

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 30/11/2020  
 DATA DO ENSAIO: 01/12/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0448.20  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline / Giovana / Eder  
 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002  
 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001  
 NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-002  
 TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 60°C  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008  
 NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-013  
 TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C  
 DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 24,6°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
646	9,22	24,85	24,59
17	10,76	27,22	26,98
608	10,35	24,87	24,59

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 13	100,00	1338,64	1274,65	30,9
BAV - 18	100,00	1329,65	1265,87	29,4
BAV - 19	100,00	1332,53	1268,30	30,8

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 DOC LGEO - 002  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO  
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO ENSAIO: 01/12/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0448.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline / Giovana / Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
646	9,26	24,89	24,63	1,7
17	10,80	27,26	27,02	1,5
608	10,39	24,91	24,63	2,0
Média (%) =				1,7

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 13	100,04	1338,68	1274,69
2	BAV - 18	100,04	1329,69	1265,91
3	BAV - 19	100,04	1332,57	1268,34

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
30,9	30,01	0,996	2,85
29,4	28,58	0,996	2,83
30,8	29,92	0,996	2,87
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,85 ± 0,03

**Observações:**  
Incerteza no valor de T = ±0,9°C

**Executado por:**  
Eder

**Conferidor por:**  
Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 25/11/2020

DATA DO ENSAIO: 26/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0449.20

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo / Karoline

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-001

TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 60°C

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-013

TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm

TEMPERATURA AMBIENTE: 24,2°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
<b>617</b>	<b>10,70</b>	<b>25,31</b>	<b>25,13</b>
<b>635</b>	<b>9,68</b>	<b>22,51</b>	<b>22,36</b>
<b>649</b>	<b>9,77</b>	<b>24,18</b>	<b>23,99</b>

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 7	<b>100,00</b>	<b>1361,97</b>	<b>1296,18</b>	<b>32,0</b>
BAV - 8	<b>100,00</b>	<b>1365,51</b>	<b>1300,71</b>	<b>30,5</b>
BAV - 10	<b>100,00</b>	<b>1306,81</b>	<b>1240,79</b>	<b>33,5</b>

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**
**DATA DO ENSAIO:** 26/11/2020
**REGISTRO DA AMOSTRA:** 2.0449.20
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:** Reginaldo / Karoline

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
617	10,74	25,35	25,17	1,2
635	9,72	22,55	22,40	1,2
649	9,81	24,22	24,03	1,3
Média (%) =				1,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 7	100,04	1362,01	1296,22
2	BAV - 8	100,04	1365,55	1300,75
3	BAV - 10	100,04	1306,85	1240,83

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
32,0	31,07	0,995	2,98
30,5	29,63	0,996	2,89
33,5	32,51	0,995	3,00
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,99 ± 0,03

<PONTO FORA

**Observações:**  
 Incerteza no valor de T = ±1,7°C

**Executado por:**  
 Reginaldo

**Conferidor por:**  
 Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 27/10/200  
 DATA DO ENSAIO: 28/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0450.20  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline/ Eder  
 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002  
 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001  
 NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-002  
 TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 60°C  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008  
 NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-013  
 TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C  
 DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 24°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
<b>2</b>	<b>10,31</b>	<b>30,76</b>	<b>30,51</b>
<b>611</b>	<b>9,71</b>	<b>30,09</b>	<b>29,83</b>
<b>554</b>	<b>10,86</b>	<b>30,06</b>	<b>29,83</b>

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 19	<b>100,00</b>	<b>1332,37</b>	<b>1269,70</b>	<b>27,8</b>
BAV - 20	<b>100,00</b>	<b>1330,00</b>	<b>1267,38</b>	<b>27,5</b>
BAV - 23	<b>100,00</b>	<b>1367,46</b>	<b>1304,54</b>	<b>27,0</b>

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/ Eder

**Conferidor por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO  
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO ENSAIO: 28/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0450.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline/ Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
2	10,35	30,80	30,55	1,2
611	9,75	30,13	29,87	1,3
554	10,90	30,10	29,87	1,2
Média (%) =				1,2

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 19	100,04	1332,41	1269,74
2	BAV - 20	100,04	1330,04	1267,42
3	BAV - 23	100,04	1367,50	1304,58

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
27,8	27,04	0,997	2,72
27,5	26,75	0,997	2,72
27,0	26,27	0,997	2,74
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,73 ± 0,03

**Observações:**  
Incerteza no valor de T = ±0,5°C

**Executado por:**  
Karoline/ Eder

**Conferidor por:**  
Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 27/10/2020  
 DATA DO ENSAIO: 28/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0451.20  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline/ Eder  
 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002  
 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001  
 NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-002  
 TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 60°C  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008  
 NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-013  
 TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C  
 DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 24°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
651	10,07	29,83	29,55
639	10,30	31,66	31,39
226	10,77	31,65	31,35

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 25	100,00	1351,69	1288,68	27,8
BAV - 26	100,00	1375,03	1312,73	27,6
BAV - 27	100,00	1359,92	1298,00	25,5

