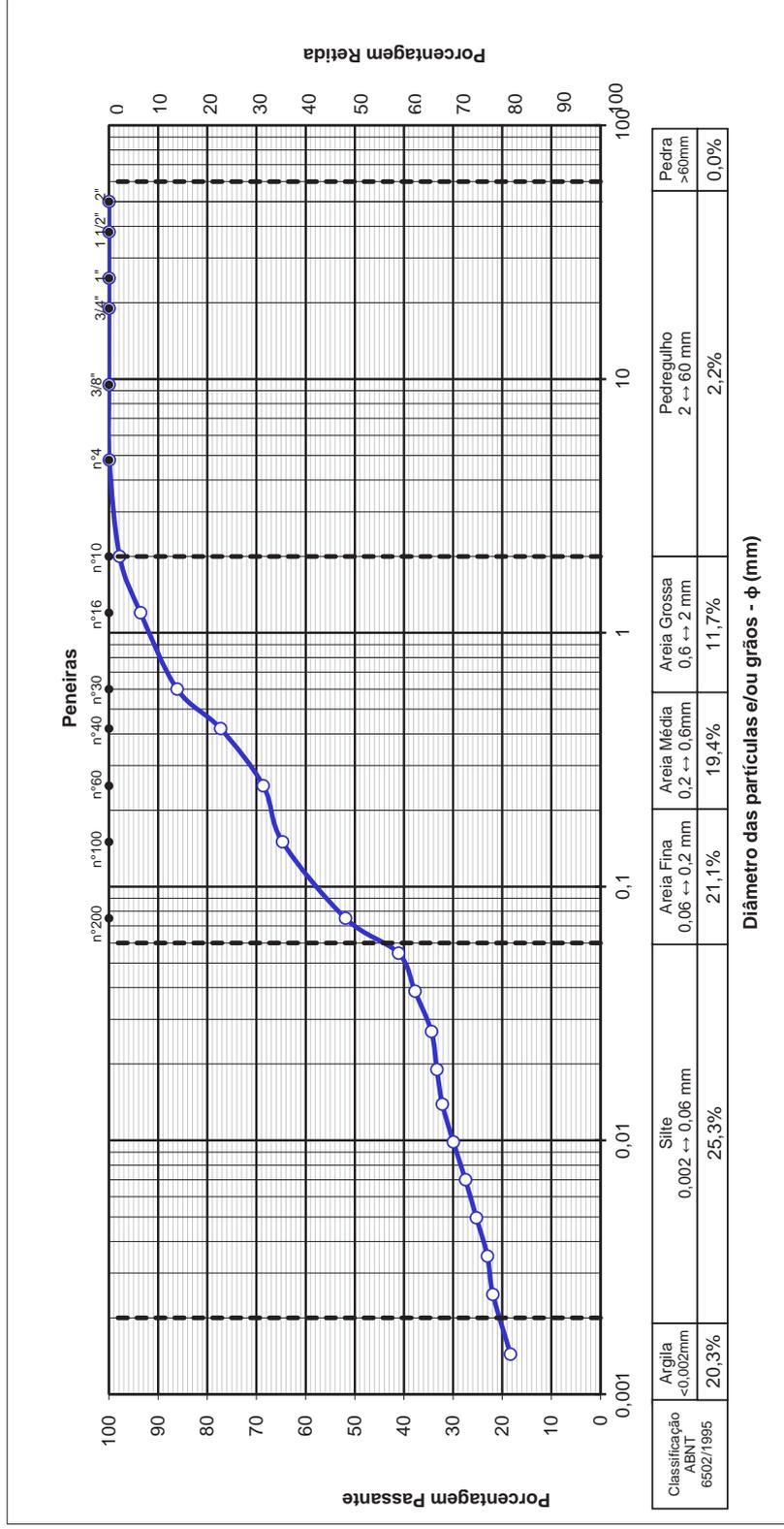
2.0196.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	97,8
1,2	93,6
0,60	86,1
0,42	77,3
0,25	68,6
0,15	64,7
0,075	51,9
0,0547	41,1
0,0387	37,8
0,0269	34,4
0,0190	33,3
0,0139	32,2
0,0098	29,9
0,0070	27,5
0,0050	25,2
0,0035	23,0
0,0025	21,9
0,0014	18,3



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0197.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 19/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:21

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0260	23,5	1,0252
	1		1 min	1,0255	23,5	1,0247
	2		2 min	1,0250	23,5	1,0242
	4		4 min	1,0240	23,4	1,0231
	8		8 min	1,0235	23,2	1,0226
	15		15 min	1,0230	23,2	1,0221
	30		30 min	1,0220	23,0	1,0211
1			1 hora	1,0210	22,7	1,0201
2			2 horas	1,0200	22,4	1,0191
4			4 horas	1,0190	22,0	1,0181
8			8 horas	1,0180	21,9	1,0171
24	7		24 horas	1,0160	21,0	1,0151

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
14	10,60	25,97	25,80	1,1
210	9,07	25,16	24,99	1,1
527	11,23	30,10	29,91	1,0
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,1</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0197.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,1
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	23,69
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1484,40

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,77	99,9
PEN-033	10	22,92	98,4

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	2,17	95,3
PEN-025	30	9,92	81,2
PEN-010	40	5,43	73,5
PEN-023	50	6,71	64,0
PEN-022	100	3,33	59,2
PEN-048	200	3,86	53,8

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 19/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0197.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,4
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,660

$\gamma_s$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
19/ago	9:21:30	0	0 30	23,5	1,0252	1,00210	9,41	17,95	52,6	0,0781
19/ago	9:22:00	0	1 0	23,5	1,0247	1,00260	9,41	17,96	50,3	0,0553
19/ago	9:23:00	0	2 0	23,5	1,0242	1,00260	9,41	17,97	49,2	0,0391
19/ago	9:25:00	0	4 0	23,4	1,0231	1,00260	9,43	17,26	46,7	0,0271
19/ago	9:29:00	0	8 0	23,2	1,0226	1,00260	9,48	17,27	45,5	0,0192
19/ago	9:36:00	0	15 0	23,2	1,0221	1,00260	9,48	17,28	44,4	0,0140
19/ago	9:51:00	0	30 0	23,0	1,0211	1,00270	9,52	17,29	41,9	0,0100
19/ago	10:21:00	1	0 0	22,7	1,0201	1,00280	9,60	17,31	39,4	0,0071
19/ago	11:21:00	2	0 0	22,4	1,0191	1,00290	9,67	17,32	36,9	0,0050
19/ago	13:21:00	4	0 0	22,0	1,0181	1,00300	9,77	17,34	34,4	0,0036
19/ago	17:21:00	8	0 0	21,9	1,0171	1,00300	9,79	17,35	32,1	0,0025
20/ago	9:21:00	24	7 0	21,0	1,0151	1,00330	10,02	17,38	26,9	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

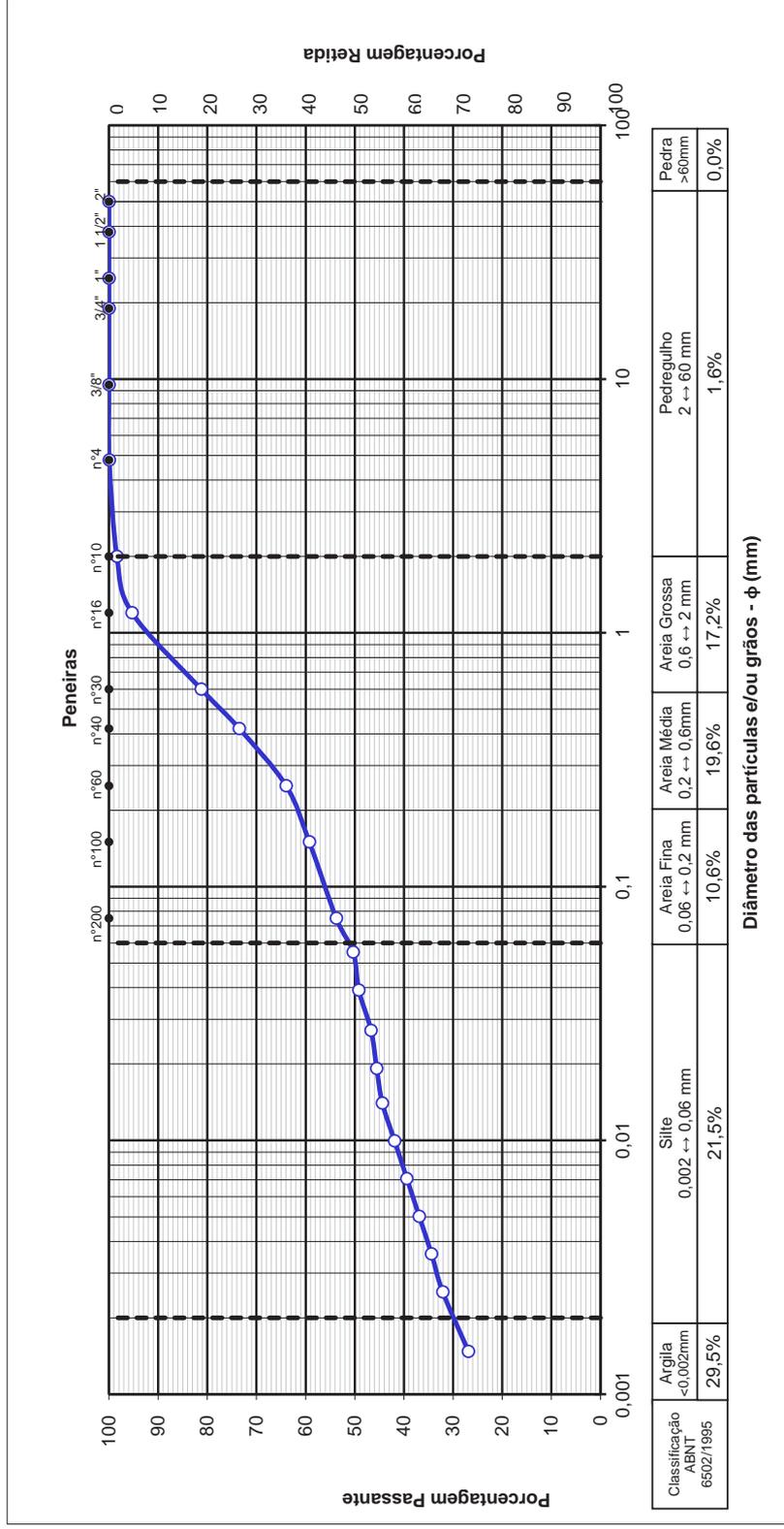
NORMA UTILIZADA :

2.0197.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : KAROLINE / EDER

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	98,4
1,2	95,3
0,60	81,2
0,42	73,5
0,25	64,0
0,15	59,2
0,075	53,8
0,0553	50,3
0,0391	49,2
0,0271	46,7
0,0192	45,5
0,0140	44,4
0,0100	41,9
0,0071	39,4
0,0050	36,9
0,0036	34,4
0,0025	32,1
0,0015	26,9



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0198.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 19/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:25

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-009

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0400	22,7	1,0393
	1		1 min	1,0380	22,7	1,0373
	2		2 min	1,0365	22,7	1,0358
	4		4 min	1,0340	22,7	1,0332
	8		8 min	1,0320	22,6	1,0312
	15		15 min	1,0305	22,6	1,0297
	30		30 min	1,0290	22,5	1,0282
1			1 hora	1,0270	22,3	1,0262
2			2 horas	1,0250	22,0	1,0242
4			4 horas	1,0230	22,1	1,0221
8			8 horas	1,0200	21,9	1,0191
24	2		24 horas	1,0180	21,0	1,0171

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
213	9,97	21,29	20,85	4,0
243	11,08	25,43	24,84	4,3
229	11,17	27,79	27,12	4,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				4,2

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0198.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL--01

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	4,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,54
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1439,87

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,18	100,0
PEN-033	10	0,36	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,14	99,8
PEN-025	30	0,13	99,6
PEN-010	40	0,04	99,5
PEN-023	50	0,25	98,5
PEN-022	100	0,15	96,0
PEN-048	200	0,075	88,3

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 19/08/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0198.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	4,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,800

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
19/ago	9:25:30	0	0	30	22,7	1,0393	1,00230	9,60	17,74	85,6	0,0753
19/ago	9:26:00	0	1	0	22,7	1,0373	1,00280	9,60	17,77	79,8	0,0533
19/ago	9:27:00	0	2	0	22,7	1,0358	1,00280	9,60	17,79	76,4	0,0377
19/ago	9:29:00	0	4	0	22,7	1,0332	1,00280	9,60	17,11	70,4	0,0262
19/ago	9:33:00	0	8	0	22,6	1,0312	1,00280	9,62	17,14	65,7	0,0185
19/ago	9:40:00	0	15	0	22,6	1,0297	1,00280	9,62	17,16	62,3	0,0135
19/ago	9:55:00	0	30	0	22,5	1,0282	1,00290	9,64	17,19	58,5	0,0096
19/ago	10:25:00	1	0	0	22,3	1,0262	1,00290	9,69	17,22	53,9	0,0068
19/ago	11:25:00	2	0	0	22,0	1,0242	1,00300	9,77	17,25	49,1	0,0048
19/ago	13:25:00	4	0	0	22,1	1,0221	1,00300	9,74	17,28	44,2	0,0034
19/ago	17:25:00	8	0	0	21,9	1,0191	1,00300	9,79	17,32	37,3	0,0024
20/ago	9:25:00	24	2	0	21,0	1,0171	1,00330	10,02	17,35	31,9	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0198.20

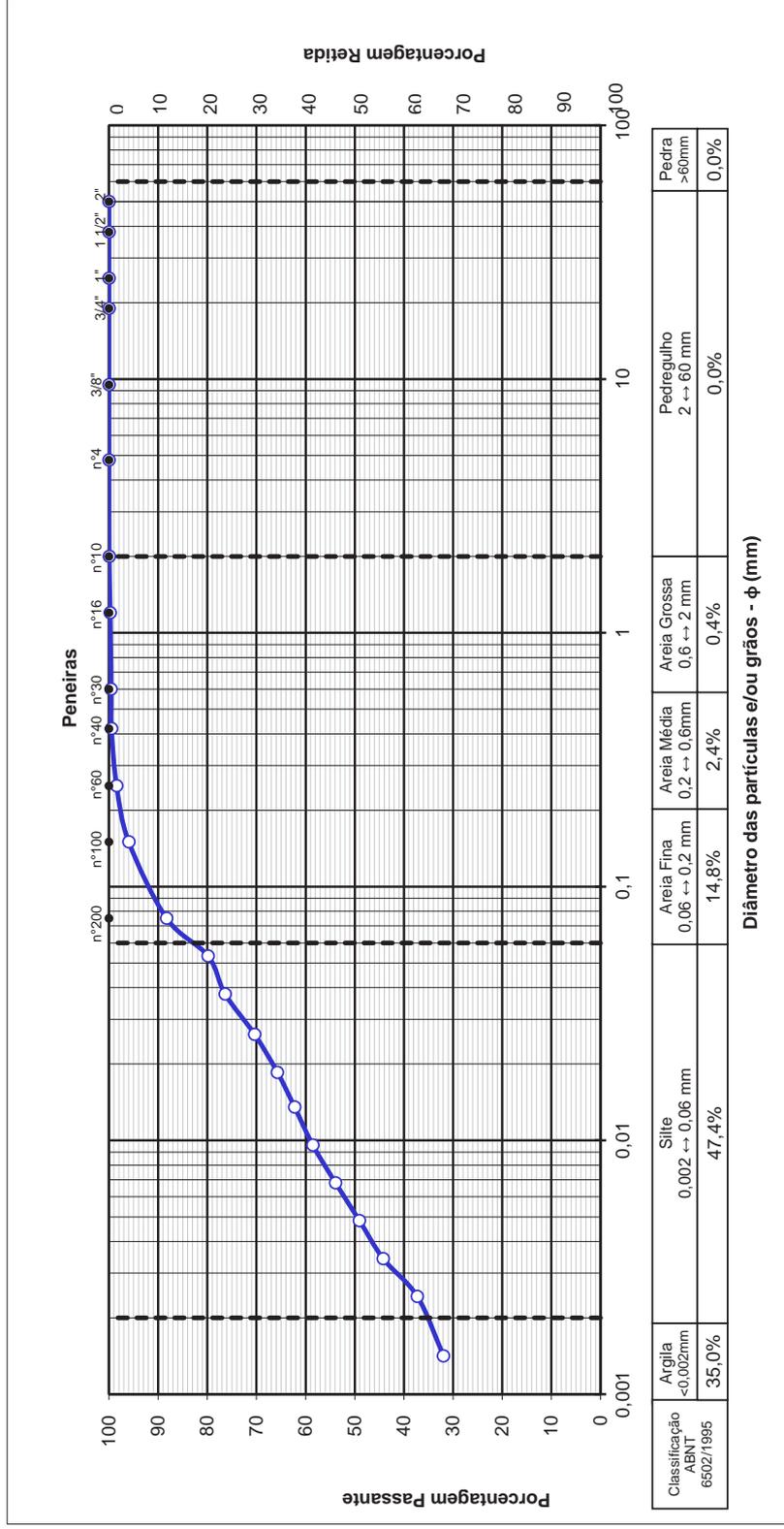
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,8
0,60	99,6
0,42	99,5
0,25	98,5
0,15	96,0
0,075	88,3
0,0533	79,8
0,0377	76,4
0,0262	70,4
0,0185	65,7
0,0135	62,3
0,0096	58,5
0,0068	53,9
0,0048	49,1
0,0034	44,2
0,0024	37,3
0,0014	31,9



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0199.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : KAROLINE / EDER

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 18/08/2020

DATA DO ENSAIO : 19/08/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:35

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-007

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0435	22,7	1,0428
	1		1 min	1,0430	22,7	1,0423
	2		2 min	1,0415	22,7	1,0408
	4	6	4 min	1,0400	22,7	1,0393
	8		8 min	1,0380	22,6	1,0373
	15		15 min	1,0370	22,6	1,0363
	30		30 min	1,0350	22,6	1,0343
1			1 hora	1,0330	22,4	1,0323
2			2 horas	1,0300	22,0	1,0293
4			4 horas	1,0280	22,0	1,0273
8			8 horas	1,0260	21,9	1,0253
24	2		24 horas	1,0230	21,0	1,0223

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
605	9,33	25,02	24,63	2,5
608	10,34	26,40	26,02	2,4
650	10,03	25,64	25,26	2,5
Média Teor de Umidade (%) :				2,5

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0199.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	2,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	2,22
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1463,62

## PENEIRAMENTO GROSSO

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,27	100,0
PEN-033	10	2,0	1,95	99,8

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	0,08	99,7
PEN-025	30	0,60	0,01	99,7
PEN-010	40	0,42	0,20	99,4
PEN-023	50	0,25	0,50	98,7
PEN-022	100	0,15	0,94	97,3
PEN-048	200	0,075	1,88	94,6

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

19/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0199.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	2,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,640

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
19/ago	9:35:30	0	0 30	22,7	1,0428	1,00490	9,60	17,66	89,2	0,0787
19/ago	9:36:00	0	1 0	22,7	1,0423	1,00490	9,60	17,67	88,0	0,0557
19/ago	9:37:00	0	2 0	22,7	1,0408	1,00490	9,60	17,70	84,5	0,0394
19/ago	9:39:00	0	4 6	22,7	1,0393	1,00490	9,60	17,02	81,0	0,0270
19/ago	9:43:00	0	8 0	22,6	1,0373	1,00490	9,62	17,05	76,2	0,0194
19/ago	9:50:00	0	15 0	22,6	1,0363	1,00490	9,62	17,06	73,9	0,0141
19/ago	10:05:00	0	30 0	22,6	1,0343	1,00490	9,62	17,10	69,2	0,0100
19/ago	10:35:00	1	0 0	22,4	1,0323	1,00490	9,67	17,13	64,5	0,0071
19/ago	11:35:00	2	0 0	22,0	1,0293	1,00500	9,77	17,18	57,2	0,0051
19/ago	13:35:00	4	0 0	22,0	1,0273	1,00500	9,77	17,21	52,5	0,0036
19/ago	17:35:00	8	0 0	21,9	1,0253	1,00500	9,79	17,24	47,8	0,0025
20/ago	9:35:00	24	2 0	21,0	1,0223	1,00520	10,02	17,29	40,2	0,0015



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

2.0199.20

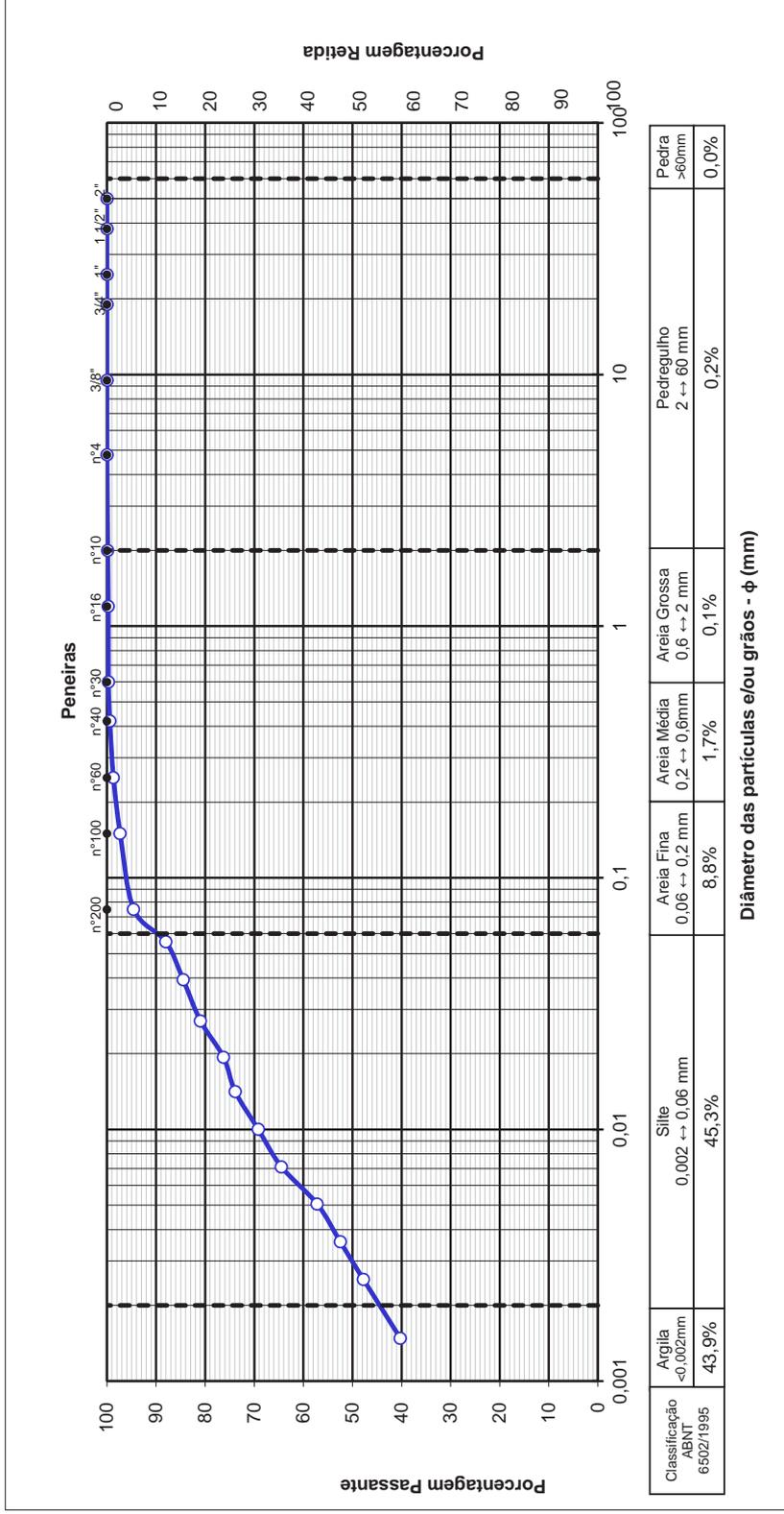
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

KAROLINE / EDER

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,7
0,60	99,7
0,42	99,4
0,25	98,7
0,15	97,3
0,075	94,6
0,0557	88,0
0,0394	84,5
0,0270	81,0
0,0194	76,2
0,0141	73,9
0,0100	69,2
0,0071	64,5
0,0051	57,2
0,0036	52,5
0,0025	47,8
0,0015	40,2



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

### Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01 \text{ g}$
- Densímetro:  $U = \pm 0,001 \text{ g/ml}$
- Termômetro:  $U = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6 \text{ s para } 3600\text{s}$
- Peneira 50:  $U = \pm 0 \text{ mm};$
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1 \text{ mm};$
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01 \text{ mm};$
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001 \text{ mm}.$

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0200.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 19/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:46
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 3174
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-004
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0360	22,6	1,0358
	1		1 min	1,0340	22,6	1,0338
	2		2 min	1,0335	22,6	1,0332
	4		4 min	1,0310	22,6	1,0307
	8		8 min	1,0300	22,5	1,0296
	15		15 min	1,0280	22,5	1,0276
	30		30 min	1,0270	22,4	1,0265
1			1 hora	1,0250	22,2	1,0245
2			2 horas	1,0230	22,0	1,0224
4			4 horas	1,0220	22,0	1,0213
8			8 horas	1,0200	21,9	1,0193
24			24 horas	1,0170	21,0	1,0162

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
18	10,15	27,03	26,66	2,2
35	9,75	26,98	26,60	2,3
95	11,50	25,91	25,60	2,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,2

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0200.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	2,2
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,62
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1467,29

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	
			Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,00	100,0
PEN-033	10	2,0	1,62	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	
			Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	1,20	0,15	99,7
PEN-025	30	0,60	1,20	97,9
PEN-010	40	0,42	1,22	96,1
PEN-023	50	0,25	2,67	92,2
PEN-022	100	0,15	3,74	86,8
PEN-048	200	0,075	7,67	75,6

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 19/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0200.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	2,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	3174

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
19/ago	9:46:30	0	0 30	22,6	1,0358	1,00590	9,62	19,86	68,7	0,0812
19/ago	9:47:00	0	1 0	22,6	1,0338	1,00590	9,62	19,91	64,1	0,0575
19/ago	9:48:00	0	2 0	22,6	1,0332	1,00590	9,62	19,92	62,7	0,0406
19/ago	9:50:00	0	4 0	22,6	1,0307	1,00590	9,62	19,04	57,0	0,0281
19/ago	9:54:00	0	8 0	22,5	1,0296	1,00600	9,64	19,07	54,2	0,0199
19/ago	10:01:00	0	15 0	22,5	1,0276	1,00600	9,64	19,10	49,6	0,0146
19/ago	10:16:00	0	30 0	22,4	1,0265	1,00600	9,67	19,13	47,1	0,0103
19/ago	10:46:00	1	0 0	22,2	1,0245	1,00600	9,72	19,16	42,5	0,0073
19/ago	11:46:00	2	0 0	22,0	1,0224	1,00610	9,77	19,21	37,4	0,0052
19/ago	13:46:00	4	0 0	22,0	1,0213	1,00610	9,77	19,23	34,9	0,0037
19/ago	17:46:00	8	0 0	21,9	1,0193	1,00610	9,79	19,27	30,3	0,0026
20/ago	9:46:00	24	0 0	21,0	1,0162	1,00640	10,02	19,33	22,5	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0200.20

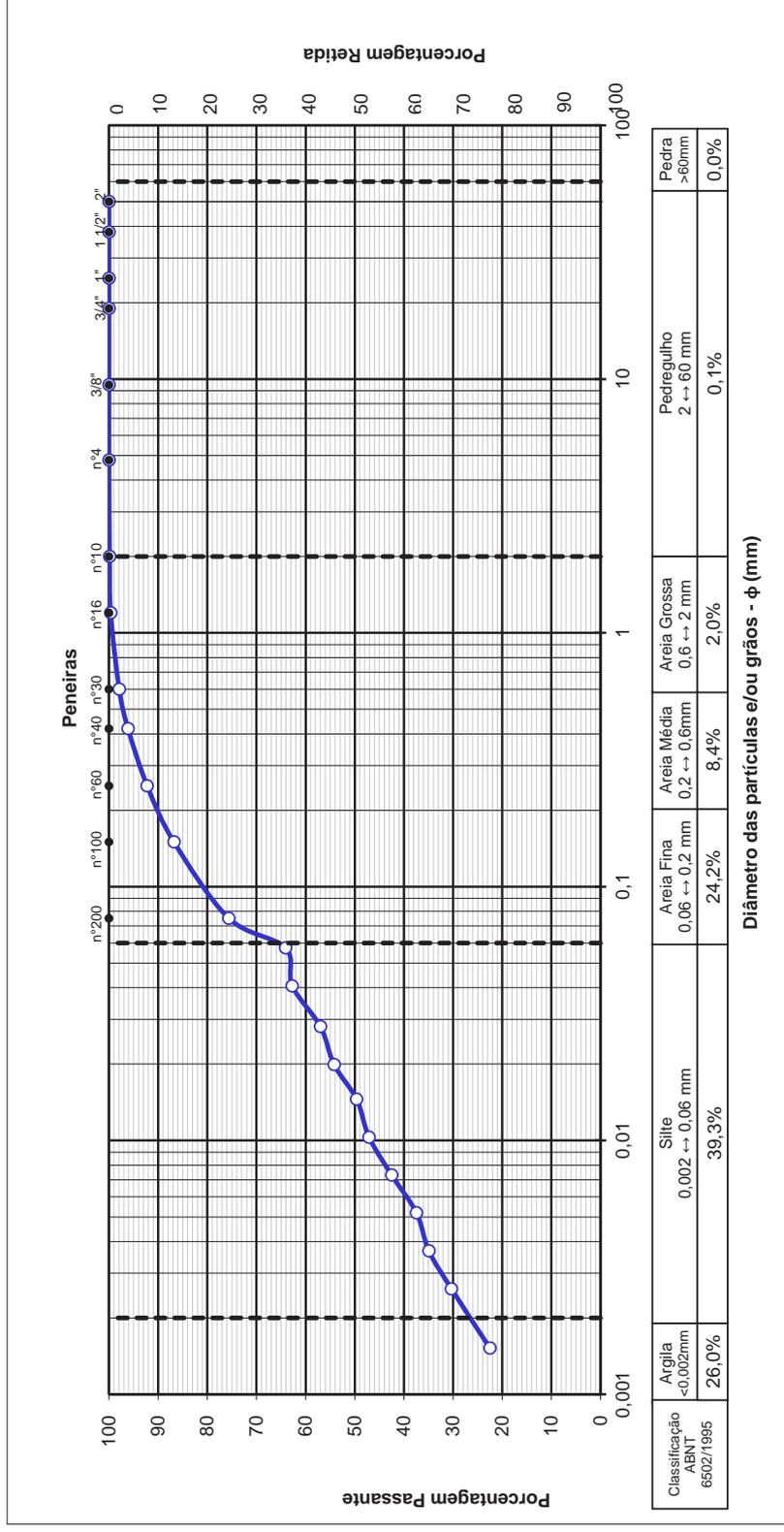
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,7
0,60	97,9
0,42	96,1
0,25	92,2
0,15	86,8
0,075	75,6
0,0575	64,1
0,0406	62,7
0,0281	57,0
0,0199	54,2
0,0146	49,6
0,0103	47,1
0,0073	42,5
0,0052	37,4
0,0037	34,9
0,0026	30,3
0,0015	22,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Silte Areno Argiloso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0201.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 20/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:34
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-009
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0320	22,7	1,0312
	1		1 min	1,0310	22,7	1,0302
	2		2 min	1,0300	22,7	1,0292
	4		4 min	1,0300	22,7	1,0292
	8		8 min	1,0295	22,6	1,0287
	15		15 min	1,0280	22,4	1,0272
	30		30 min	1,0270	22,1	1,0262
1			1 hora	1,0260	21,8	1,0252
2	1		2 horas	1,0240	21,5	1,0231
4	5		4 horas	1,0230	21,1	1,0221
8			8 horas	1,0215	20,8	1,0206
24	3		24 horas	1,0190	19,7	1,0181

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
25	10,28	29,42	29,10	1,7
541	11,32	25,64	25,38	1,8
618	10,02	29,62	29,27	1,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,8

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0201.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,47
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1473,64

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,00	100,0
PEN-033	10	2,0	0,47	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	0,17	99,7
PEN-025	30	0,60	1,60	97,4
PEN-024	40	0,42	1,58	95,1
PEN-023	50	0,25	3,26	90,4
PEN-022	100	0,15	4,88	83,3
PEN-021	200	0,075	9,56	69,4

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 20/08/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0201.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Eder

w= umidade higroscópica %	1,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
20/ago	9:34:30	0	0 30	22,7	1,0312	1,00230	9,60	17,86	66,3	0,0771
20/ago	9:35:00	0	1 0	22,7	1,0302	1,00280	9,60	17,88	62,9	0,0545
20/ago	9:36:00	0	2 0	22,7	1,0292	1,00280	9,60	17,89	60,6	0,0386
20/ago	9:38:00	0	4 0	22,7	1,0292	1,00280	9,60	17,17	60,6	0,0267
20/ago	9:42:00	0	8 0	22,6	1,0287	1,00280	9,62	17,18	59,4	0,0189
20/ago	9:49:00	0	15 0	22,4	1,0272	1,00290	9,67	17,20	55,7	0,0139
20/ago	10:04:00	0	30 0	22,1	1,0262	1,00300	9,74	17,22	53,2	0,0098
20/ago	10:34:00	1	0 0	21,8	1,0252	1,00310	9,82	17,23	50,7	0,0070
20/ago	11:34:00	2	1 0	21,5	1,0231	1,00320	9,89	17,26	45,6	0,0049
20/ago	13:34:00	4	5 0	21,1	1,0221	1,00330	9,99	17,28	43,1	0,0035
20/ago	17:34:00	8	0 0	20,8	1,0206	1,00340	10,07	17,30	39,5	0,0025
21/ago	9:34:00	24	3 0	19,7	1,0181	1,00370	10,35	17,34	33,0	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0201.20

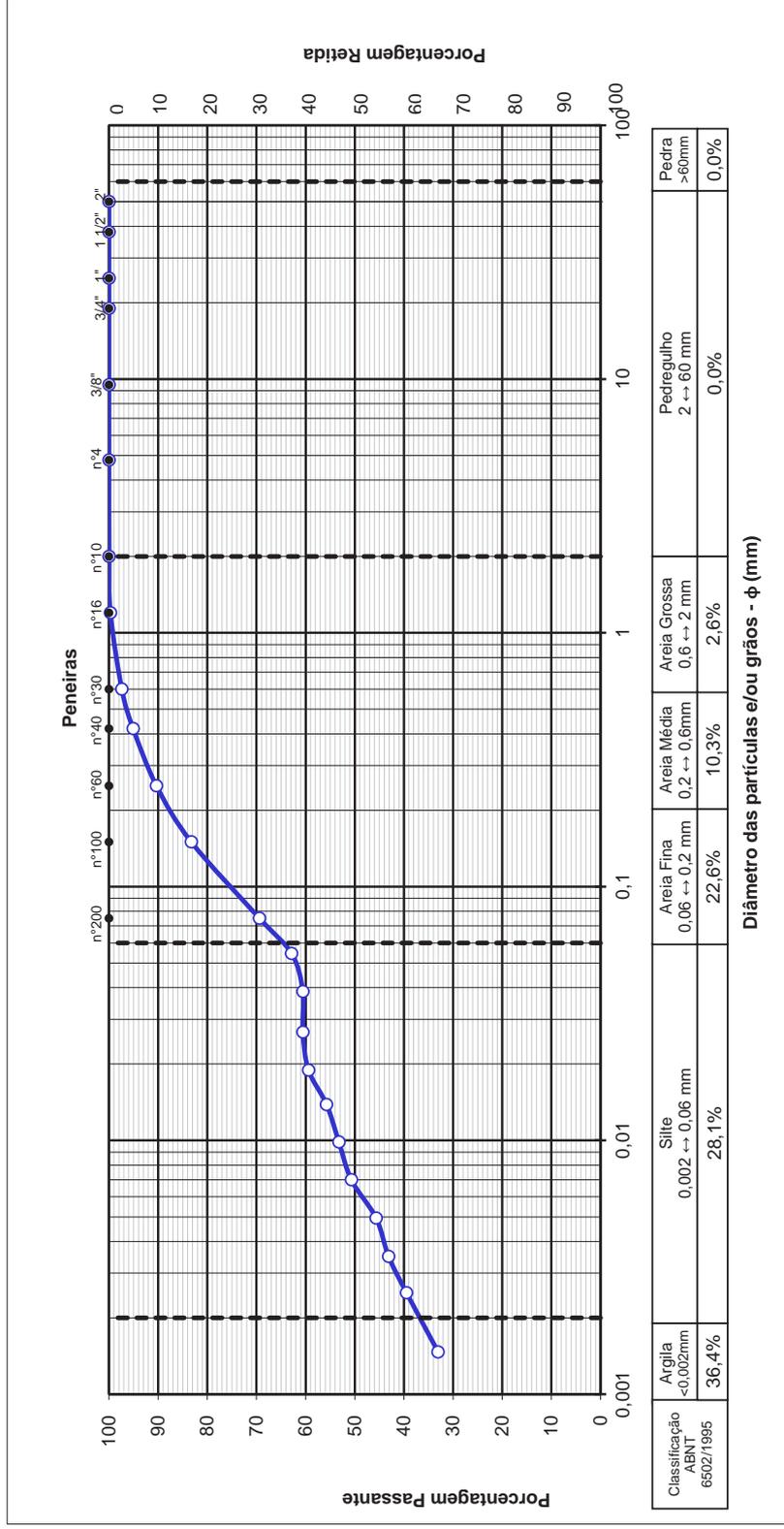
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,7
0,60	97,4
0,42	95,1
0,25	90,4
0,15	83,3
0,075	69,4
0,0545	62,9
0,0386	60,6
0,0267	60,6
0,0189	59,4
0,0139	55,7
0,0098	53,2
0,0070	50,7
0,0049	45,6
0,0035	43,1
0,0025	39,5
0,0015	33,0



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Arenosa Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0202.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 20/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:40
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0300	22,3	1,0292
	1		1 min	1,0270	22,3	1,0262
	2		2 min	1,0240	22,3	1,0231
	4		4 min	1,0220	22,1	1,0211
	8	9	8 min	1,0190	22,1	1,0181
	15	10	15 min	1,0180	22,0	1,0171
	30		30 min	1,0160	21,7	1,0151
1	2		1 hora	1,0150	21,7	1,0141
2			2 horas	1,0140	21,4	1,0130
4			4 horas	1,0130	21,1	1,0120
8			8 horas	1,0120	20,9	1,0110
24			24 horas	1,0105	19,7	1,0095

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
223	9,83	25,83	25,62	1,3
236	12,03	29,52	29,29	1,3
248	10,48	28,10	27,85	1,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,4

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

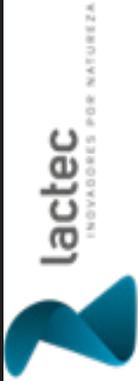
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0202.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,4
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,70
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1479,78

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	0,70	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,03	99,9
PEN-025	30	0,16	99,7
PEN-010	40	0,36	99,2
PEN-023	50	5,88	90,6
PEN-022	100	7,70	79,5
PEN-048	200	11,51	62,8

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 20/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0202.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,770

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
20/ago	9:40:30	0	0 30	22,3	1,0292	1,00230	9,69	17,89	60,9	0,0767
20/ago	9:41:00	0	1 0	22,3	1,0262	1,00290	9,69	17,94	52,8	0,0543
20/ago	9:42:00	0	2 0	22,3	1,0231	1,00290	9,69	17,99	45,8	0,0384
20/ago	9:44:00	0	4 0	22,1	1,0211	1,00300	9,74	17,29	41,0	0,0267
20/ago	9:48:00	0	8 9	22,1	1,0181	1,00300	9,74	17,34	34,2	0,0187
20/ago	9:55:00	0	15 10	22,0	1,0171	1,00300	9,77	17,35	31,9	0,0138
20/ago	10:10:00	0	30 0	21,7	1,0151	1,00310	9,84	17,38	27,2	0,0098
20/ago	10:40:00	1	2 0	21,7	1,0141	1,00310	9,84	17,40	24,9	0,0068
20/ago	11:40:00	2	0 0	21,4	1,0130	1,00320	9,91	17,42	22,2	0,0049
20/ago	13:40:00	4	0 0	21,1	1,0120	1,00330	9,99	17,43	19,7	0,0035
20/ago	17:40:00	8	0 0	20,9	1,0110	1,00330	10,04	17,45	17,4	0,0025
21/ago	9:40:00	24	0 0	19,7	1,0095	1,00370	10,35	17,47	13,1	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0202.20

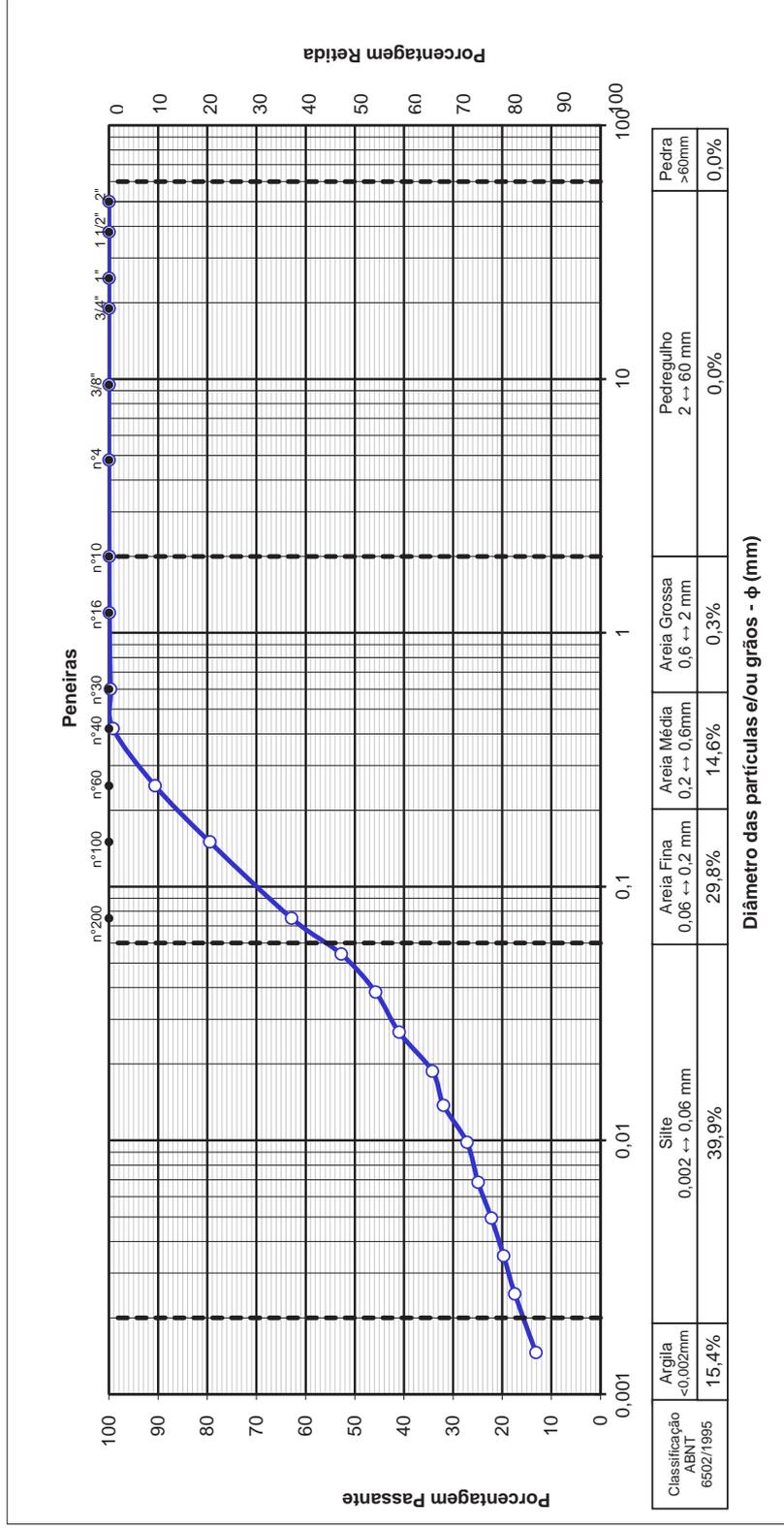
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,7
0,42	99,2
0,25	90,6
0,15	79,5
0,075	62,8
0,0543	52,8
0,0384	45,8
0,0267	41,0
0,0187	34,2
0,0138	31,9
0,0098	27,2
0,0068	24,9
0,0049	22,2
0,0035	19,7
0,0025	17,4
0,0015	13,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0203.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 20/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-01