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/ Eder

**Conferidor por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO  
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO ENSAIO: 28/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0451.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline/ Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
651	10,11	29,87	29,59	1,4
639	10,34	31,70	31,43	1,3
226	10,81	31,69	31,39	1,5
Média (%) =				1,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 25	100,04	1351,73	1288,72
2	BAV - 26	100,04	1375,07	1312,77
3	BAV - 27	100,04	1359,96	1298,04

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
27,8	27,04	0,997	2,76
27,6	26,85	0,997	2,70
25,5	24,84	0,997	2,68
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,69 ± 0,03

<PONTO FORA

**Observações:**  
Incerteza no valor de T = ±1,4°C

**Executado por:**  
Karoline/ Eder

**Conferidor por:**  
Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 29/10/2020  
 DATA DO ENSAIO: 30/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0452.20  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline / Jacke  
 NÚMERO DA ESTUFA: Est-002  
 NÚMERO DO DESSECADOR: Dss-001  
 NUMERO DO BANHO-MARIA: Ban-002  
 TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 60°C  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008  
 NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-014  
 TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C  
 DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 24,1°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
655	9,35	24,24	24,01
618	10,00	23,18	23,01
5	10,46	28,54	28,26

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	100,00	1355,23	1294,23	19,8
BAV - 7	100,00	1360,73	1300,10	19,7
BAV - 8	100,00	1364,60	1303,70	19,8

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Jacke

**Conferidor por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO  
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO ENSAIO: 30/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0452.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline / Jacke

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
655	9,39	24,28	24,05	1,6
618	10,04	23,22	23,05	1,3
5	10,50	28,58	28,30	1,6
Média (%) =				1,5

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 2	100,04	1355,27	1294,27
2	BAV - 7	100,04	1360,77	1300,14
3	BAV - 8	100,04	1364,64	1303,74

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
19,8	19,34	0,998	2,62
19,7	19,25	0,998	2,59
19,8	19,34	0,998	2,61
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,61 ± 0,03

**Observações:**  
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

**Executado por:**  
Jacke

**Conferidor por:**  
Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 29/10/2020

DATA DO ENSAIO: 30/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0453.20

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline / Reginaldo

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-002

TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 60°C

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-014

TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm

TEMPERATURA AMBIENTE: 24°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
<b>651</b>	<b>10,08</b>	<b>30,24</b>	<b>29,94</b>
<b>639</b>	<b>10,33</b>	<b>30,09</b>	<b>29,79</b>
<b>226</b>	<b>10,79</b>	<b>28,16</b>	<b>27,96</b>

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 25	<b>100,00</b>	<b>1352,03</b>	<b>1288,39</b>	<b>28,7</b>
BAV - 26	<b>100,00</b>	<b>1376,29</b>	<b>1312,22</b>	<b>29,2</b>
BAV - 27	<b>100,00</b>	<b>1361,41</b>	<b>1297,12</b>	<b>29,5</b>

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Reginaldo

**Conferidor por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**
**DATA DO ENSAIO:** 30/10/2020
**REGISTRO DA AMOSTRA:** 2.0453.20
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:** Karoline / Reginaldo

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
651	10,12	30,28	29,98	1,5
639	10,37	30,13	29,83	1,5
226	10,83	28,20	28,00	1,2
Média (%) =				1,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 25	100,04	1352,07	1288,43
2	BAV - 26	100,04	1376,33	1312,26
3	BAV - 27	100,04	1361,45	1297,16

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
28,7	27,70	0,996	2,81
29,2	28,17	0,996	2,84
29,5	28,46	0,996	2,86
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,85 ± 0,03

<PONTO FORA

**Observações:**  
 Incerteza no valor de T = ±0,5°C

**Executado por:**  
 Reginaldo

**Conferidor por:**  
 Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 25/11/2020  
 DATA DO ENSAIO: 26/11/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0454.20  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo / Karoline  
 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002  
 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001  
 NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-001  
 TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 62°C  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008  
 NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-013  
 TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C  
 DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm  
 TEMPERATURA AMBIENTE: 24,4°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
25	10,29	24,36	24,15
30	11,33	28,19	27,97
78	10,66	21,89	21,78

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 25	100,00	1349,47	1287,38	31,0
BAV - 26	100,00	1373,68	1310,42	33,1
BAV - 27	100,00	1358,90	1295,30	34,5

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**
**DATA DO ENSAIO:** 26/11/2020
**REGISTRO DA AMOSTRA:** 2.0454.20
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:** Reginaldo / Karoline

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
25	10,33	24,40	24,19	1,5
30	11,37	28,23	28,01	1,3
78	10,70	21,93	21,82	1,0
Média (%) =				1,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 25	100,04	1349,51	1287,42
2	BAV - 26	100,04	1373,72	1310,46
3	BAV - 27	100,04	1358,94	1295,34

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
31,0	30,11	0,996	2,68
33,1	32,12	0,995	2,77
34,5	33,47	0,995	2,79
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,78 ± 0,03