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:52

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-004

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0290	21,8	1,0283
	1		1 min	1,0260	21,8	1,0253
	2		2 min	1,0230	21,8	1,0223
	4		4 min	1,0210	21,7	1,0203
	8		8 min	1,0200	21,7	1,0193
	15		15 min	1,0180	21,7	1,0173
	30		30 min	1,0170	21,6	1,0163
1			1 hora	1,0150	21,4	1,0143
2			2 horas	1,0140	21,1	1,0133
4	21		4 horas	1,0130	21,0	1,0123
8			8 horas	1,0120	20,7	1,0113
24			24 horas	1,0110	19,7	1,0103

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
11	10,39	30,30	30,03	1,4
26	10,08	32,14	31,82	1,5
55	11,41	28,05	27,82	1,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,4</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

26/08/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0203.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

REGINALDO

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,4
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,38
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1479,06

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	0,38	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,05	99,9
PEN-025	30	0,17	99,7
PEN-010	40	0,82	98,5
PEN-023	50	8,91	85,6
PEN-022	100	8,09	73,8
PEN-048	200	11,43	57,3

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/08/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0203.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	1,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,750

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
20/ago	9:52:30	0	0 30	21,8	1,0283	1,00500	9,82	17,89	53,0	0,0776
20/ago	9:53:00	0	1 0	21,8	1,0253	1,00500	9,82	17,94	46,2	0,0549
20/ago	9:54:00	0	2 0	21,8	1,0223	1,00500	9,82	17,99	39,4	0,0389
20/ago	9:56:00	0	4 0	21,7	1,0203	1,00510	9,84	17,32	34,6	0,0270
20/ago	10:00:00	0	8 0	21,7	1,0193	1,00510	9,84	17,33	32,3	0,0191
20/ago	10:07:00	0	15 0	21,7	1,0173	1,00510	9,84	17,36	27,8	0,0140
20/ago	10:22:00	0	30 0	21,6	1,0163	1,00510	9,86	17,38	25,5	0,0099
20/ago	10:52:00	1	0 0	21,4	1,0143	1,00510	9,91	17,41	20,9	0,0070
20/ago	11:52:00	2	0 0	21,1	1,0133	1,00520	9,99	17,43	18,4	0,0050
20/ago	13:52:00	4	21 0	21,0	1,0123	1,00520	10,02	17,44	16,2	0,0034
20/ago	17:52:00	8	0 0	20,7	1,0113	1,00530	10,09	17,46	13,7	0,0025
21/ago	9:52:00	24	0 0	19,7	1,0103	1,00550	10,35	17,48	10,9	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0203.20

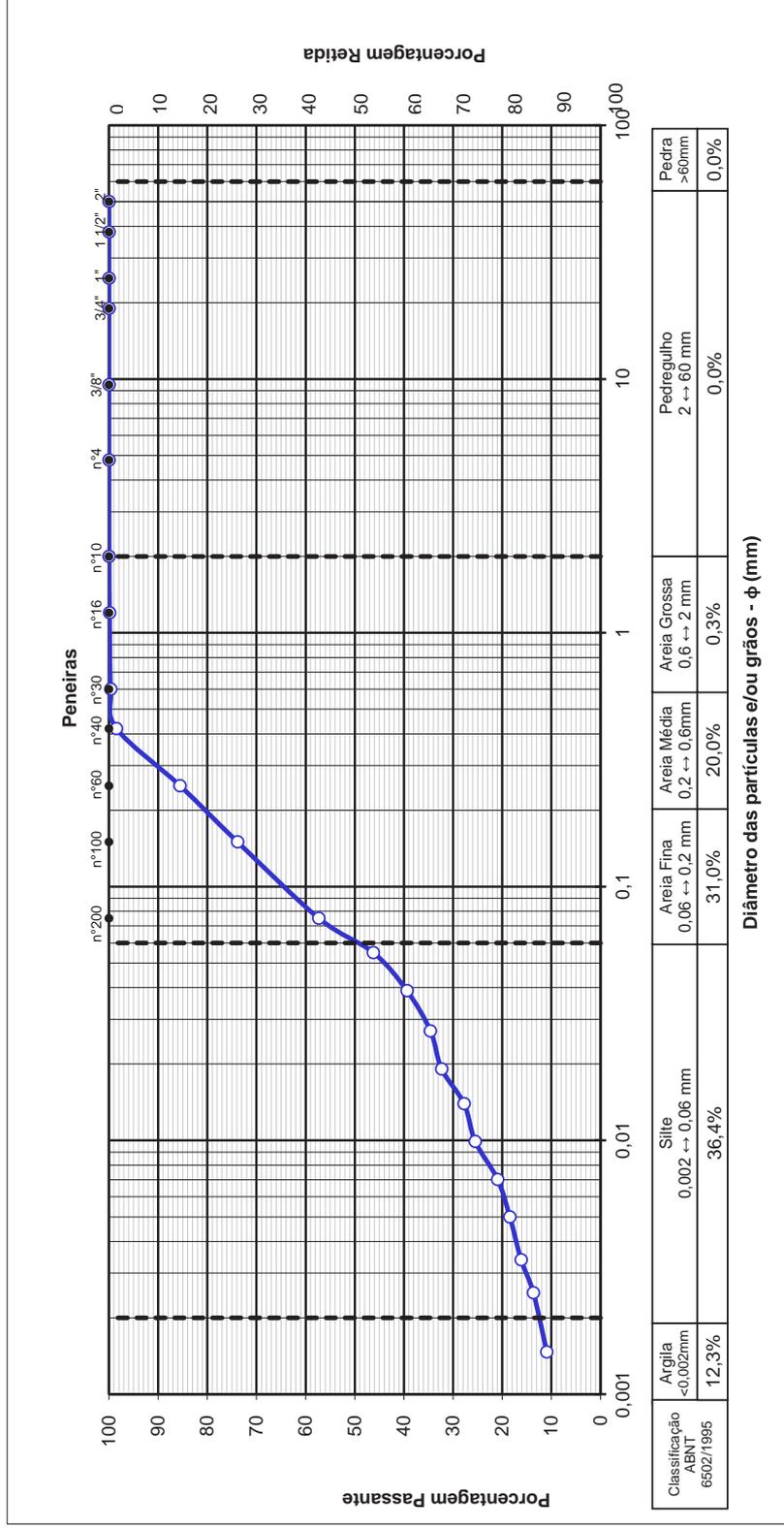
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,7
0,42	98,5
0,25	85,6
0,15	73,8
0,075	57,3
0,0549	46,2
0,0389	39,4
0,0270	34,6
0,0191	32,3
0,0140	27,8
0,0099	25,5
0,0070	20,9
0,0050	18,4
0,0034	16,2
0,0025	13,7
0,0015	10,9



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0204.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 20/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:52

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0410	22,0	1,0403
	1		1 min	1,0390	22,0	1,0383
	2		2 min	1,0370	22,0	1,0363
	4		4 min	1,0340	22,0	1,0333
	8		8 min	1,0320	22,0	1,0313
	15		15 min	1,0290	21,9	1,0283
	30		30 min	1,0260	21,7	1,0253
1			1 hora	1,0240	21,5	1,0233
2			2 horas	1,0220	21,2	1,0213
4	19		4 horas	1,0200	21,0	1,0193
8			8 horas	1,0180	20,6	1,0173
24			24 horas	1,0155	19,6	1,0148

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
233	11,12	29,04	28,66	2,2
230	11,17	29,52	29,14	2,1
212	9,86	24,35	24,07	2,0
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,1

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 26/08/2020  
**REGISTRO DA AMOSTRA:** 2.0204.20  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:** REGINALDO  
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,1
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,47
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1469,39

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,01	100,0
PEN-033	10	2,0	0,46	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,03	99,9
PEN-025	30	0,60	0,29	99,5
PEN-010	40	0,42	0,54	98,7
PEN-023	50	0,25	1,27	96,9
PEN-022	100	0,15	1,29	95,0
PEN-048	200	0,075	4,40	88,6

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/08/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0204.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	2,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	( $\eta$ ) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
20/ago	9:52:30	0	0	30	22,0	1,0403	9,77	17,70	81,0	0,0772
20/ago	9:53:00	0	1	0	22,0	1,0383	9,77	17,73	76,4	0,0546
20/ago	9:54:00	0	2	0	22,0	1,0363	9,77	17,77	71,9	0,0387
20/ago	9:56:00	0	4	0	22,0	1,0333	9,77	17,11	65,0	0,0268
20/ago	10:00:00	0	8	0	22,0	1,0313	9,77	17,14	60,4	0,0190
20/ago	10:07:00	0	15	0	21,9	1,0283	9,79	17,19	53,5	0,0139
20/ago	10:22:00	0	30	0	21,7	1,0253	9,84	17,24	46,4	0,0099
20/ago	11:52:00	1	0	0	21,5	1,0233	9,89	17,27	41,8	0,0070
20/ago	13:52:00	4	19	0	21,2	1,0213	9,97	17,30	37,0	0,0050
20/ago	17:52:00	8	0	0	20,6	1,0173	10,02	17,33	32,4	0,0034
21/ago	9:52:00	24	0	0	19,6	1,0148	10,12	17,36	27,5	0,0025
						1,00550	10,38	17,40	21,4	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0204.20

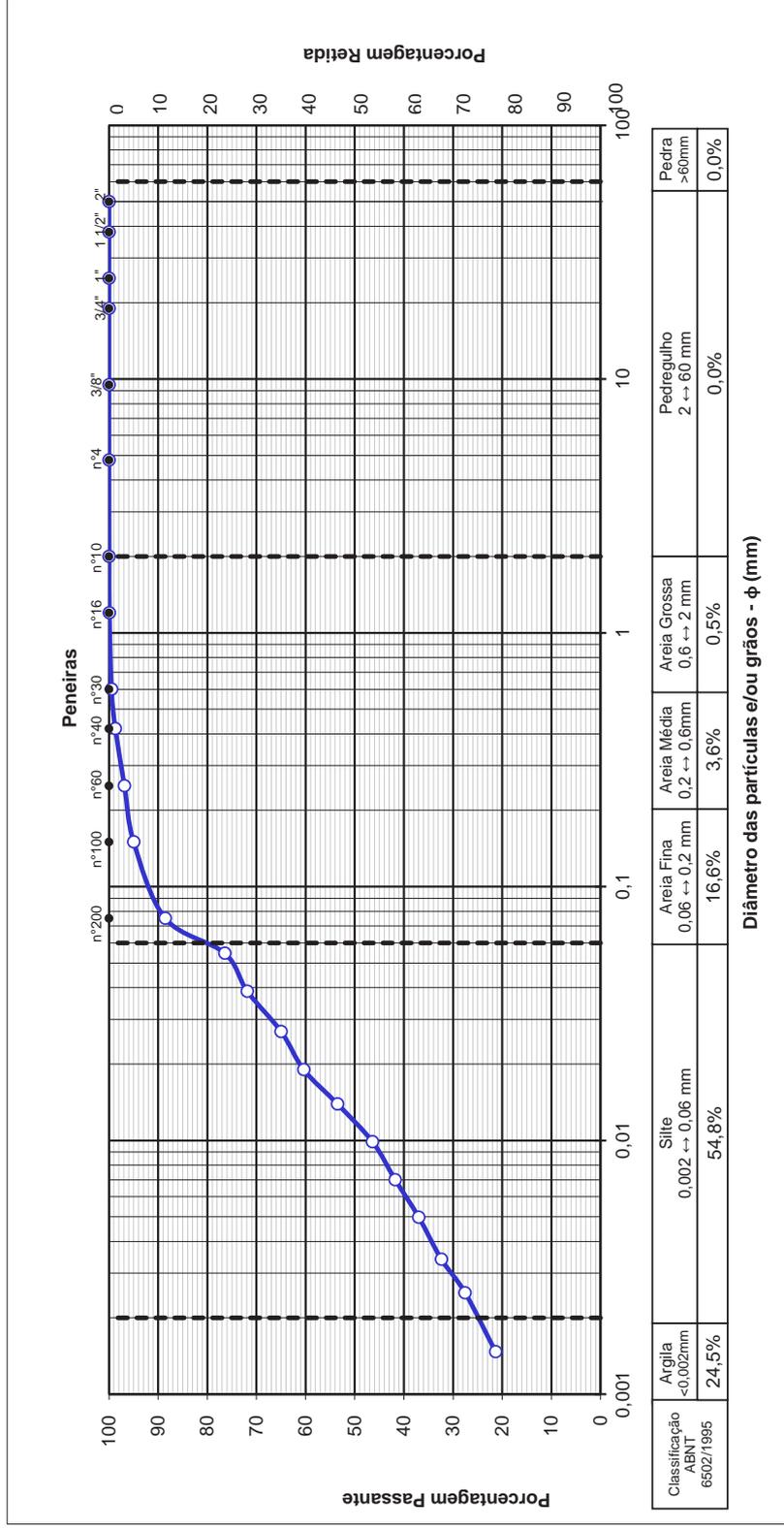
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE	%
50,0	100,0	100,0
38,0	100,0	100,0
25,0	100,0	100,0
19,0	100,0	100,0
9,5	100,0	100,0
4,8	100,0	100,0
2,0	100,0	100,0
1,2	99,9	
0,60	99,5	
0,42	98,7	
0,25	96,9	
0,15	95,0	
0,075	88,6	
0,0546	76,4	
0,0387	71,9	
0,0268	65,0	
0,0190	60,4	
0,0139	53,5	
0,0099	46,4	
0,0070	41,8	
0,0050	37,0	
0,0034	32,4	
0,0025	27,5	
0,0015	21,4	



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0205.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 20/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 24/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:28
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0330	19,1	1,0322
	1		1 min	1,0320	19,1	1,0312
	2		2 min	1,0300	19,1	1,0292
	4		4 min	1,0290	19,0	1,0282
	8		8 min	1,0270	19,0	1,0262
	15		15 min	1,0250	19,0	1,0242
	30		30 min	1,0230	19,0	1,0221
1			1 hora	1,0210	18,8	1,0201
2	2		2 horas	1,0190	18,7	1,0181
4			4 horas	1,0170	18,8	1,0161
8			8 horas	1,0155	19,0	1,0146
24			24 horas	1,0135	18,5	1,0125

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
243	11,08	25,50	25,34	1,1
654	9,44	24,00	23,82	1,3
211	9,73	21,54	21,41	1,1
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,2

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

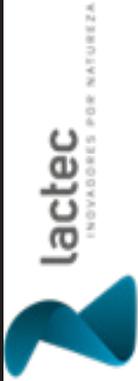
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0205.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,14
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1482,77

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	0,14	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,01	100,0
PEN-025	30	1,01	98,5
PEN-024	40	1,97	95,7
PEN-023	50	3,96	89,9
PEN-022	100	3,92	84,3
PEN-021	200	9,73	70,2

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

24/08/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0205.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Eder

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,870

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	( $\eta$ ) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min							
24/ago	9:28:30	0	0	30	19,1	1,0322	1,00300	17,85	64,8	0,0776
24/ago	9:29:00	0	1	0	19,1	1,0312	1,00390	17,86	60,5	0,0549
24/ago	9:30:00	0	2	0	19,1	1,0292	1,00390	17,89	56,1	0,0388
24/ago	9:32:00	0	4	0	19,0	1,0282	1,00390	17,19	53,9	0,0270
24/ago	9:36:00	0	8	0	19,0	1,0262	1,00390	17,22	49,5	0,0191
24/ago	9:43:00	0	15	0	19,0	1,0242	1,00390	17,25	45,0	0,0139
24/ago	9:58:00	0	30	0	19,0	1,0221	1,00390	17,28	40,4	0,0099
24/ago	10:28:00	1	0	0	18,8	1,0201	1,00400	17,31	35,7	0,0070
24/ago	11:28:00	2	2	0	18,7	1,0181	1,00400	17,34	31,3	0,0049
24/ago	13:28:00	4	0	0	18,8	1,0161	1,00400	17,37	26,8	0,0035
24/ago	17:28:00	8	0	0	19,0	1,0146	1,00390	17,39	23,7	0,0025
25/ago	9:28:00	24	0	0	18,5	1,0125	1,00410	17,42	18,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0205.20

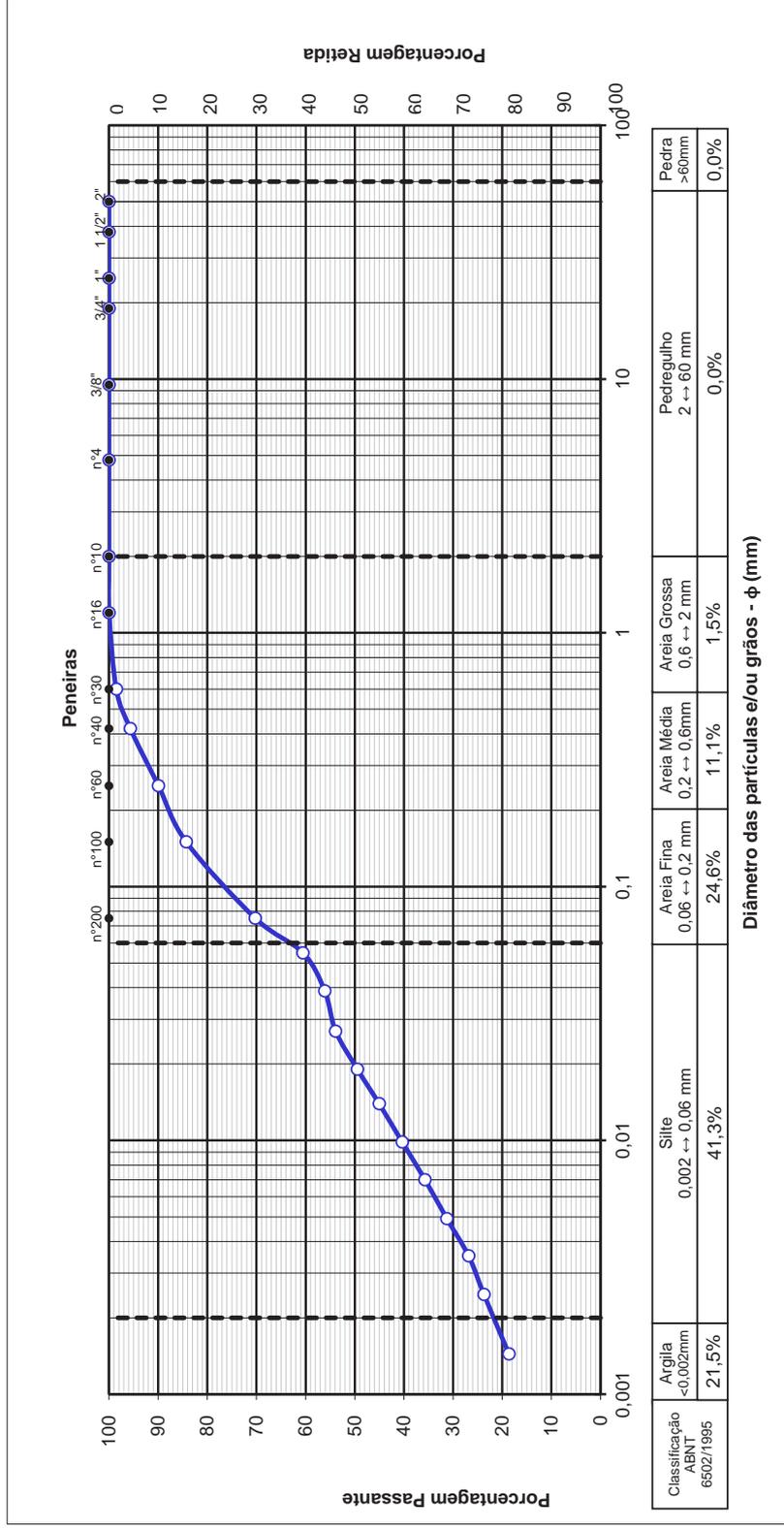
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	98,5
0,42	95,7
0,25	89,9
0,15	84,3
0,075	70,2
0,0549	60,5
0,0388	56,1
0,0270	53,9
0,0191	49,5
0,0139	45,0
0,0099	40,4
0,0070	35,7
0,0049	31,3
0,0035	26,8
0,0025	23,7
0,0014	18,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Silte Areno Argiloso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0206.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 20/08/2020

DATA DO ENSAIO : 24/08/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-002

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:34

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-006

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0190	19,0	1,0181
	1		1 min	1,0160	19,0	1,0151
	2		2 min	1,0140	19,0	1,0130
	4		4 min	1,0140	19,0	1,0130
	8		8 min	1,0135	19,0	1,0125
	15		15 min	1,0130	18,9	1,0120
	30		30 min	1,0130	18,8	1,0120
1			1 hora	1,0120	18,7	1,0110
2			2 horas	1,0110	18,7	1,0100
4			4 horas	1,0110	18,7	1,0100
8			8 horas	1,0100	19,0	1,0090
24			24 horas	1,0095	18,5	1,0085

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
617	10,69	28,03	27,91	0,7
14	10,60	27,21	27,10	0,7
22	10,59	28,20	28,07	0,7
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,7</b>

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0206.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,7
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	50,12
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1489,89

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	5,82	99,6
PEN-033	10	2,0	44,30	96,6

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	1,36	94,7
PEN-025	30	0,60	4,12	89,0
PEN-024	40	0,42	3,50	84,2
PEN-023	50	0,25	11,52	68,1
PEN-022	100	0,15	11,91	51,6
PEN-021	200	0,075	11,28	35,9

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 24/08/2020      **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0206.20       DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Eder

w= umidade higroscópica %	0,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	96,6
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
24/ago	9:34:30	0	0	30	19,0	1,0181	1,00300	10,54	18,06	33,1	0,0810
24/ago	9:35:00	0	1	0	19,0	1,0151	1,00390	10,54	18,11	24,5	0,0574
24/ago	9:36:00	0	2	0	19,0	1,0130	1,00390	10,54	18,14	19,9	0,0406
24/ago	9:38:00	0	4	0	19,0	1,0130	1,00390	10,54	17,42	19,9	0,0281
24/ago	9:42:00	0	8	0	19,0	1,0125	1,00390	10,54	17,42	18,8	0,0199
24/ago	9:49:00	0	15	0	18,9	1,0120	1,00390	10,57	17,43	17,7	0,0145
24/ago	10:04:00	0	30	0	18,8	1,0120	1,00400	10,59	17,43	17,5	0,0103
24/ago	10:34:00	1	0	0	18,7	1,0110	1,00400	10,62	17,45	15,3	0,0073
24/ago	11:34:00	2	0	0	18,7	1,0100	1,00400	10,62	17,46	13,1	0,0052
24/ago	13:34:00	4	0	0	18,7	1,0100	1,00400	10,62	17,46	13,1	0,0036
24/ago	17:34:00	8	0	0	19,0	1,0090	1,00390	10,54	17,48	11,2	0,0026
25/ago	9:34:00	24	0	0	18,5	1,0085	1,00410	10,67	17,48	9,6	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0206.20

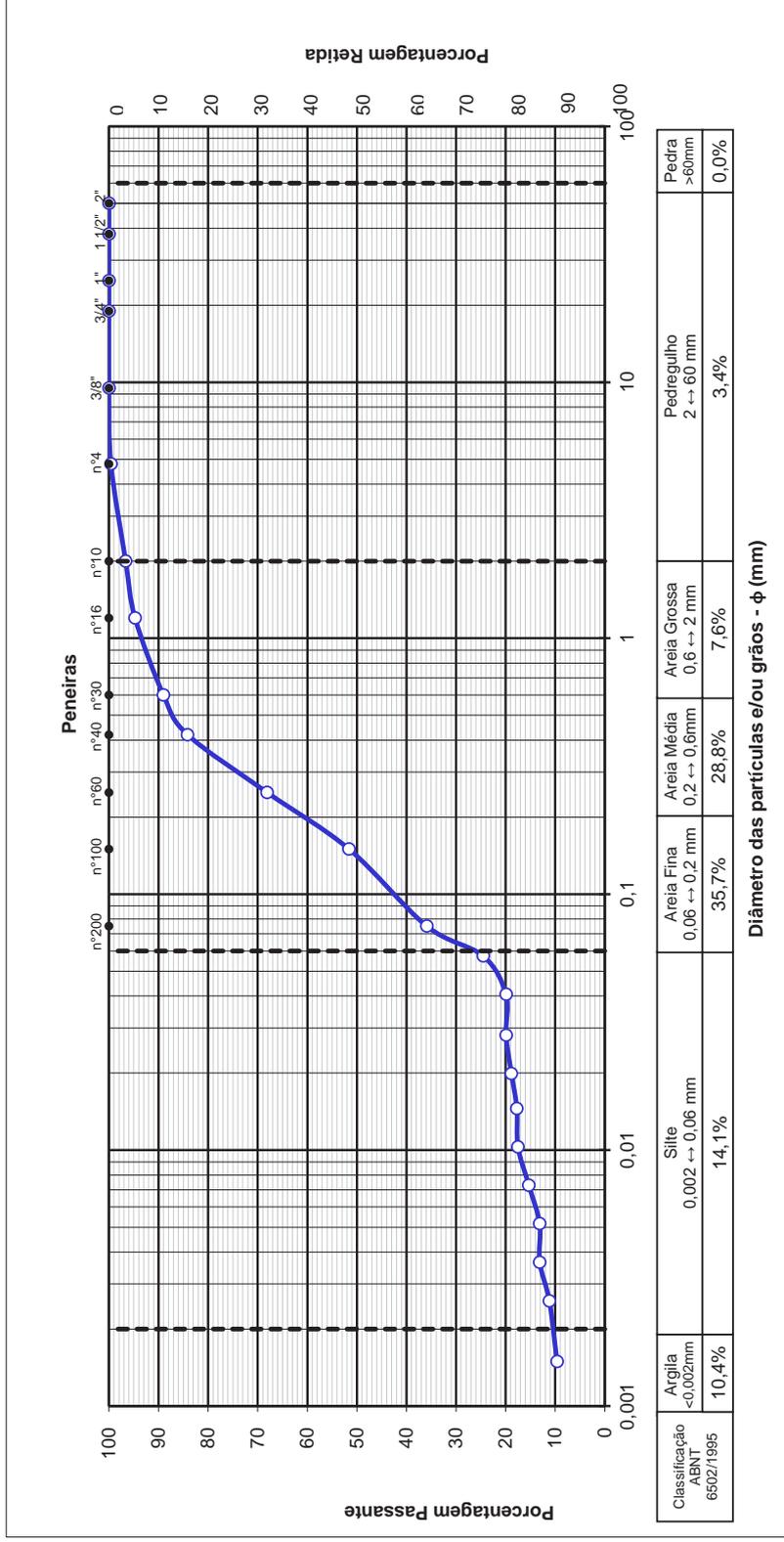
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE	%
50,0	100,0	100,0
38,0	100,0	100,0
25,0	100,0	100,0
19,0	100,0	100,0
9,5	100,0	100,0
4,8	99,6	
2,0	96,6	
1,2	94,7	
0,60	89,0	
0,42	84,2	
0,25	68,1	
0,15	51,6	
0,075	35,9	
0,0574	24,5	
0,0406	19,9	
0,0281	19,9	
0,0199	18,8	
0,0145	17,7	
0,0103	17,5	
0,0073	15,3	
0,0052	13,1	
0,0036	13,1	
0,0026	11,2	
0,0015	9,6	



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0207.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 20/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 21/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:19
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-006
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0175	21,0	1,0168
	1		1 min	1,0160	21,0	1,0153
	2		2 min	1,0155	21,0	1,0148
	4		4 min	1,0150	21,0	1,0143
	8		8 min	1,0150	20,9	1,0143
	15		15 min	1,0145	20,7	1,0138
	30		30 min	1,0140	20,6	1,0133
1			1 hora	1,0130	20,3	1,0123
2			2 horas	1,0130	20,0	1,0123
4	22		4 horas	1,0120	19,9	1,0113
8	4		8 horas	1,0120	19,6	1,0113
24			24 horas	1,0100	18,0	1,0093

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
95	11,50	24,76	24,67	0,7
608	10,33	33,51	33,34	0,7
8	12,71	25,74	25,65	0,7
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,7</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

26/08/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0207.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

REGINALDO

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,7
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	20,28
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1489,63

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	1,64	99,9
PEN-033	10	2,0	18,64	98,6

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,63	97,7
PEN-025	30	0,60	3,86	92,3
PEN-010	40	0,42	3,90	86,7
PEN-023	50	0,25	12,93	68,4
PEN-022	100	0,15	11,92	51,5
PEN-048	200	0,075	10,99	35,9

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 21/08/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0207.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** EDER

w= umidade higroscópica %	0,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,6
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,750

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
21/ago	9:19:30	0	0 30	21,0	1,0168	1,00520	10,02	18,07	25,9	0,0788
21/ago	9:20:00	0	1 0	21,0	1,0153	1,00520	10,02	18,10	22,5	0,0557
21/ago	9:21:00	0	2 0	21,0	1,0148	1,00520	10,02	18,11	21,4	0,0394
21/ago	9:23:00	0	4 0	21,0	1,0143	1,00520	10,02	17,41	20,3	0,0273
21/ago	9:27:00	0	8 0	20,9	1,0143	1,00520	10,04	17,41	20,3	0,0194
21/ago	9:34:00	0	15 0	20,7	1,0138	1,00530	10,09	17,42	19,0	0,0142
21/ago	9:49:00	0	30 0	20,6	1,0133	1,00530	10,12	17,43	17,8	0,0100
21/ago	10:19:00	1	0 0	20,3	1,0123	1,00530	10,20	17,44	15,6	0,0071
21/ago	11:19:00	2	0 0	20,0	1,0123	1,00540	10,27	17,44	15,4	0,0051
21/ago	13:19:00	4	22 0	19,9	1,0113	1,00540	10,30	17,46	13,2	0,0034
21/ago	17:19:00	8	4 0	19,6	1,0113	1,00550	10,38	17,46	12,9	0,0025
22/ago	9:19:00	24	0 0	18,0	1,0093	1,00580	10,81	17,49	7,8	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0207.20

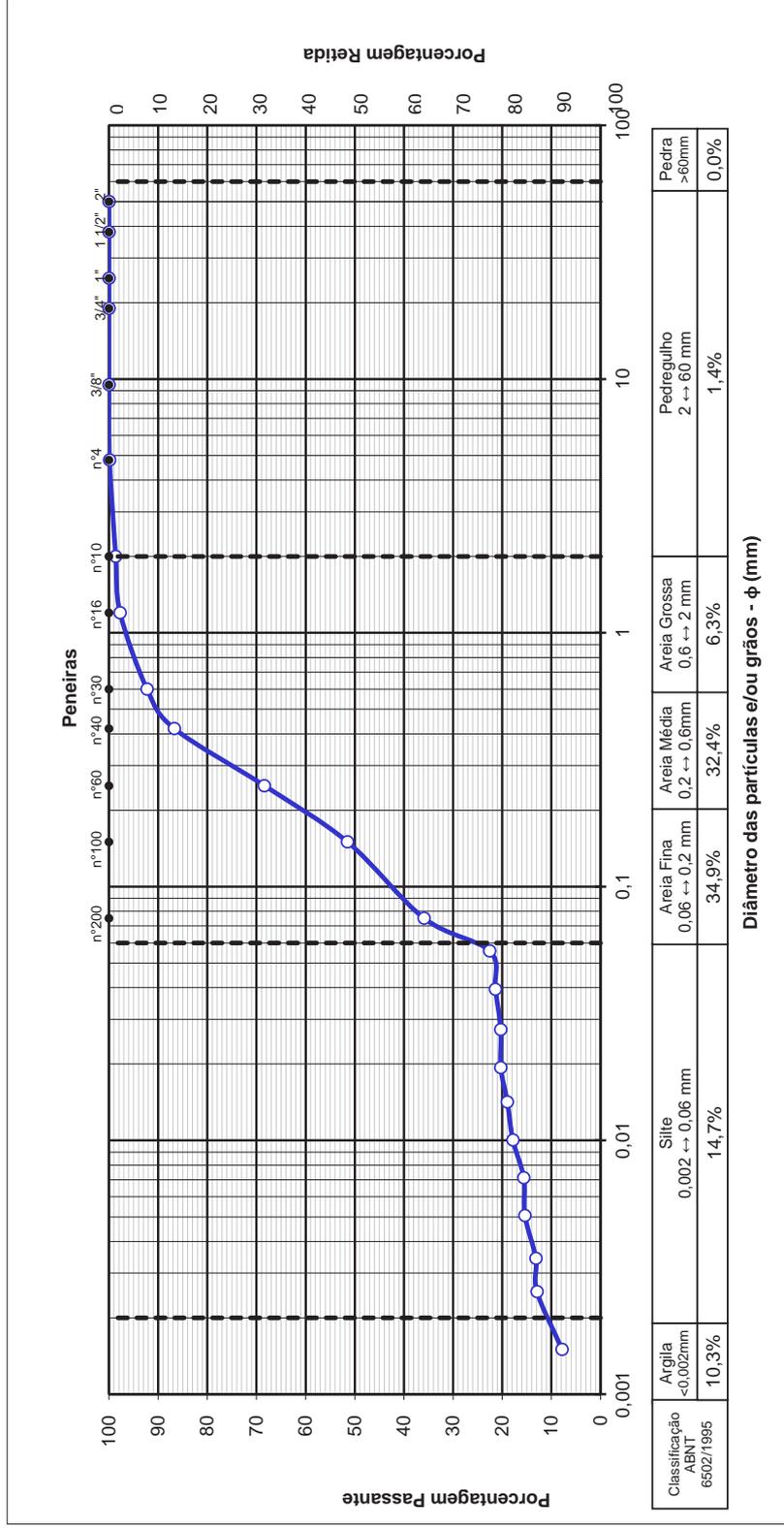
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	98,6
1,2	97,7
0,60	92,3
0,42	86,7
0,25	68,4
0,15	51,5
0,075	35,9
0,0557	22,5
0,0394	21,4
0,0273	20,3
0,0194	20,3
0,0142	19,0
0,0100	17,8
0,0071	15,6
0,0051	15,4
0,0034	13,2
0,0025	12,9
0,0015	7,8



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Silto Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0208.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 20/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 21/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:24
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0300	20,4	1,0293
	1		1 min	1,0290	20,4	1,0283
	2		2 min	1,0280	20,4	1,0273
	4		4 min	1,0265	20,4	1,0258
	8		8 min	1,0260	20,3	1,0253
	15		15 min	1,0255	20,1	1,0248
	30		30 min	1,0245	20,0	1,0238
1			1 hora	1,0240	20,0	1,0233
2			2 horas	1,0220	19,7	1,0213
4	19		4 horas	1,0210	19,7	1,0203
8			8 horas	1,0200	19,6	1,0193
24			24 horas	1,0165	18,0	1,0158

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
4	10,87	28,60	28,32	1,6
229	11,16	27,24	26,99	1,6
203	10,72	27,86	27,60	1,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,6

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 27/08/2020  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,6
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	17,59
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1477,02

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,56	100,0
PEN-033	10	17,03	98,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,95	97,4
PEN-025	30	4,75	90,6
PEN-010	40	3,77	85,2
PEN-023	50	7,13	75,0
PEN-022	100	4,47	68,6
PEN-048	200	0,075	61,9

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

**NORMA UTILIZADA :**

21/08/2020

**DATA DO ENSAIO :**

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0208.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** EDER

w= umidade higroscópica %	1,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,700

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
21/ago	9:24:30	0	0 30	20,4	1,0293	1,00530	10,17	17,88	54,7	0,0801
21/ago	9:25:00	0	1 0	20,4	1,0283	1,00530	10,17	17,89	52,4	0,0567
21/ago	9:26:00	0	2 0	20,4	1,0273	1,00530	10,17	17,91	50,1	0,0401
21/ago	9:28:00	0	4 0	20,4	1,0258	1,00530	10,17	17,23	46,7	0,0278
21/ago	9:32:00	0	8 0	20,3	1,0253	1,00530	10,20	17,24	45,5	0,0197
21/ago	9:39:00	0	15 0	20,1	1,0248	1,00540	10,25	17,25	44,2	0,0144
21/ago	9:54:00	0	30 0	20,0	1,0238	1,00540	10,27	17,26	41,9	0,0102
21/ago	10:24:00	1	0 0	20,0	1,0233	1,00540	10,27	17,27	40,8	0,0072
21/ago	11:24:00	2	0 0	19,7	1,0213	1,00550	10,35	17,30	36,0	0,0051
21/ago	13:24:00	4	19 0	19,7	1,0203	1,00550	10,35	17,32	33,7	0,0035
21/ago	17:24:00	8	0 0	19,6	1,0193	1,00550	10,38	17,33	31,4	0,0026
22/ago	9:24:00	24	0 0	18,0	1,0158	1,00580	10,81	17,39	22,8	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0208.20

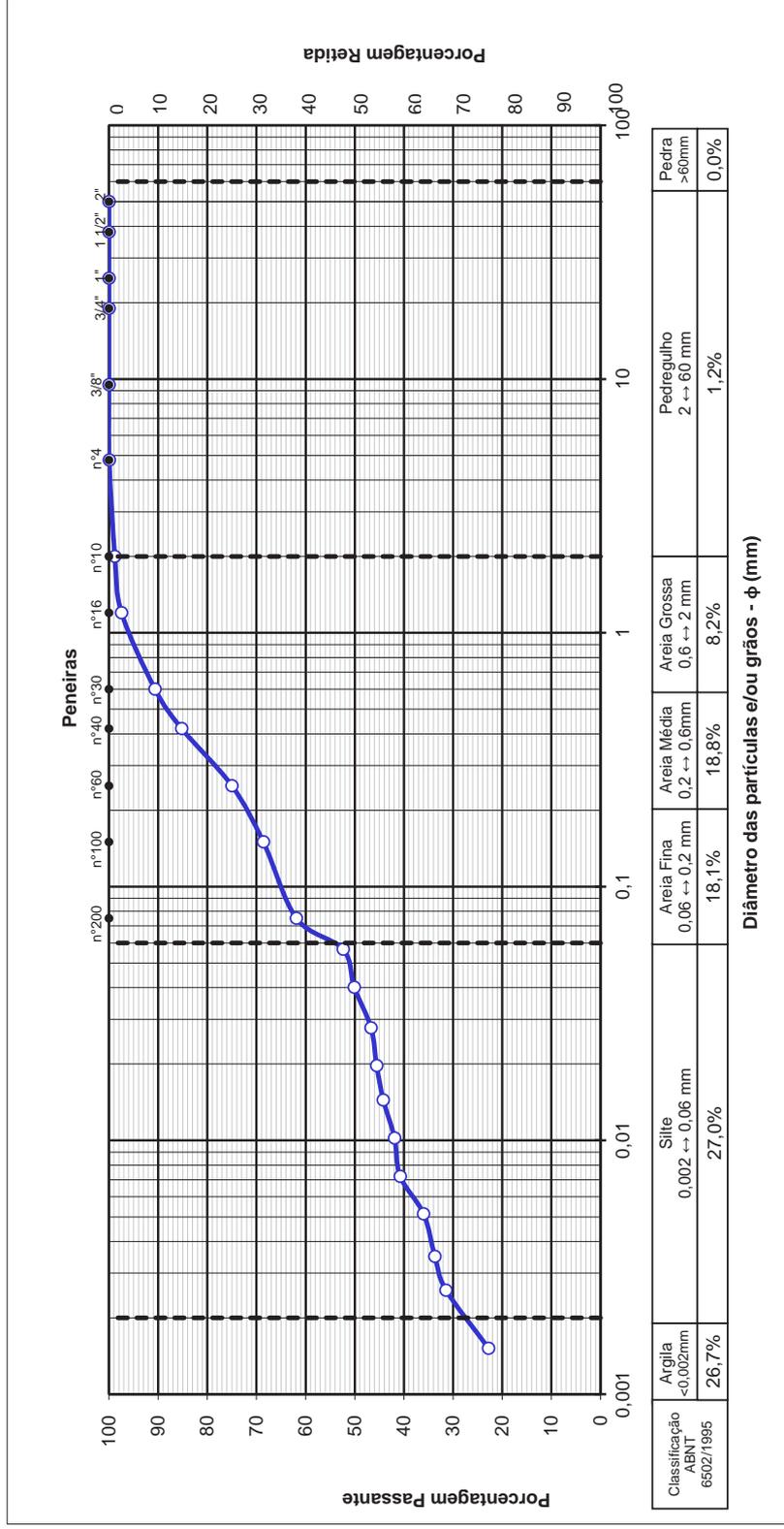
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	98,8
1,2	97,4
0,60	90,6
0,42	85,2
0,25	75,0
0,15	68,6
0,075	61,9
0,0567	52,4
0,0401	50,1
0,0278	46,7
0,0197	45,5
0,0144	44,2
0,0102	41,9
0,0072	40,8
0,0051	36,0
0,0035	33,7
0,0026	31,4
0,0015	22,8



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0209.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 24/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 26/0/20
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:05
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-005
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0235	19,7	1,0228
	1		1 min	1,0220	19,7	1,0213
	2		2 min	1,0210	19,7	1,0203
	4		4 min	1,0200	19,7	1,0193
	8		8 min	1,0190	19,7	1,0183
	15		15 min	1,0190	19,6	1,0183
	30		30 min	1,0180	19,4	1,0173
1			1 hora	1,0170	19,4	1,0163
2			2 horas	1,0160	19,3	1,0153
4			4 horas	1,0160	19,5	1,0153
8	3		8 horas	1,0150	20,0	1,0143
24			24 horas	1,0140	19,3	1,0133

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
601	9,54	34,84	34,52	1,3
641	9,80	36,11	35,78	1,3
650	10,02	30,53	30,28	1,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,3

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

01/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0209.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

REGINALDO

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,3
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	32,78
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1481,72

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	2,92	99,8
PEN-033	10	29,86	97,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	1,58	95,6
PEN-009	30	7,43	85,0
PEN-010	40	5,93	76,7
PEN-023	50	10,46	61,9
PEN-022	100	6,08	53,3
PEN-048	200	5,89	44,9

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 26/0/20

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0209.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	1,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,700

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
26/0/20	9:05:30	0	0 30	19,7	1,0228	1,00550	10,35	17,98	38,9	0,0811
26/0/20	9:06:00	0	1 0	19,7	1,0213	1,00550	10,35	18,00	35,5	0,0573
26/0/20	9:07:00	0	2 0	19,7	1,0203	1,00550	10,35	18,02	33,3	0,0406
26/0/20	9:09:00	0	4 0	19,7	1,0193	1,00550	10,35	17,33	31,0	0,0281
26/0/20	9:13:00	0	8 0	19,7	1,0183	1,00550	10,35	17,35	28,8	0,0199
26/0/20	9:20:00	0	15 0	19,6	1,0183	1,00550	10,38	17,35	28,8	0,0146
26/0/20	9:35:00	0	30 0	19,4	1,0173	1,00550	10,43	17,36	26,5	0,0103
26/0/20	10:05:00	1	0 0	19,4	1,0163	1,00550	10,43	17,38	24,3	0,0073
26/0/20	11:05:00	2	0 0	19,3	1,0153	1,00550	10,46	17,40	22,0	0,0052
26/0/20	13:05:00	4	0 0	19,5	1,0153	1,00550	10,40	17,40	22,0	0,0036
26/0/20	17:05:00	8	3 0	20,0	1,0143	1,00540	10,27	17,41	20,0	0,0026
#####	9:05:00	24	0 0	19,3	1,0133	1,00550	10,46	17,43	17,5	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

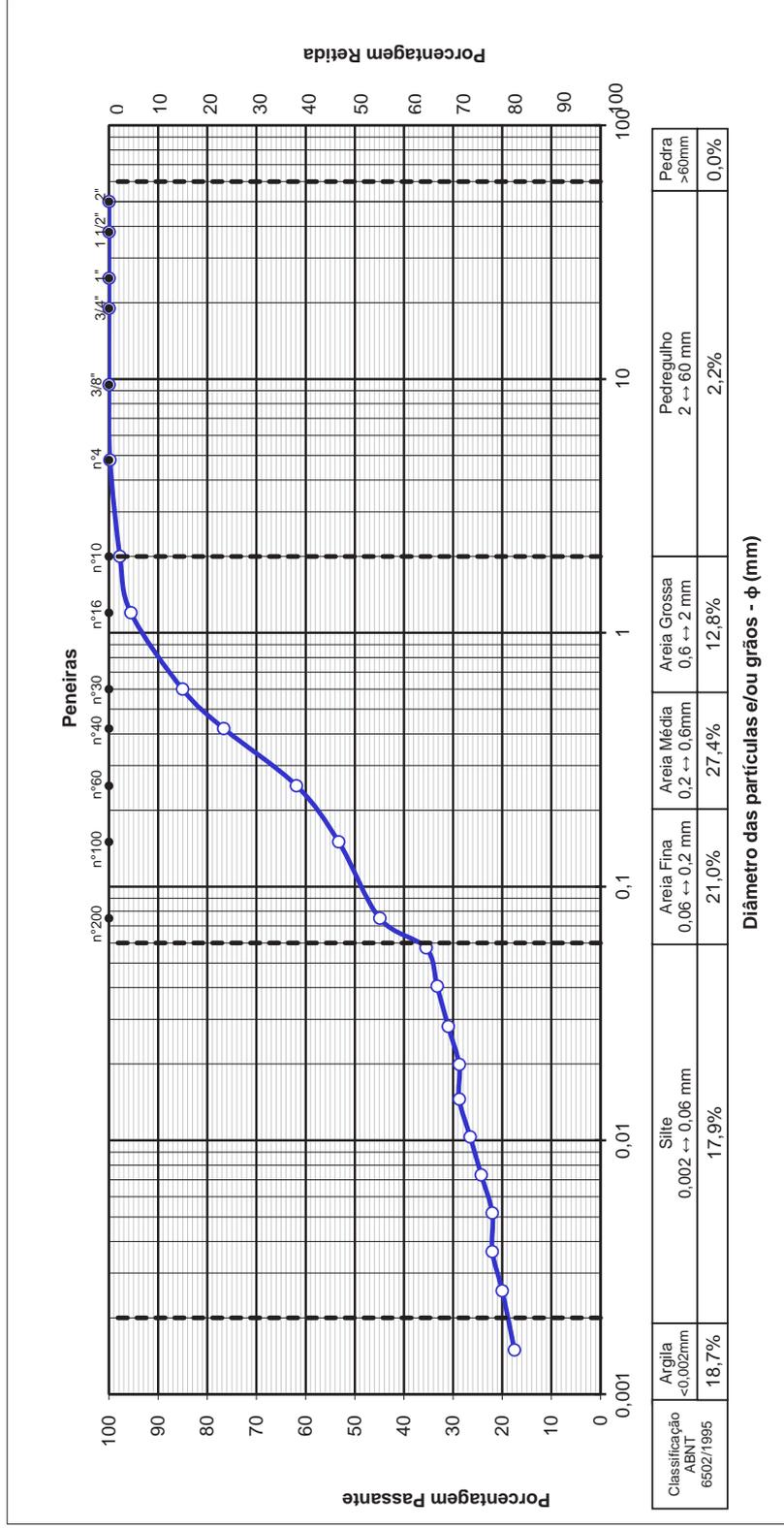
2.0209.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,8
2,0	97,8
1,2	95,6
0,60	85,0
0,42	76,7
0,25	61,9
0,15	53,3
0,075	44,9
0,0573	35,5
0,0406	33,3
0,0281	31,0
0,0199	28,8
0,0146	28,8
0,0103	26,5
0,0073	24,3
0,0052	22,0
0,0036	22,0
0,0026	20,0
0,0015	17,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0210.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 24/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 26/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:10
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0415	20,0	1,0408
	1		1 min	1,0390	20,0	1,0383
	2		2 min	1,0365	20,0	1,0358
	4		4 min	1,0340	20,0	1,0333
	8	12	8 min	1,0315	19,9	1,0308
	15		15 min	1,0290	19,8	1,0283
	30		30 min	1,0270	19,7	1,0263
1			1 hora	1,0250	19,6	1,0243
2			2 horas	1,0230	19,5	1,0223
4			4 horas	1,0210	19,6	1,0203
8			8 horas	1,0190	20,1	1,0183
24			24 horas	1,0165	19,3	1,0158

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
10A	9,20	27,64	27,27	2,0
27	10,54	27,16	26,81	2,2
55	11,42	24,68	24,42	2,0
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>2,1</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0210.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,1
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,75
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1469,67

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,10	100,0
PEN-033	10	1,65	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,05	99,8
PEN-025	30	0,08	99,7
PEN-010	40	0,06	99,6
PEN-023	50	0,21	99,3
PEN-022	100	0,64	98,4
PEN-048	200	0,075	90,6

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 26/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0210.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	2,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,750

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
26/ago	9:10:30	0	0 30	20,0	1,0408	1,00540	10,27	17,70	81,0	0,0789
26/ago	9:11:00	0	1 0	20,0	1,0383	1,00540	10,27	17,73	75,3	0,0559
26/ago	9:12:00	0	2 0	20,0	1,0358	1,00540	10,27	17,77	69,6	0,0396
26/ago	9:14:00	0	4 0	20,0	1,0333	1,00540	10,27	17,11	63,9	0,0274
26/ago	9:18:00	0	8 12	19,9	1,0308	1,00540	10,30	17,15	58,1	0,0192
26/ago	9:25:00	0	15 0	19,8	1,0283	1,00540	10,33	17,19	52,4	0,0142
26/ago	9:40:00	0	30 0	19,7	1,0263	1,00550	10,35	17,22	47,6	0,0101
26/ago	10:10:00	1	0 0	19,6	1,0243	1,00550	10,38	17,25	43,0	0,0072
26/ago	11:10:00	2	0 0	19,5	1,0223	1,00550	10,40	17,29	38,4	0,0051
26/ago	13:10:00	4	0 0	19,6	1,0203	1,00550	10,38	17,32	33,9	0,0036
26/ago	17:10:00	8	0 0	20,1	1,0183	1,00540	10,25	17,35	29,5	0,0025
27/ago	9:10:00	24	0 0	19,3	1,0158	1,00550	10,46	17,39	23,6	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0210.20

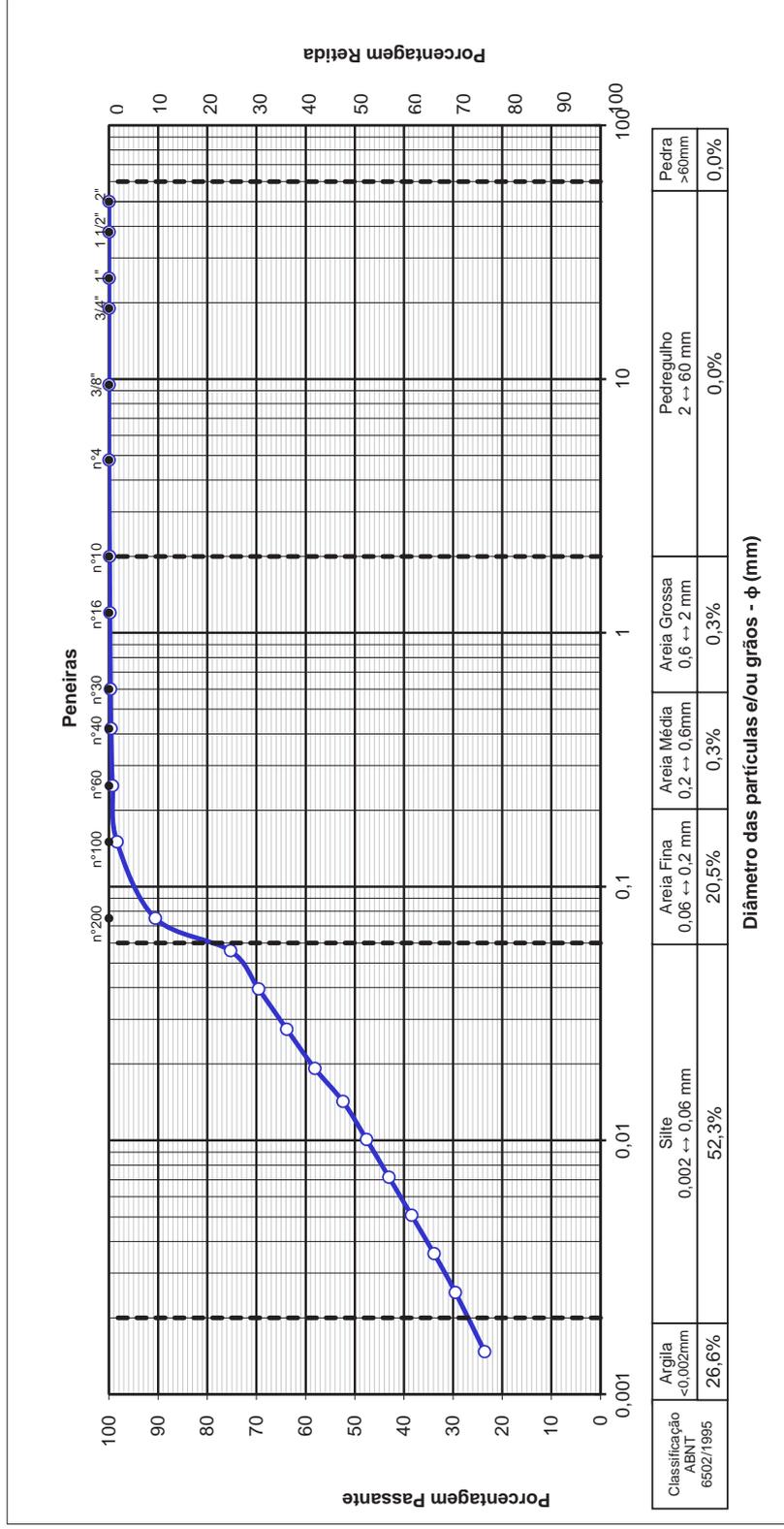
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,6
0,25	99,3
0,15	98,4
0,075	90,6
0,0559	75,3
0,0396	69,6
0,0274	63,9
0,0192	58,1
0,0142	52,4
0,0101	47,6
0,0072	43,0
0,0051	38,4
0,0036	33,9
0,0025	29,5
0,0015	23,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0211.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 24/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 26/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:16
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	19,5	1,0416
	1		1 min	1,0410	19,5	1,0407
	2		2 min	1,0390	19,5	1,0387
	4	38	4 min	1,0350	19,5	1,0349
	8		8 min	1,0330	19,4	1,0330
	15		15 min	1,0310	19,4	1,0311
	30		30 min	1,0280	19,4	1,0282
1			1 hora	1,0260	19,2	1,0263
2			2 horas	1,0240	19,3	1,0243
4			4 horas	1,0215	19,7	1,0219
8			8 horas	1,0190	20,1	1,0195
24			24 horas	1,0160	19,3	1,0167

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
25	10,28	24,43	24,17	1,9
92	11,02	20,85	20,66	2,0
610	10,27	23,75	23,48	2,0
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,0

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

01/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0211.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

REGINALDO

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	2,0
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,63
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1471,15

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,00	100,0
PEN-033	10	2,0	0,63	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,03	99,9
PEN-025	30	0,60	0,06	99,8
PEN-010	40	0,42	0,40	99,2
PEN-023	50	0,25	0,16	99,0
PEN-022	100	0,15	0,67	98,0
PEN-048	200	0,075	4,01	92,2

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 26/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0211.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	2,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
26/ago	9:16:30	0	0 30	19,5	1,0416	1,00220	10,40	17,71	90,3	0,0797
26/ago	9:17:00	0	1 0	19,5	1,0407	1,00220	10,40	17,72	88,3	0,0564
26/ago	9:18:00	0	2 0	19,5	1,0387	1,00220	10,40	17,75	83,7	0,0399
26/ago	9:20:00	0	4 38	19,5	1,0349	1,00220	10,40	17,22	75,0	0,0258
26/ago	9:24:00	0	8 0	19,4	1,0330	1,00220	10,43	17,25	70,6	0,0197
26/ago	9:31:00	0	15 0	19,4	1,0311	1,00220	10,43	17,27	66,3	0,0144
26/ago	9:46:00	0	30 0	19,4	1,0282	1,00220	10,43	17,31	59,6	0,0102
26/ago	10:16:00	1	0 0	19,2	1,0263	1,00220	10,48	17,34	55,3	0,0072
26/ago	11:16:00	2	0 0	19,3	1,0243	1,00220	10,46	17,37	50,7	0,0051
26/ago	13:16:00	4	0 0	19,7	1,0219	1,00210	10,35	17,40	45,4	0,0036
26/ago	17:16:00	8	0 0	20,1	1,0195	1,00200	10,25	17,43	40,1	0,0025
27/ago	9:16:00	24	0 0	19,3	1,0167	1,00220	10,46	17,47	33,2	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0211.20

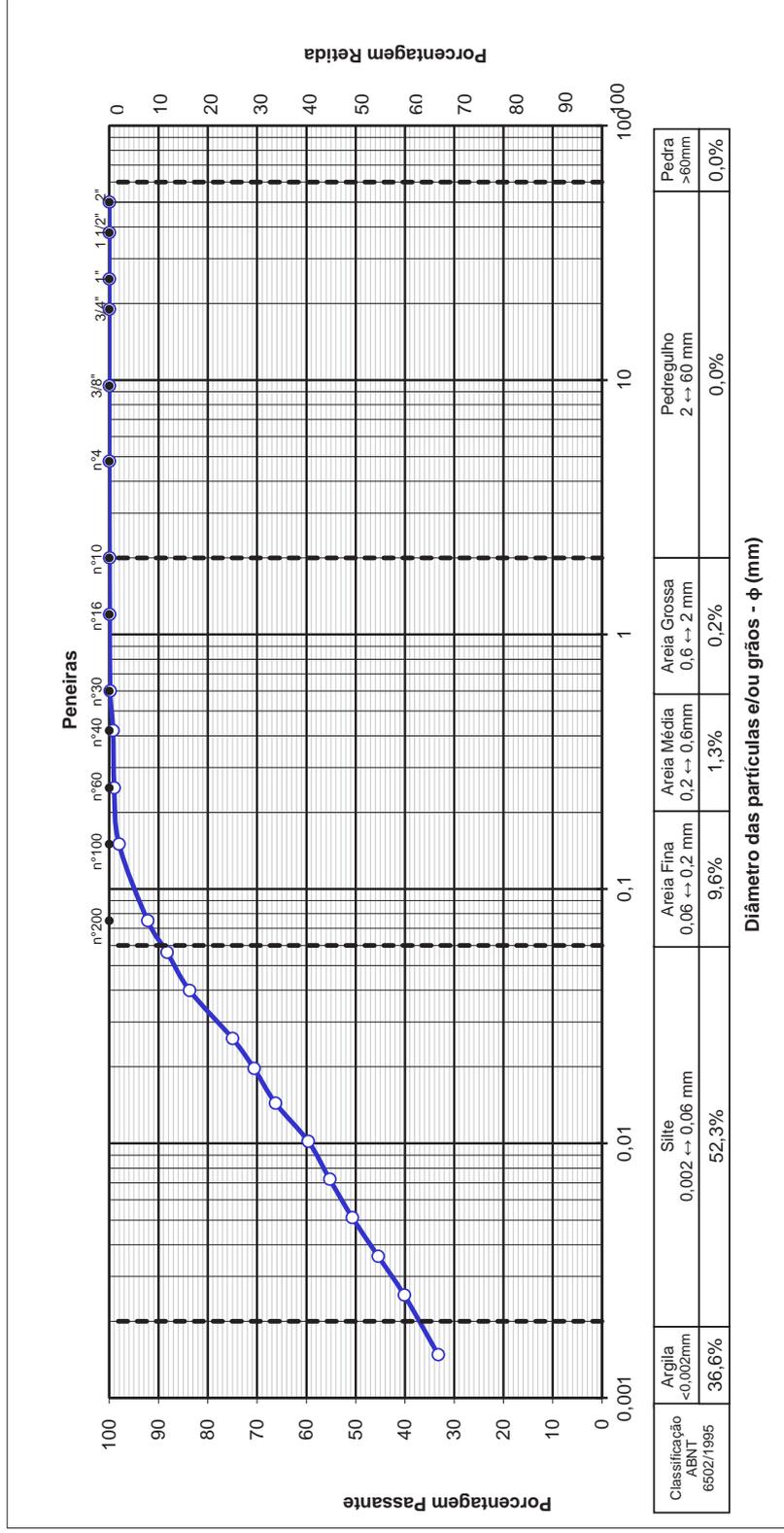
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,8
0,42	99,2
0,25	99,0
0,15	98,0
0,075	92,2
0,0564	88,3
0,0399	83,7
0,0258	75,0
0,0197	70,6
0,0144	66,3
0,0102	59,6
0,0072	55,3
0,0051	50,7
0,0036	45,4
0,0025	40,1
0,0015	33,2



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0212.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 24/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 26/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:25

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-002

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-009

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0365	19,9	1,0363
	1		1 min	1,0350	19,9	1,0349
	2		2 min	1,0335	19,9	1,0335
	4		4 min	1,0320	19,9	1,0320
	8	30	8 min	1,0305	19,8	1,0306
	15		15 min	1,0280	19,7	1,0282
	30		30 min	1,0265	19,7	1,0267
1			1 hora	1,0240	19,6	1,0243
2			2 horas	1,0220	19,6	1,0224
4			4 horas	1,0205	19,7	1,0210
8			8 horas	1,0180	20,1	1,0186
24			24 horas	1,0150	19,5	1,0157

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
247	11,63	26,83	26,51	2,2
529	10,85	25,49	25,18	2,2
532	10,78	24,41	24,13	2,1
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,1

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

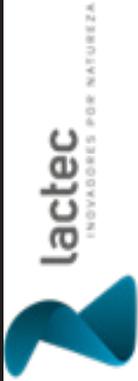
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0212.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: REGINALDO  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,1
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	5,92
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1468,74

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	2,20	99,9
PEN-033	10	3,72	99,6

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,07	99,5
PEN-025	30	0,18	99,2
PEN-010	40	0,15	99,0
PEN-023	50	0,46	98,3
PEN-022	100	2,05	95,4
PEN-048	200	10,23	80,5

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 26/08/220

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0212.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	2,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,6
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,690

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
26/08/220	9:25:30	0	0 30	19,9	1,0363	1,00200	10,30	17,79	79,3	0,0806
26/08/220	9:26:00	0	1 0	19,9	1,0349	1,00200	10,30	17,81	76,1	0,0571
26/08/220	9:27:00	0	2 0	19,9	1,0335	1,00200	10,30	17,83	72,9	0,0404
26/08/220	9:29:00	0	4 0	19,9	1,0320	1,00200	10,30	17,26	69,4	0,0281
26/08/220	9:33:00	0	8 30	19,8	1,0306	1,00210	10,33	17,28	65,9	0,0193
26/08/220	9:40:00	0	15 0	19,7	1,0282	1,00210	10,35	17,31	60,4	0,0146
26/08/220	9:55:00	0	30 0	19,7	1,0267	1,00210	10,35	17,33	56,9	0,0103
26/08/220	10:25:00	1	0 0	19,6	1,0243	1,00210	10,38	17,37	51,4	0,0073
26/08/220	11:25:00	2	0 0	19,6	1,0224	1,00210	10,38	17,39	47,0	0,0052
26/08/220	13:25:00	4	0 0	19,7	1,0210	1,00210	10,35	17,41	43,7	0,0037
26/08/220	17:25:00	8	0 0	20,1	1,0186	1,00200	10,25	17,44	38,4	0,0026
#####	9:25:00	24	0 0	19,5	1,0157	1,00220	10,40	17,48	31,2	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0212.20

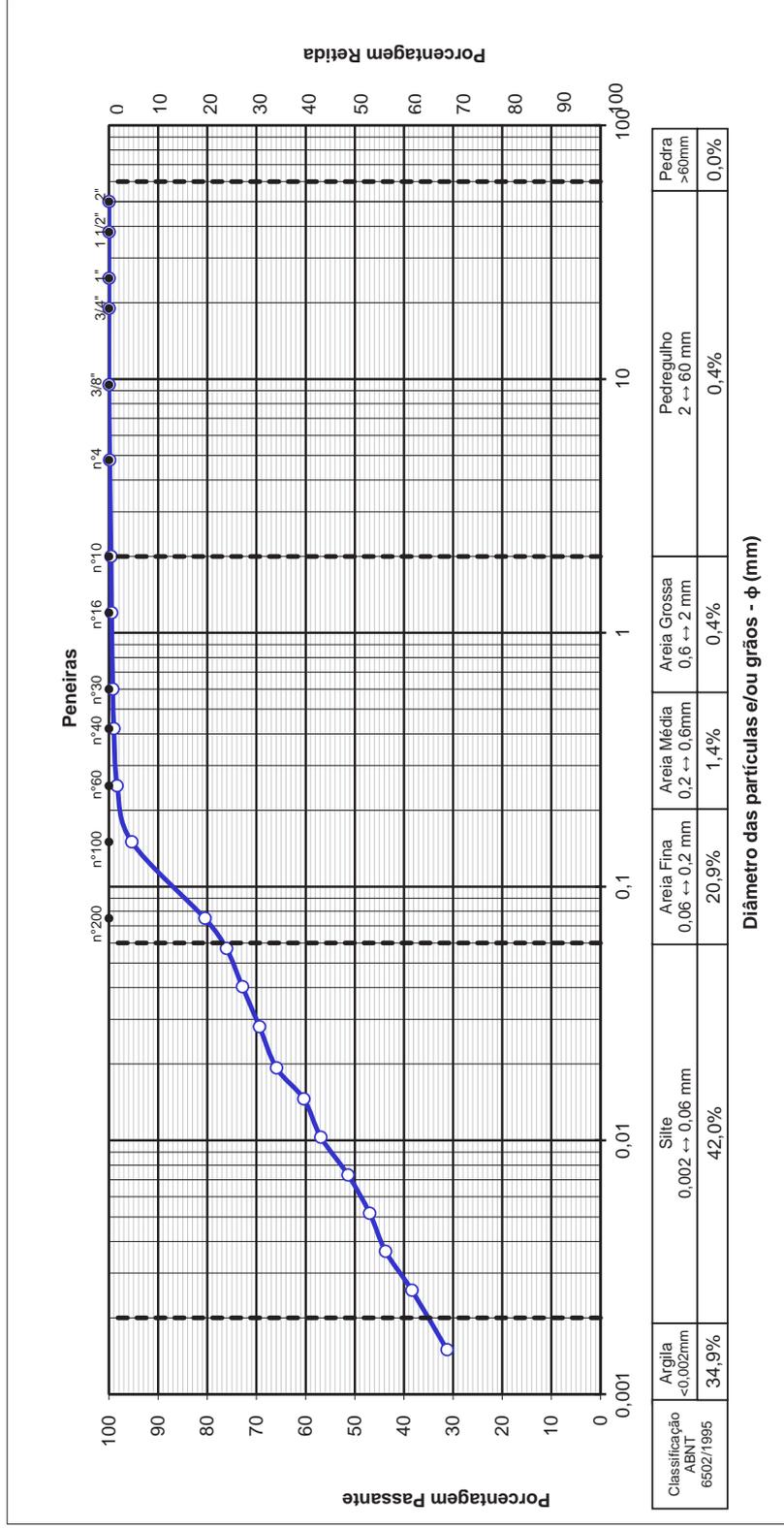
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,6
1,2	99,5
0,60	99,2
0,42	99,0
0,25	98,3
0,15	95,4
0,075	80,5
0,0571	76,1
0,0404	72,9
0,0281	69,4
0,0193	65,9
0,0146	60,4
0,0103	56,9
0,0073	51,4
0,0052	47,0
0,0037	43,7
0,0026	38,4
0,0015	31,2



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0213.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 26/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 27/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:18
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0430	20,6	1,0423
	1		1 min	1,0425	20,6	1,0418
	2		2 min	1,0410	20,6	1,0403
	4		4 min	1,0405	20,6	1,0398
	8		8 min	1,0390	20,6	1,0383
	15		15 min	1,0380	20,5	1,0373
	30		30 min	1,0360	20,4	1,0353
1			1 hora	1,0330	20,1	1,0323
2			2 horas	1,0310	20,0	1,0303
4			4 horas	1,0280	20,0	1,0273
8	14		8 horas	1,0260	20,7	1,0253
23	42		24 horas	1,0230	20,0	1,0223

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
626	10,28	25,37	25,11	1,8
225	9,70	19,38	19,23	1,6
234	9,17	19,78	19,61	1,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,7</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0213.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,7
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	3,82
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1475,69

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	%
			Retido (g)	
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	1,16	99,9
PEN-033	10	2,0	2,66	99,7

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	%
			Retido (g)	
PEN-026	16	1,20	0,02	99,7
PEN-025	30	0,60	0,13	99,5
PEN-010	40	0,42	0,11	99,4
PEN-023	50	0,25	0,30	98,9
PEN-022	100	0,15	0,83	97,7
PEN-048	200	0,075	4,30	91,5

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 27/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0213.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Eder

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,660

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
27/ago	9:18:30	0	0 30	20,6	1,0423	1,00530	10,12	17,67	85,9	0,0804
27/ago	9:19:00	0	1 0	20,6	1,0418	1,00530	10,12	17,68	84,7	0,0569
27/ago	9:20:00	0	2 0	20,6	1,0403	1,00530	10,12	17,70	81,2	0,0402
27/ago	9:22:00	0	4 0	20,6	1,0398	1,00530	10,12	17,01	80,1	0,0279
27/ago	9:26:00	0	8 0	20,6	1,0383	1,00530	10,12	17,03	76,6	0,0197
27/ago	9:33:00	0	15 0	20,5	1,0373	1,00530	10,14	17,05	74,3	0,0144
27/ago	9:48:00	0	30 0	20,4	1,0353	1,00530	10,17	17,08	69,6	0,0102
27/ago	10:18:00	1	0 0	20,1	1,0323	1,00540	10,25	17,13	62,4	0,0073
27/ago	11:18:00	2	0 0	20,0	1,0303	1,00540	10,27	17,16	57,8	0,0052
27/ago	13:18:00	4	0 0	20,0	1,0273	1,00540	10,27	17,21	50,8	0,0036
27/ago	17:18:00	8	14 0	20,7	1,0253	1,00530	10,09	17,24	46,4	0,0025
28/ago	9:18:00	23	42 0	20,0	1,0223	1,00540	10,27	17,29	39,2	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0213.20

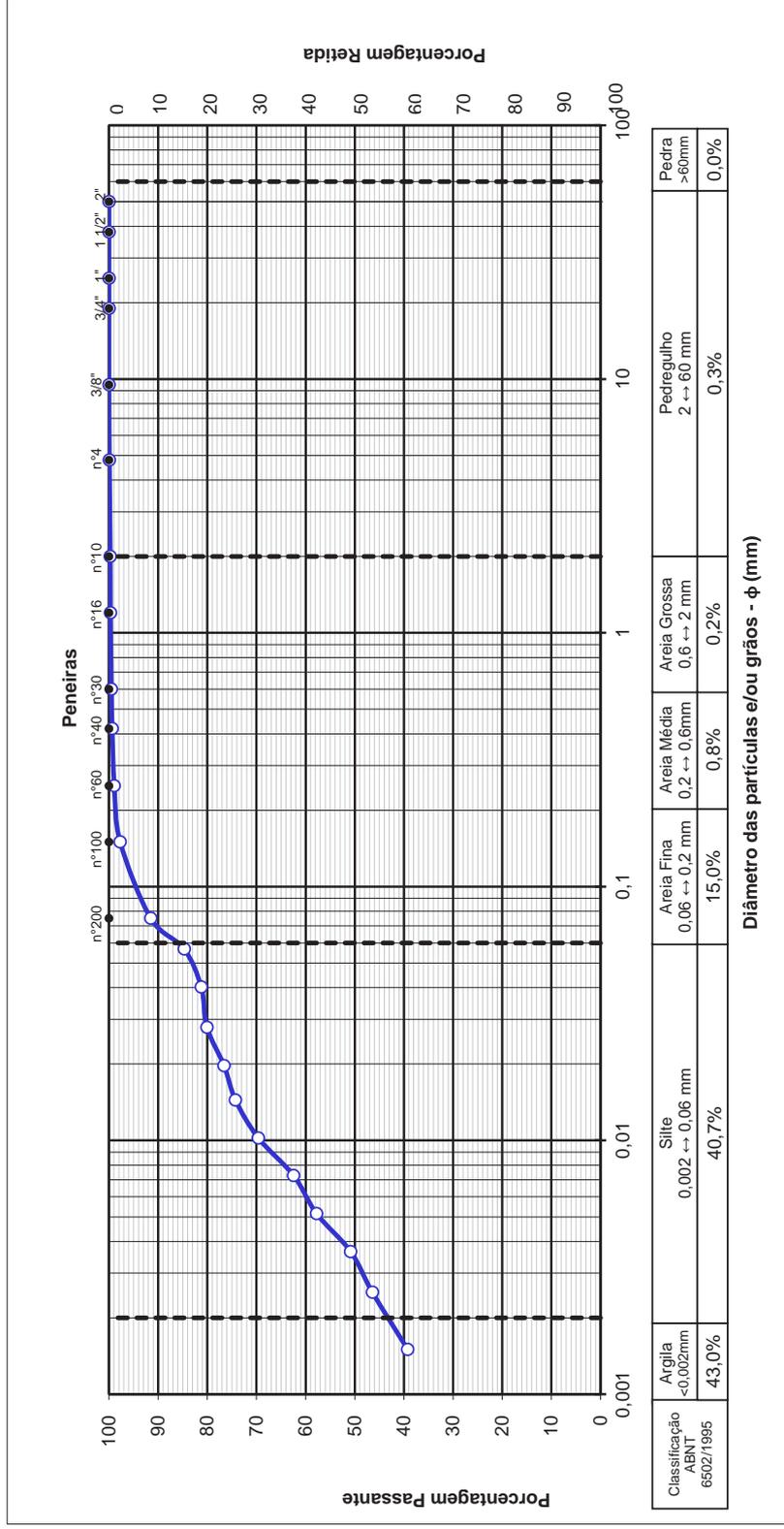
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,7
1,2	99,7
0,60	99,5
0,42	99,4
0,25	98,9
0,15	97,7
0,075	91,5
0,0569	84,7
0,0402	81,2
0,0279	80,1
0,0197	76,6
0,0144	74,3
0,0102	69,6
0,0073	62,4
0,0052	57,8
0,0036	50,8
0,0025	46,4
0,0015	39,2



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0214.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 26/08/2020

DATA DO ENSAIO : 27/08/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:23

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	20,4	1,0436
	1		1 min	1,0410	20,4	1,0426
	2		2 min	1,0400	20,4	1,0416
	4		4 min	1,0380	20,3	1,0396
	8		8 min	1,0370	20,3	1,0386
	15		15 min	1,0360	20,2	1,0376
	30		30 min	1,0340	20,3	1,0356
1			1 hora	1,0320	20,2	1,0335
2			2 horas	1,0300	20,0	1,0315
4			4 horas	1,0270	20,1	1,0285
8			8 horas	1,0240	20,2	1,0255
24			24 horas	1,0220	20,0	1,0235

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
541	11,31	27,47	27,24	1,4
527	11,23	25,56	25,36	1,4
548	11,03	25,41	25,21	1,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,4</b>

Executado por:

Karoline/Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0214.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,4
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,89
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1478,98

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,62	100,0
PEN-033	10	1,27	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,03	99,8
PEN-025	30	0,18	99,6
PEN-010	40	0,23	99,2
PEN-023	50	0,69	98,2
PEN-022	100	1,06	96,7
PEN-048	200	0,075	91,2

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

27/08/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0214.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/Eder

w= umidade higroscópica %	1,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
27/ago	9:23:30	0	0 30	20,4	1,0436	1,00530	10,17	17,65	87,3	0,0787
27/ago	9:24:00	0	1 0	20,4	1,0426	1,00530	10,17	17,67	85,0	0,0557
27/ago	9:25:00	0	2 0	20,4	1,0416	1,00530	10,17	17,68	82,7	0,0394
27/ago	9:27:00	0	4 0	20,3	1,0396	1,00530	10,20	17,01	78,2	0,0273
27/ago	9:31:00	0	8 0	20,3	1,0386	1,00530	10,20	17,03	75,9	0,0193
27/ago	9:38:00	0	15 0	20,2	1,0376	1,00540	10,22	17,04	73,4	0,0142
27/ago	9:53:00	0	30 0	20,3	1,0356	1,00530	10,20	17,08	69,0	0,0100
27/ago	10:23:00	1	0 0	20,2	1,0335	1,00540	10,22	17,11	64,0	0,0071
27/ago	11:23:00	2	0 0	20,0	1,0315	1,00540	10,27	17,14	59,5	0,0050
27/ago	13:23:00	4	0 0	20,1	1,0285	1,00540	10,25	17,19	52,6	0,0036
27/ago	17:23:00	8	0 0	20,2	1,0255	1,00540	10,22	17,24	45,8	0,0025
28/ago	9:23:00	24	0 0	20,0	1,0235	1,00540	10,27	17,27	41,2	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0214.20

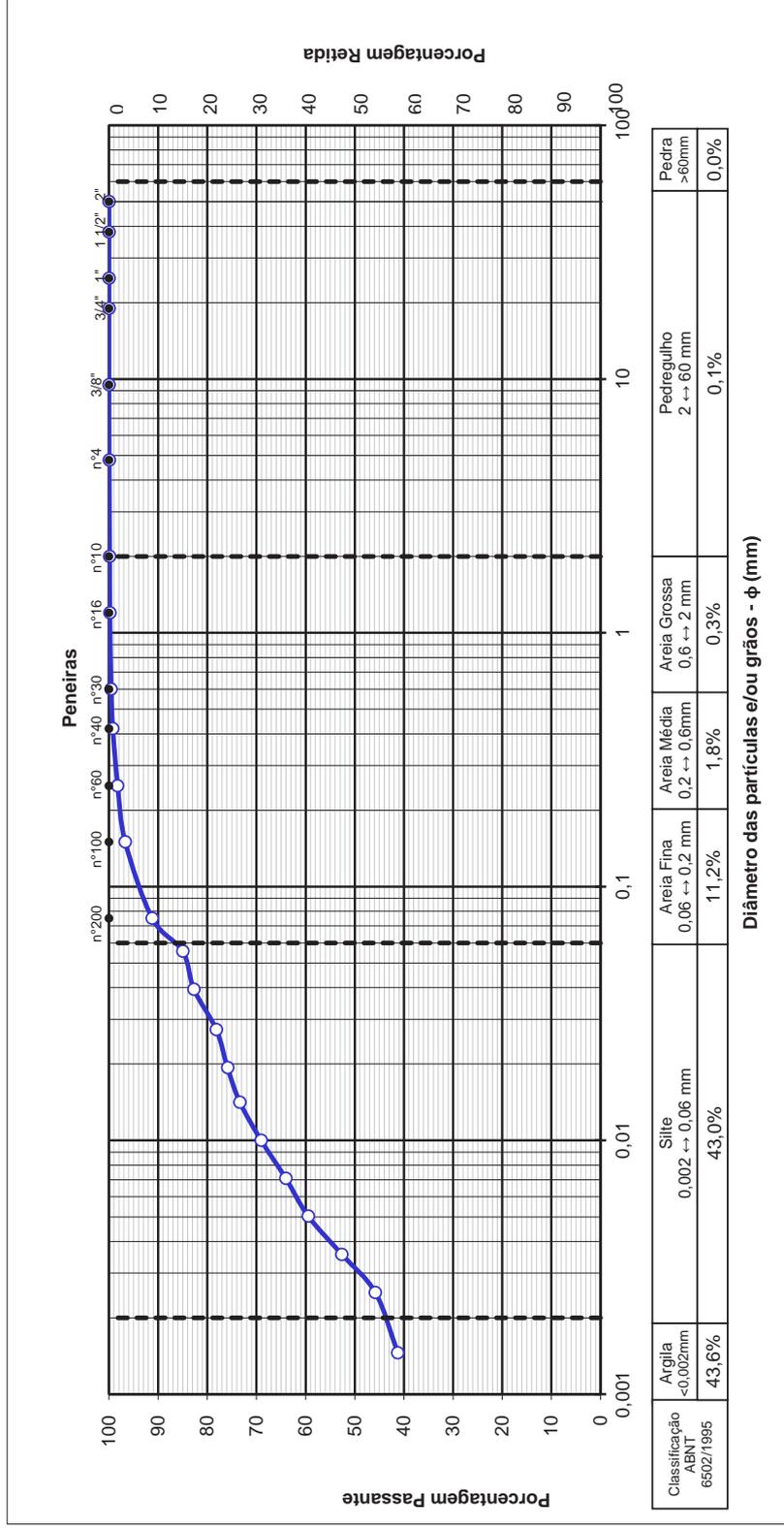
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,6
0,42	99,2
0,25	98,2
0,15	96,7
0,075	91,2
0,0557	85,0
0,0394	82,7
0,0273	78,2
0,0193	75,9
0,0142	73,4
0,0100	69,0
0,0071	64,0
0,0050	59,5
0,0036	52,6
0,0025	45,8
0,0015	41,2



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

COMPOSIÇÃO: Argila Siltos Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0215.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 26/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 27/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-02

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:30

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	20,2	1,0416
	1		1 min	1,0400	20,2	1,0397
	2		2 min	1,0390	20,2	1,0387
	4		4 min	1,0370	20,2	1,0368
	8	50	8 min	1,0365	20,2	1,0363
	15		15 min	1,0350	20,2	1,0349
	30		30 min	1,0330	20,3	1,0330
1			1 hora	1,0310	20,3	1,0311
2			2 horas	1,0280	20,0	1,0282
4			4 horas	1,0260	20,1	1,0263
8	3		8 horas	1,0230	20,7	1,0234
23	23		24 horas	1,0210	20,0	1,0215

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
208	10,08	25,96	25,76	1,3
203	10,71	23,65	23,49	1,3
237	11,43	32,59	32,34	1,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,2</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder/Karoline

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0215.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,48
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1481,62

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-027	2	50,0	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	100,0
PEN-029	1"	25,0	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	100,0
PEN-032	4	4,8	100,0
PEN-033	10	2,0	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	99,7
PEN-025	30	0,60	99,4
PEN-010	40	0,42	99,2
PEN-023	50	0,25	98,7
PEN-022	100	0,15	97,5
PEN-048	200	0,075	91,3

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 27/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0215.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Eder

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,750

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
27/ago	9:30:30	0	0 30	20,2	1,0416	1,00190	10,22	17,71	90,2	0,0788
27/ago	9:31:00	0	1 0	20,2	1,0397	1,00190	10,22	17,74	85,9	0,0557
27/ago	9:32:00	0	2 0	20,2	1,0387	1,00190	10,22	17,75	83,6	0,0394
27/ago	9:34:00	0	4 0	20,2	1,0368	1,00190	10,22	17,19	79,3	0,0274
27/ago	9:38:00	0	8 50	20,2	1,0363	1,00190	10,22	17,20	78,2	0,0185
27/ago	9:45:00	0	15 0	20,2	1,0349	1,00190	10,22	17,22	75,0	0,0142
27/ago	10:00:00	0	30 0	20,3	1,0330	1,00190	10,20	17,25	70,7	0,0100
27/ago	10:30:00	1	0 0	20,3	1,0311	1,00190	10,20	17,27	66,3	0,0071
27/ago	11:30:00	2	0 0	20,0	1,0282	1,00200	10,27	17,31	59,5	0,0050
27/ago	13:30:00	4	0 0	20,1	1,0263	1,00200	10,25	17,34	55,2	0,0036
27/ago	17:30:00	8	3 0	20,7	1,0234	1,00180	10,09	17,38	49,1	0,0025
28/ago	9:30:00	23	23 0	20,0	1,0215	1,00200	10,27	17,40	44,3	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0215.20

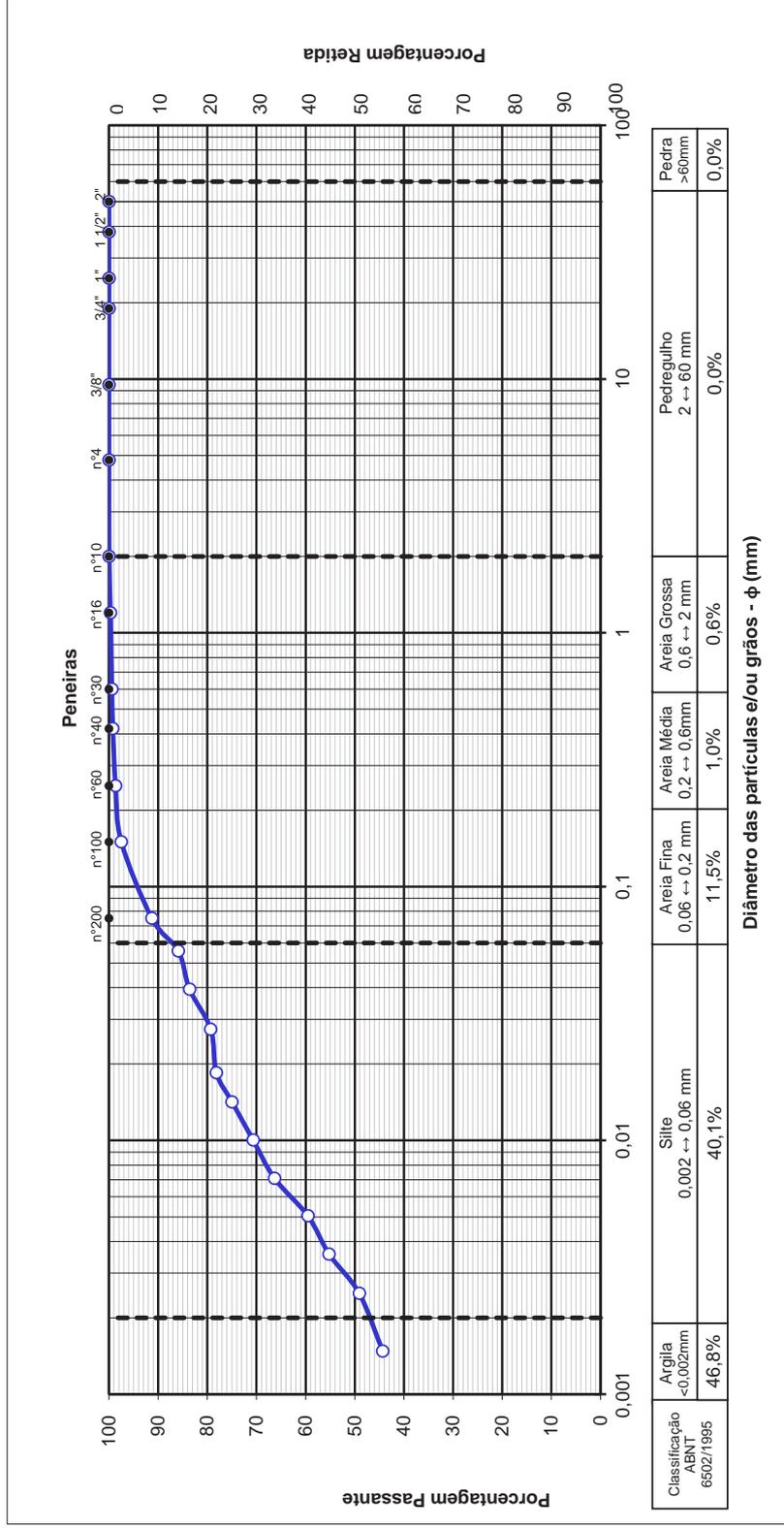
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,7
0,60	99,4
0,42	99,2
0,25	98,7
0,15	97,5
0,075	91,3
0,0557	85,9
0,0394	83,6
0,0274	79,3
0,0185	78,2
0,0142	75,0
0,0100	70,7
0,0071	66,3
0,0050	59,5
0,0036	55,2
0,0025	49,1
0,0015	44,3



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0216.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Eder

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 26/08/2020

 DATA DO ENSAIO : 27/08/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:36

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-012

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0400	20,6	1,0397
	1		1 min	1,0380	20,6	1,0378
	2		2 min	1,0370	20,6	1,0368
	4	38	4 min	1,0355	20,6	1,0354
	8		8 min	1,0340	20,6	1,0339
	15		15 min	1,0330	20,4	1,0330
	30		30 min	1,0310	20,4	1,0311
1			1 hora	1,0290	20,3	1,0291
2			2 horas	1,0260	20,0	1,0263
4			4 horas	1,0250	20,2	1,0253
8			8 horas	1,0215	20,7	1,0219
23	16		24 horas	1,0195	20,0	1,0200

## Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
14	10,59	27,47	27,05	2,6
37	10,09	26,59	26,16	2,7
28	11,45	28,72	28,29	2,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>2,6</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO :

02/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0216.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Reginaldo/ Karoline

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	2,6
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	3,10
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1462,16

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,23	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,13	100,0
PEN-032	4	4,8	1,16	99,9
PEN-033	10	2,0	1,58	99,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,04	99,7
PEN-025	30	0,60	0,11	99,6
PEN-010	40	0,42	0,05	99,5
PEN-023	50	0,25	0,30	99,1
PEN-022	100	0,15	1,16	97,4
PEN-048	200	0,075	5,87	88,8

Executado por:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 27/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0216.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Eder

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	2,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,790

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
27/ago	9:36:30	0	0 30	20,6	1,0397	1,00180	10,12	17,74	86,4	0,0776
27/ago	9:37:00	0	1 0	20,6	1,0378	1,00180	10,12	17,76	82,1	0,0549
27/ago	9:38:00	0	2 0	20,6	1,0368	1,00180	10,12	17,78	79,8	0,0388
27/ago	9:40:00	0	4 38	20,6	1,0354	1,00180	10,12	17,21	76,6	0,0251
27/ago	9:44:00	0	8 0	20,6	1,0339	1,00180	10,12	17,23	73,2	0,0191
27/ago	9:51:00	0	15 0	20,4	1,0330	1,00190	10,17	17,25	70,9	0,0140
27/ago	10:06:00	0	30 0	20,4	1,0311	1,00190	10,17	17,27	66,6	0,0099
27/ago	10:36:00	1	0 0	20,3	1,0291	1,00190	10,20	17,30	62,0	0,0070
27/ago	11:36:00	2	0 0	20,0	1,0263	1,00200	10,27	17,34	55,4	0,0050
27/ago	13:36:00	4	0 0	20,2	1,0253	1,00190	10,22	17,35	53,3	0,0035
27/ago	17:36:00	8	0 0	20,7	1,0219	1,00180	10,09	17,40	45,8	0,0025
28/ago	9:36:00	23	16 0	20,0	1,0200	1,00200	10,27	17,42	41,0	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0216.20

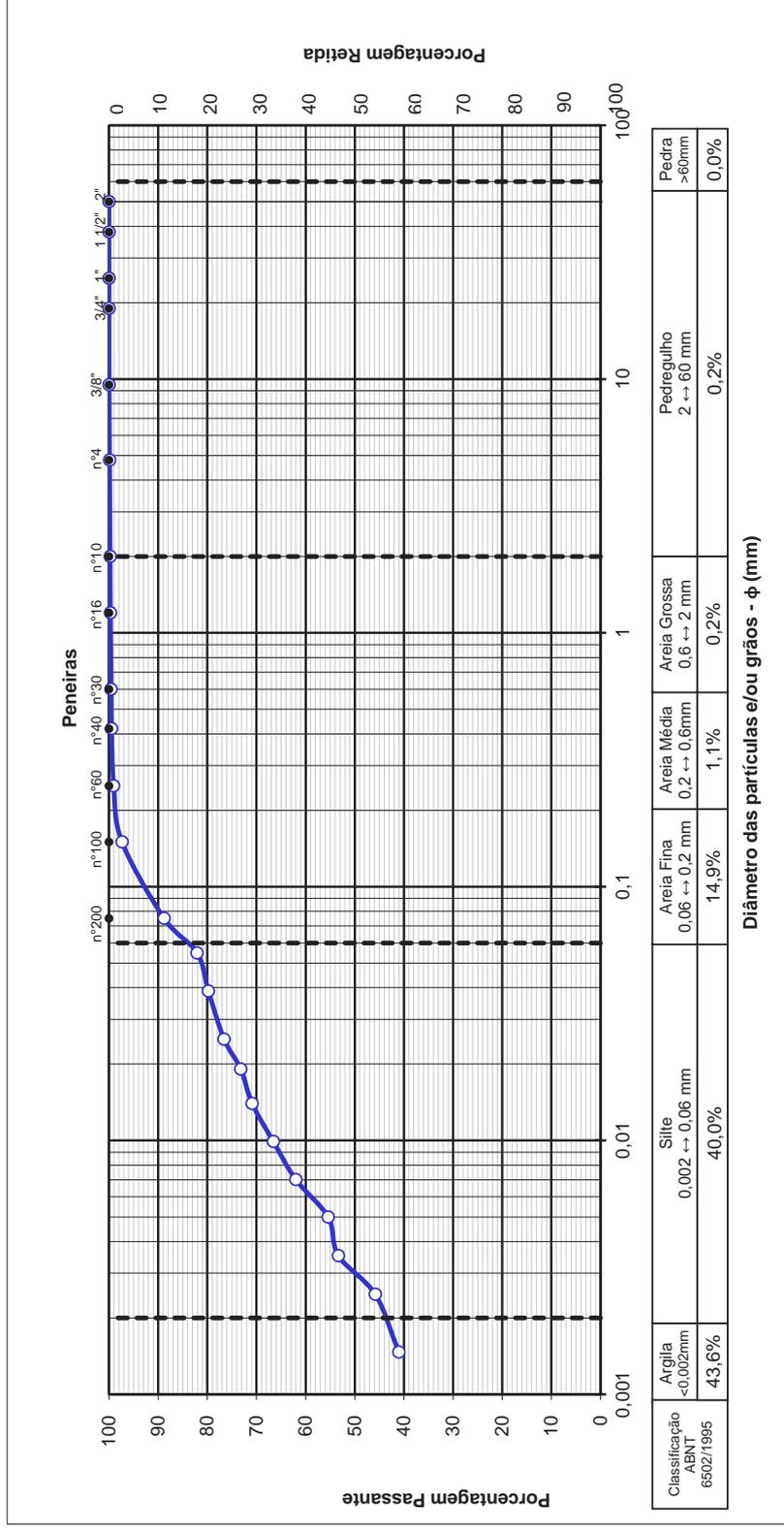
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,8
1,2	99,7
0,60	99,6
0,42	99,5
0,25	99,1
0,15	97,4
0,075	88,8
0,0549	82,1
0,0388	79,8
0,0251	76,6
0,0191	73,2
0,0140	70,9
0,0099	66,6
0,0070	62,0
0,0050	55,4
0,0035	53,3
0,0025	45,8
0,0015	41,0



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Siltos Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0217.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 27/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 28/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 08:40
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	21,0	1,0417
	1		1 min	1,0400	21,0	1,0398
	2		2 min	1,0390	21,0	1,0388
	4		4 min	1,0380	21,0	1,0379
	8		8 min	1,0370	21,0	1,0369
	15		15 min	1,0350	21,0	1,0350
	30		30 min	1,0335	20,9	1,0336
1			1 hora	1,0320	20,8	1,0321
2			2 horas	1,0300	20,7	1,0302
4	28		4 horas	1,0265	21,0	1,0268
8			8 horas	1,0245	21,5	1,0249
72			24 horas	1,0180	21,7	1,0187

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
532	10,78	26,20	25,98	1,4
529	10,85	25,56	25,37	1,3
543	10,60	24,61	24,42	1,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,4

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

02/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0217.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Karoline/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,4
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,24
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1479,64

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,33	100,0
PEN-033	10	2,0	0,91	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,03	99,9
PEN-025	30	0,60	0,17	99,6
PEN-010	40	0,42	0,12	99,5
PEN-023	50	0,25	0,36	98,9
PEN-022	100	0,15	0,97	97,5
PEN-048	200	0,075	3,53	92,4

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 28/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0217.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Eder

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
28/ago	8:40:30	0	0 30	21,0	1,0417	1,00170	10,02	17,71	91,1	0,0782
28/ago	8:41:00	0	1 0	21,0	1,0398	1,00170	10,02	17,73	86,8	0,0553
28/ago	8:42:00	0	2 0	21,0	1,0388	1,00170	10,02	17,75	84,5	0,0391
28/ago	8:44:00	0	4 0	21,0	1,0379	1,00170	10,02	17,18	82,5	0,0272
28/ago	8:48:00	0	8 0	21,0	1,0369	1,00170	10,02	17,19	80,2	0,0193
28/ago	8:55:00	0	15 0	21,0	1,0350	1,00170	10,02	17,22	75,9	0,0141
28/ago	9:10:00	0	30 0	20,9	1,0336	1,00170	10,04	17,24	72,7	0,0100
28/ago	9:40:00	1	0 0	20,8	1,0321	1,00180	10,07	17,26	69,0	0,0071
28/ago	10:40:00	2	0 0	20,7	1,0302	1,00180	10,09	17,29	64,7	0,0050
28/ago	12:40:00	4	28 0	21,0	1,0268	1,00170	10,02	17,33	57,2	0,0033
28/ago	16:40:00	8	0 0	21,5	1,0249	1,00160	9,89	17,36	53,1	0,0025
29/ago	8:40:00	72	0 0	21,7	1,0187	1,00150	9,84	17,44	39,2	0,0008

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0217.20

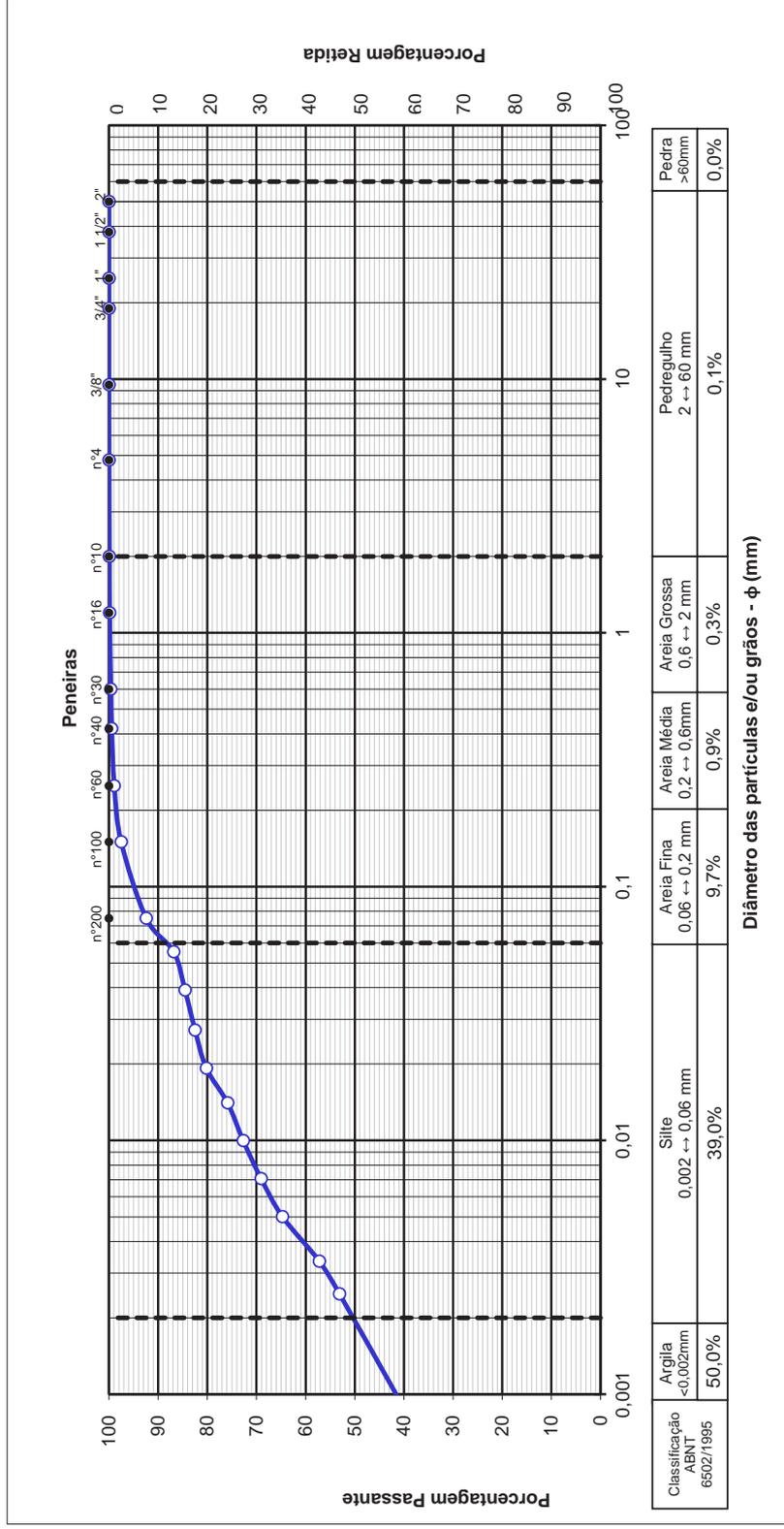
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,9
0,60	99,6
0,42	99,5
0,25	98,9
0,15	97,5
0,075	92,4
0,0553	86,8
0,0391	84,5
0,0272	82,5
0,0193	80,2
0,0141	75,9
0,0100	72,7
0,0071	69,0
0,0050	64,7
0,0033	57,2
0,0025	53,1
0,0008	39,2



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0218.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Jacke/ Izabella

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 27/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 28/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:00

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0240	21,6	1,0243
	1		1 min	1,0210	21,6	1,0215
	2		2 min	1,0200	21,6	1,0205
	4	39	4 min	1,0190	21,7	1,0195
	8		8 min	1,0180	21,6	1,0186
	15		15 min	1,0170	21,4	1,0176
	30		30 min	1,0160	21,3	1,0167
1			1 hora	1,0150	21,1	1,0157
2	1		2 horas	1,0140	20,9	1,0147
4	23		4 horas	1,0130	21,0	1,0138
8			8 horas	1,0128	21,5	1,0136
72			24 horas	1,0105	21,7	1,0114

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
613	9,68	31,97	31,82	0,7
635	9,67	35,86	35,67	0,7
650	10,02	36,04	35,84	0,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,7</b>

<b>Executado por:</b> Karoline/ Jacke/ Izabella	<b>Conferido por:</b> Joubert
--	----------------------------------



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

02/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0218.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Karoline/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,7
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	16,20
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1489,28

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	3,07	99,8
PEN-032	4	5,11	99,5
PEN-033	10	8,02	98,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,63	98,0
PEN-025	30	3,18	93,5
PEN-010	40	3,22	88,9
PEN-023	50	10,27	74,3
PEN-022	100	10,23	59,7
PEN-048	200	9,40	46,3

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 28/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0218.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Jacke/ Izabella

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	0,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,760

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
28/ago	9:00:30	0	0 30	21,6	1,0243	1,00150	9,86	17,97	50,9	0,0777
28/ago	9:01:00	0	1 0	21,6	1,0215	1,00150	9,86	18,01	44,6	0,0550
28/ago	9:02:00	0	2 0	21,6	1,0205	1,00150	9,86	18,03	42,4	0,0389
28/ago	9:04:00	0	4 39	21,7	1,0195	1,00150	9,84	17,43	40,2	0,0251
28/ago	9:08:00	0	8 0	21,6	1,0186	1,00150	9,86	17,44	38,2	0,0191
28/ago	9:15:00	0	15 0	21,4	1,0176	1,00160	9,91	17,46	35,7	0,0140
28/ago	9:30:00	0	30 0	21,3	1,0167	1,00160	9,94	17,47	33,7	0,0099
28/ago	10:00:00	1	0 0	21,1	1,0157	1,00170	9,99	17,48	31,2	0,0070
28/ago	11:00:00	2	1 0	20,9	1,0147	1,00170	10,04	17,50	29,0	0,0050
28/ago	13:00:00	4	23 0	21,0	1,0138	1,00170	10,02	17,51	27,0	0,0034
28/ago	17:00:00	8	0 0	21,5	1,0136	1,00160	9,89	17,51	26,8	0,0025
29/ago	9:00:00	72	0 0	21,7	1,0114	1,00150	9,84	17,54	22,1	0,0008

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

2.0218.20

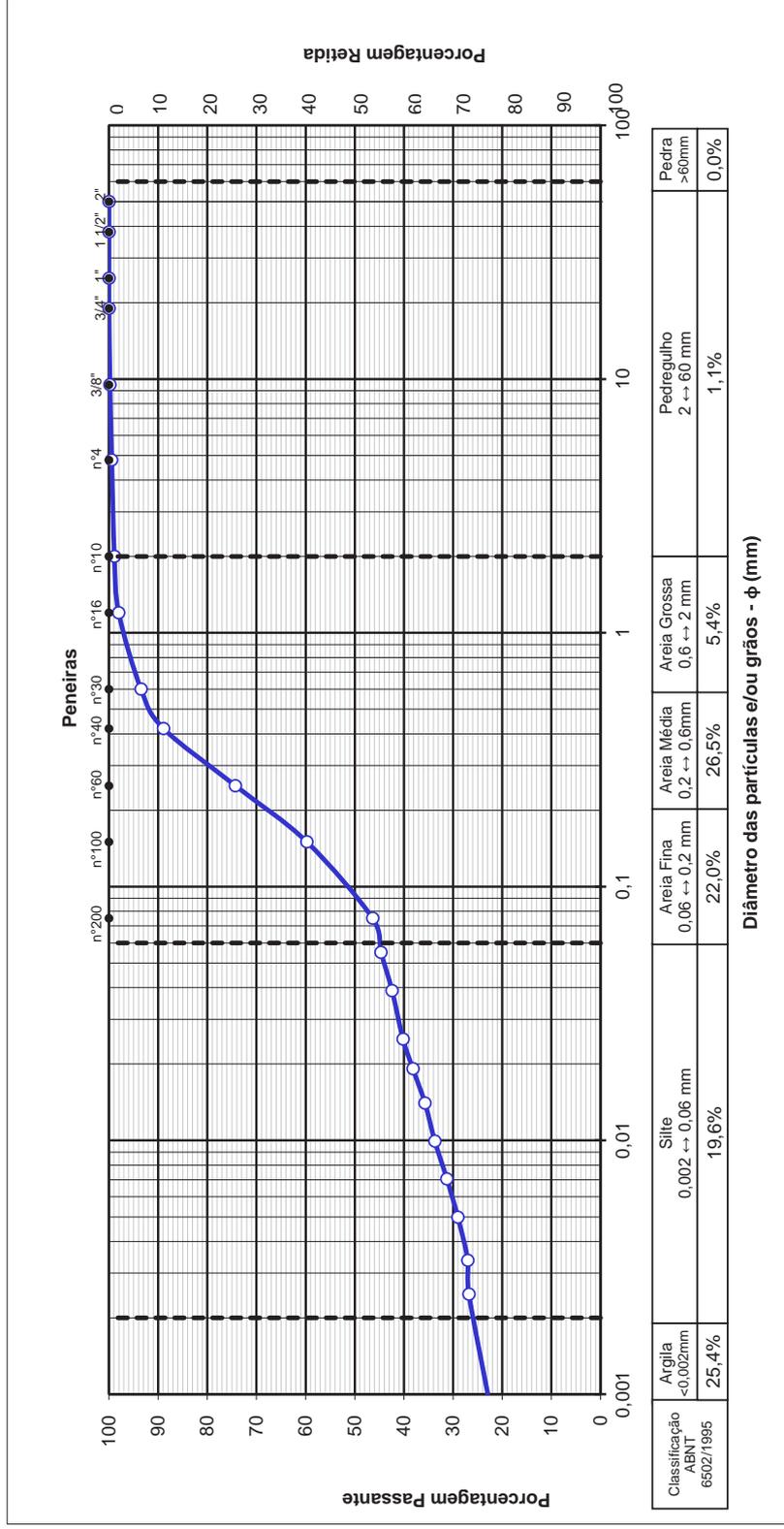
DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

Karoline/ Jacke/ Izabella

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,8
4,8	99,5
2,0	98,9
1,2	98,0
0,60	93,5
0,42	88,9
0,25	74,3
0,15	59,7
0,075	46,3
0,0550	44,6
0,0389	42,4
0,0251	40,2
0,0191	38,2
0,0140	35,7
0,0099	33,7
0,0070	31,2
0,0050	29,0
0,0034	27,0
0,0025	26,8
0,0008	22,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0219.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder/Izabella

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 27/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 28/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:20

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0310	21,0	1,0325
	1		1 min	1,0290	21,0	1,0305
	2		2 min	1,0280	21,0	1,0295
	4		4 min	1,0275	21,0	1,0290
	8		8 min	1,0270	21,0	1,0285
	15		15 min	1,0268	20,7	1,0283
	30		30 min	1,0258	20,9	1,0273
1			1 hora	1,0240	20,8	1,0255
2			2 horas	1,0230	20,7	1,0245
4	18		4 horas	1,0210	21,0	1,0225
8			8 horas	1,0200	21,4	1,0215
24			24 horas	1,0160	21,7	1,0175

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
239	11,73	32,39	32,16	1,1
218	9,58	26,11	25,94	1,0
247	11,63	32,86	32,63	1,1
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,1

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Izabella/Eder

**Conferido por:**

Joubert

DATA DO ENSAIO :

03/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0219.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Karoline/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,1
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	42,75
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1484,33

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	2,72	99,8
PEN-032	4	4,8	19,15	98,5
PEN-033	10	2,0	20,88	97,1

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,74	96,1
PEN-025	30	0,60	2,31	92,8
PEN-010	40	0,42	1,84	90,3
PEN-023	50	0,25	6,82	80,7
PEN-022	100	0,15	6,63	71,4
PEN-048	200	0,075	6,73	62,0

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

DNER DPT M 93/63

**DATA DO ENSAIO :** 28/08/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0219.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Eder/Izabella

w= umidade higroscópica %	1,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,1
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,690

$\gamma_s$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
28/ago	9:20:30	0	0 30	21,0	1,0325	1,00520	10,02	17,83	60,9	0,0796
28/ago	9:21:00	0	1 0	21,0	1,0305	1,00520	10,02	17,86	56,5	0,0563
28/ago	9:22:00	0	2 0	21,0	1,0295	1,00520	10,02	17,87	54,2	0,0399
28/ago	9:24:00	0	4 0	21,0	1,0290	1,00520	10,02	17,18	53,1	0,0276
28/ago	9:28:00	0	8 0	21,0	1,0285	1,00520	10,02	17,19	52,0	0,0195
28/ago	9:35:00	0	15 0	20,7	1,0283	1,00530	10,09	17,19	51,3	0,0143
28/ago	9:50:00	0	30 0	20,9	1,0273	1,00520	10,04	17,21	49,3	0,0101
28/ago	10:20:00	1	0 0	20,8	1,0255	1,00520	10,07	17,24	45,3	0,0072
28/ago	11:20:00	2	0 0	20,7	1,0245	1,00530	10,09	17,25	42,9	0,0051
28/ago	13:20:00	4	18 0	21,0	1,0225	1,00520	10,02	17,28	38,6	0,0035
28/ago	17:20:00	8	0 0	21,4	1,0215	1,00510	9,91	17,30	36,6	0,0025
29/ago	9:20:00	24	0 0	21,7	1,0175	1,00510	9,84	17,36	27,7	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0219.20

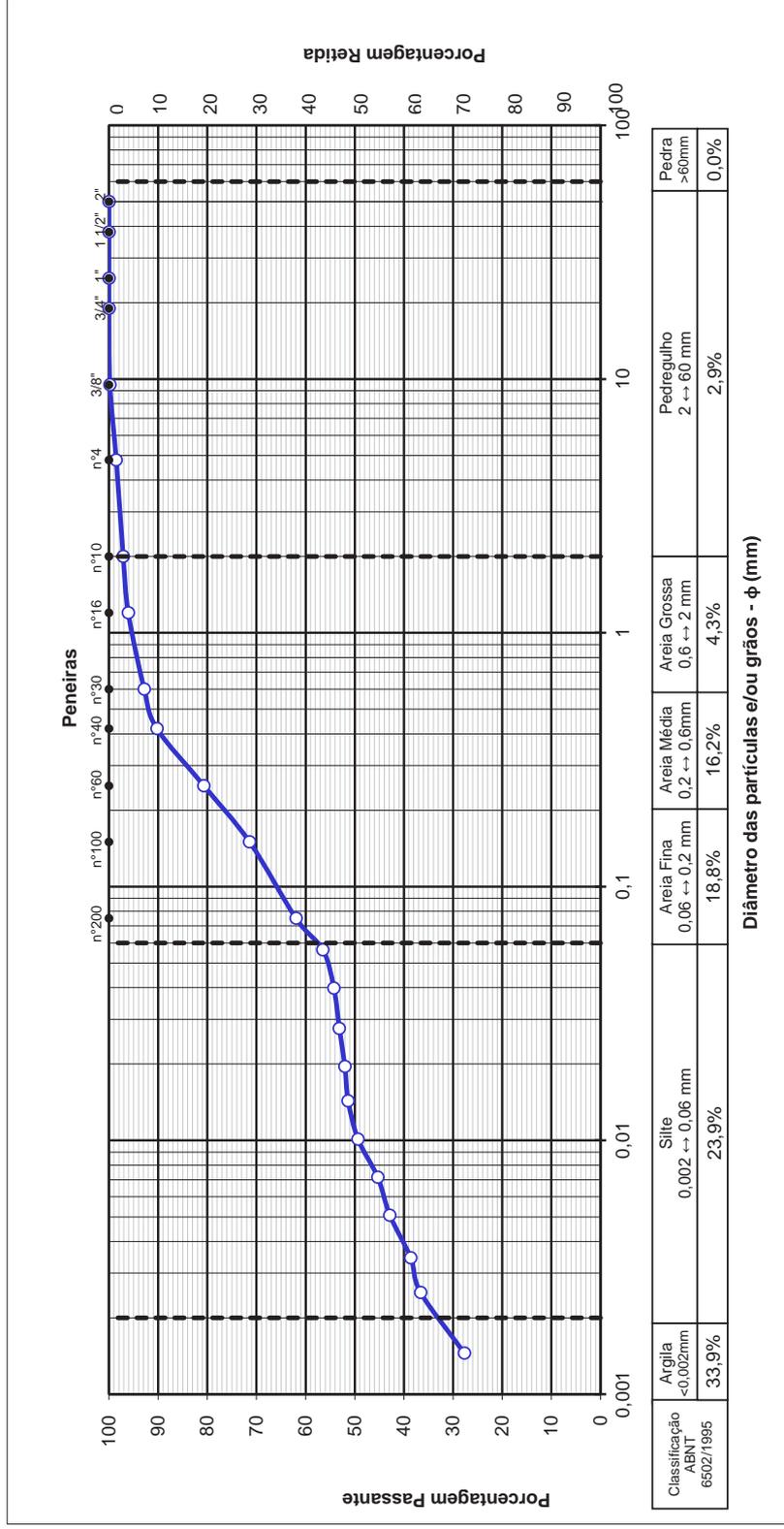
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder/Izabella

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,8
4,8	98,5
2,0	97,1
1,2	96,1
0,60	92,8
0,42	90,3
0,25	80,7
0,15	71,4
0,075	62,0
0,0563	56,5
0,0399	54,2
0,0276	53,1
0,0195	52,0
0,0143	51,3
0,0101	49,3
0,0072	45,3
0,0051	42,9
0,0035	38,6
0,0025	36,6
0,0015	27,7



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0220.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/Jacke/ Izabella

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 27/08/2020

 DATA DO ENSAIO : 28/08/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:40

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-002

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0240	21,0	1,0255
	1		1 min	1,0230	21,0	1,0245
	2		2 min	1,0220	21,0	1,0235
	4		4 min	1,0218	21,0	1,0233
	8		8 min	1,0210	21,0	1,0225
	15		15 min	1,0205	21,0	1,0220
	30		30 min	1,0200	20,9	1,0215
1		23	1 hora	1,0192	20,7	1,0207
2			2 horas	1,0180	20,7	1,0195
4	13		4 horas	1,0170	21,0	1,0185
8			8 horas	1,0168	21,4	1,0183
24			24 horas	1,0140	21,7	1,0155

## Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
646	9,21	31,22	31,05	0,8
603	10,40	34,84	34,65	0,8
601	9,54	32,34	32,17	0,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,8</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/Jacke/Izabella

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

03/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0220.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Karoline/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	40,14
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1488,83

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	3,95	99,7
PEN-032	4	4,8	10,57	99,0
PEN-033	10	2,0	25,62	97,3

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	1,10	95,8
PEN-025	30	0,60	3,52	90,8
PEN-010	40	0,42	2,83	86,9
PEN-023	50	0,25	8,88	74,4
PEN-022	100	0,15	9,49	61,1
PEN-048	200	0,075	8,77	48,9

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 28/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0220.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/Jacke/ Izabella

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	0,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,3
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
28/ago	9:40:30	0	0 30	21,0	1,0255	1,00520	10,02	17,94	44,9	0,0789
28/ago	9:41:00	0	1 0	21,0	1,0245	1,00520	10,02	17,95	42,7	0,0558
28/ago	9:42:00	0	2 0	21,0	1,0235	1,00520	10,02	17,97	40,5	0,0395
28/ago	9:44:00	0	4 0	21,0	1,0233	1,00520	10,02	17,27	40,0	0,0274
28/ago	9:48:00	0	8 0	21,0	1,0225	1,00520	10,02	17,28	38,2	0,0194
28/ago	9:55:00	0	15 0	21,0	1,0220	1,00520	10,02	17,29	37,1	0,0141
28/ago	10:10:00	0	30 0	20,9	1,0215	1,00520	10,04	17,30	36,0	0,0100
28/ago	10:40:00	1	0 23	20,7	1,0207	1,00530	10,09	17,31	34,0	0,0071
28/ago	11:40:00	2	0 0	20,7	1,0195	1,00530	10,09	17,33	31,4	0,0050
28/ago	13:40:00	4	13 0	21,0	1,0185	1,00520	10,02	17,35	29,4	0,0035
28/ago	17:40:00	8	0 0	21,4	1,0183	1,00510	9,91	17,35	29,2	0,0025
29/ago	9:40:00	24	0 0	21,7	1,0155	1,00510	9,84	17,39	23,0	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0220.20

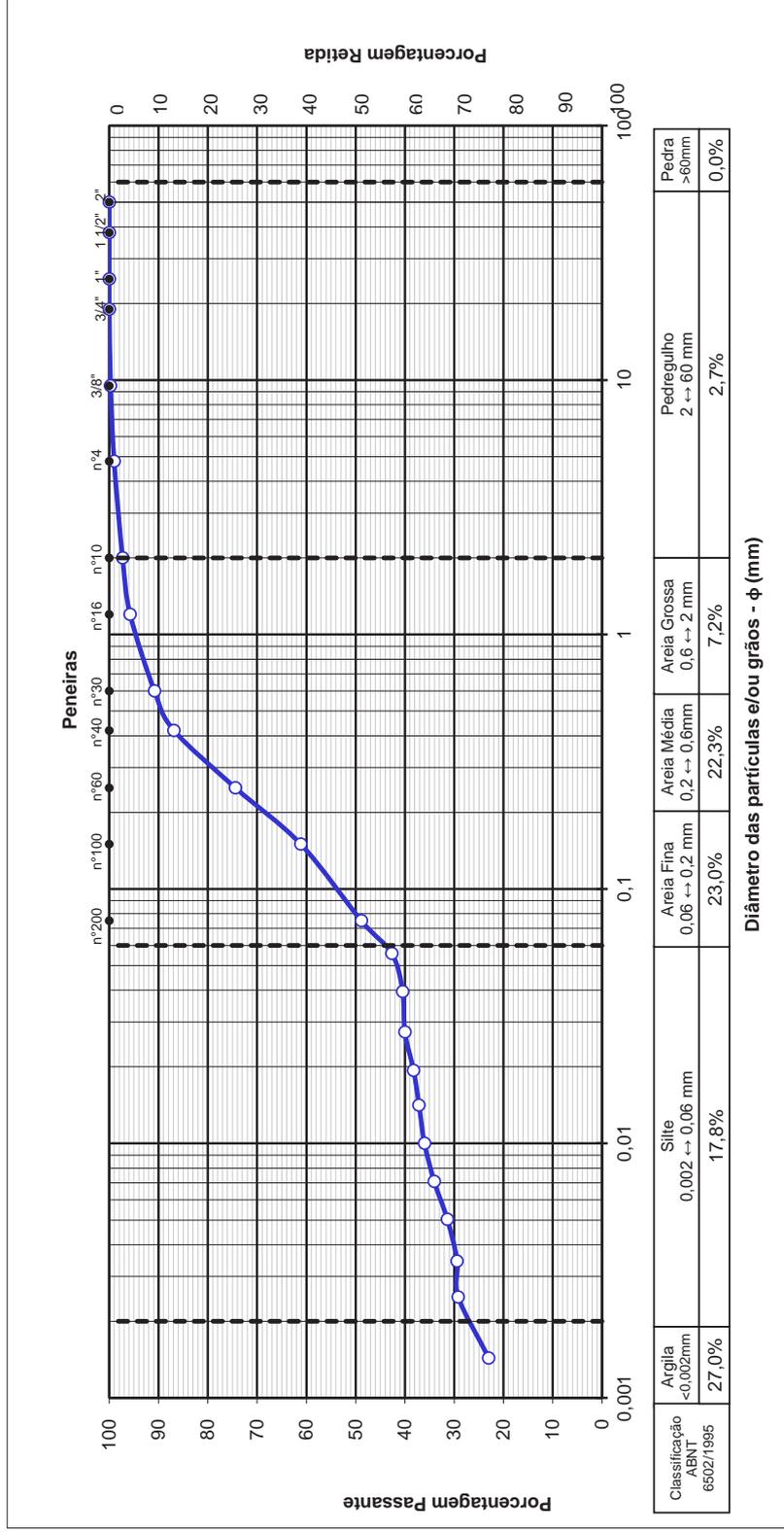
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/Jacke/ Izabella

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,7
4,8	99,0
2,0	97,3
1,2	95,8
0,60	90,8
0,42	86,9
0,25	74,4
0,15	61,1
0,075	48,9
0,0558	42,7
0,0395	40,5
0,0274	40,0
0,0194	38,2
0,0141	37,1
0,0100	36,0
0,0071	34,0
0,0050	31,4
0,0035	29,4
0,0025	29,2
0,0014	23,0



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0221.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 31/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 01/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 08:50

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0280	23,0	1,0273
	1		1 min	1,0270	23,0	1,0263
	2		2 min	1,0260	23,0	1,0253
	4		4 min	1,0250	23,0	1,0243
	8		8 min	1,0245	23,0	1,0238
	15		15 min	1,0240	22,9	1,0233
	30		30 min	1,0230	22,7	1,0223
1			1 hora	1,0220	22,6	1,0213
2			2 horas	1,0210	22,4	1,0203
4	1		4 horas	1,0205	22,3	1,0198
8	2		8 horas	1,0185	22,1	1,0178
24	1		24 horas	1,0170	21,6	1,0163

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
17	10,74	31,55	31,37	0,9
41	10,97	33,30	33,10	0,9
92	11,03	29,70	29,55	0,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,9</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

03/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0221.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

KAROLINE / JACKE

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,9
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	40,70
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1487,53

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	4,41	99,7
PEN-032	4	6,38	99,3
PEN-033	10	29,91	97,3

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	1,27	95,5
PEN-025	30	3,52	90,6
PEN-010	40	2,00	87,7
PEN-023	50	7,51	77,2
PEN-022	100	8,23	65,7
PEN-048	200	8,00	54,5

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

01/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0221.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	0,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,3
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,760

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
01/set	8:50:30	0	0 30	23,0	1,0273	1,00480	9,52	17,91	49,4	0,0763
01/set	8:51:00	0	1 0	23,0	1,0263	1,00480	9,52	17,92	47,3	0,0539
01/set	8:52:00	0	2 0	23,0	1,0253	1,00480	9,52	17,94	45,1	0,0382
01/set	8:54:00	0	4 0	23,0	1,0243	1,00480	9,52	17,25	42,9	0,0265
01/set	8:58:00	0	8 0	23,0	1,0238	1,00480	9,52	17,26	41,8	0,0187
01/set	9:05:00	0	15 0	22,9	1,0233	1,00480	9,55	17,27	40,7	0,0137
01/set	9:20:00	0	30 0	22,7	1,0223	1,00490	9,60	17,29	38,2	0,0097
01/set	9:50:00	1	0 0	22,6	1,0213	1,00490	9,62	17,30	36,0	0,0069
01/set	10:50:00	2	0 0	22,4	1,0203	1,00490	9,67	17,32	33,8	0,0049
01/set	12:50:00	4	1 0	22,3	1,0198	1,00490	9,69	17,33	32,7	0,0034
01/set	16:50:00	8	2 0	22,1	1,0178	1,00500	9,74	17,36	28,1	0,0024
02/set	8:50:00	24	1 0	21,6	1,0163	1,00510	9,86	17,38	24,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0221.20

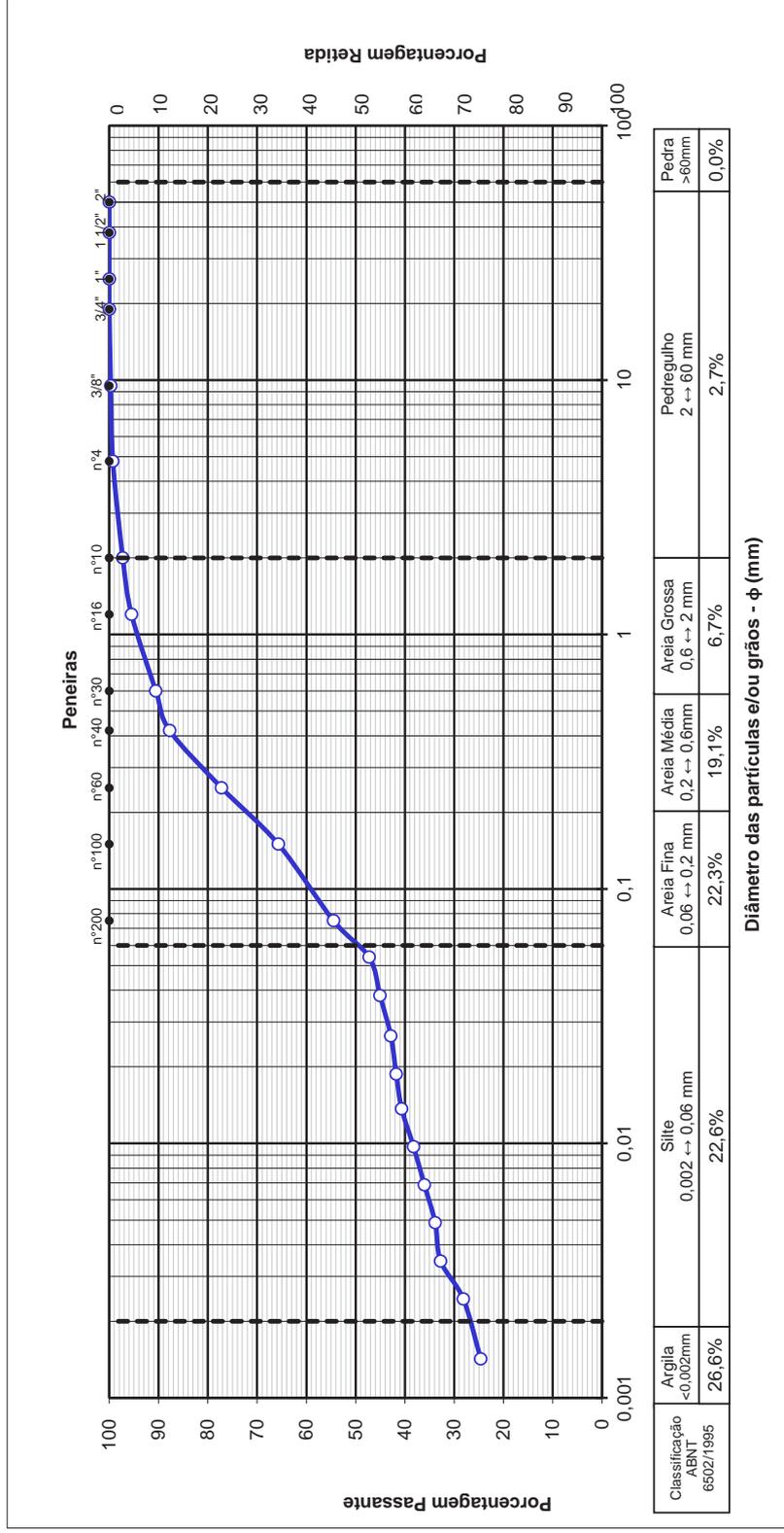
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,7
4,8	99,3
2,0	97,3
1,2	95,5
0,60	90,6
0,42	87,7
0,25	77,2
0,15	65,7
0,075	54,5
0,0539	47,3
0,0382	45,1
0,0265	42,9
0,0187	41,8
0,0137	40,7
0,0097	38,2
0,0069	36,0
0,0049	33,8
0,0034	32,7
0,0024	28,1
0,0014	24,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0222.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 28/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 31/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 08:55

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0360	22,8	1,0353
	1		1 min	1,0340	22,8	1,0333
	2		2 min	1,0315	22,8	1,0308
	4		4 min	1,0290	22,8	1,0283
	8		8 min	1,0265	22,6	1,0258
	15		15 min	1,0250	22,6	1,0243
	30		30 min	1,0235	22,6	1,0228
1			1 hora	1,0220	22,6	1,0213
2			2 horas	1,0210	22,4	1,0203
4	3		4 horas	1,0190	22,4	1,0183
8			8 horas	1,0180	22,4	1,0173
24			24 horas	1,0160	21,6	1,0153

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
637	9,83	29,79	29,46	1,7
602	9,04	25,90	25,62	1,7
605	9,33	29,16	28,80	1,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,7</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder/Karoline

**Conferido por:**

Joubert