<PONTO FORA

**Observações:**  
 Incerteza no valor de T = ±2°C

**Executado por:**  
 Reginaldo

**Conferidor por:**  
 Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 25/11/2020

DATA DO ENSAIO: 26/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0455.20

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo / Karoline

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-001

TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 62°C

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-013

TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm

TEMPERATURA AMBIENTE: 24,4°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
<b>618</b>	<b>10,01</b>	<b>26,25</b>	<b>26,02</b>
<b>640</b>	<b>10,22</b>	<b>26,93</b>	<b>26,74</b>
<b>657</b>	<b>9,56</b>	<b>23,16</b>	<b>23,04</b>

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 14	<b>100,00</b>	<b>1329,67</b>	<b>1265,43</b>	<b>34,1</b>
BAV - 16	<b>100,00</b>	<b>1329,39</b>	<b>1265,72</b>	<b>35,1</b>
BAV - 18	<b>100,00</b>	<b>1328,77</b>	<b>1265,30</b>	<b>32,7</b>

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**
**DATA DO ENSAIO:** 26/11/2020
**REGISTRO DA AMOSTRA:** 2.0455.20
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:** Reginaldo / Karoline

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
618	10,05	26,29	26,06	1,4
640	10,26	26,97	26,78	1,2
657	9,60	23,20	23,08	0,9
Média (%) =				1,2

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 14	100,04	1329,71	1265,47
2	BAV - 16	100,04	1329,43	1265,76
3	BAV - 18	100,04	1328,81	1265,34

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
34,1	33,08	0,995	2,84
35,1	34,04	0,994	2,79
32,7	31,74	0,995	2,78
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,79 ± 0,03

<PONTO FORA

**Observações:**  
 Incerteza no valor de T = ±1,3°C

**Executado por:**  
 Reginaldo

**Conferidor por:**  
 Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:** 25/11/2020  
**DATA DO ENSAIO:** 26/11/2020  
**REGISTRO DA AMOSTRA:** 2.0456.20  
**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:** Reginaldo / Karoline  
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002  
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001  
**NUMERO DO BANHO-MARIA:** BAN-001  
**TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:** 60°C  
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008  
**NÚMERO DO TERMÔMETRO:** TER-013  
**TEMPERATURA DA ESTUFA:**  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C  
**DIÂMETRO DOS GRÃOS:**  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm  
**TEMPERATURA AMBIENTE:** 24,2°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
633	9,14	21,53	21,36
636	9,40	25,93	25,68
651	10,09	24,48	24,26

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 23	100,00	1367,24	1302,11	32,6
BAV - 19	100,00	1333,12	1267,42	32,2
BAV - 20	100,00	1330,58	1265,77	32,1

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO  
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO ENSAIO: 26/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0456.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo / Karoline

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
633	9,18	21,57	21,40	1,4
636	9,44	25,97	25,72	1,5
651	10,13	24,52	24,30	1,6
Média (%) =				1,5

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 23	100,04	1367,28	1302,15
2	BAV - 19	100,04	1333,16	1267,46
3	BAV - 20	100,04	1330,62	1265,81

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
32,6	31,64	0,995	2,93
32,2	31,26	0,995	2,99
32,1	31,16	0,995	2,91
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,92 ± 0,03

<PONTO FORA

**Observações:**  
Incerteza no valor de T = ±0,3°C

**Executado por:**  
Reginaldo

**Conferidor por:**  
Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO**  
**ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: 25/11/2020

DATA DO ENSAIO: 26/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0457.20

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana / Karoline / Jacke

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DO DESSECADOR: 60°C

NUMERO DO BANHO-MARIA: BAN-002

TEMPERATURA DO BANHO-MARIA: 60°C

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO TERMÔMETRO: TER-013

TEMPERATURA DA ESTUFA:  105 °C a 110 °C  60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS:  menores que 4,8 mm  menores que 2,0 mm

TEMPERATURA AMBIENTE: 24,2°C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)			
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
<b>611</b>	<b>9,71</b>	<b>23,72</b>	<b>23,54</b>
<b>641</b>	<b>9,90</b>	<b>29,49</b>	<b>29,26</b>
<b>650</b>	<b>10,00</b>	<b>21,88</b>	<b>21,69</b>

DADOS DO ENSAIO				
Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 3	<b>100,00</b>	<b>1337,71</b>	<b>1272,15</b>	<b>31,9</b>
BAV - 2	<b>100,00</b>	<b>1349,74</b>	<b>1284,58</b>	<b>32,0</b>
BAV - 13	<b>100,00</b>	<b>1339,87</b>	<b>1273,98</b>	<b>32,5</b>

**Observações:**

Página 1 - Anotações  
 Página 2 - Valores corrigidos  
 Página 3 - Calibrações (Uso interno)  
 Página 4 - Incerteza (Uso interno)  
 Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

**DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO  
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)**

DATA DO ENSAIO: 26/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0457.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana / Karoline / Jacke

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
611	9,75	23,76	23,58	1,3
641	9,94	29,53	29,30	1,2
650	10,04	21,92	21,73	1,6
Média (%) =				1,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + água (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - 3	100,04	1337,75	1272,19
2	BAV - 2	100,04	1349,78	1284,62
3	BAV - 13	100,04	1339,91	1274,02

CALCULO DA MASSA ESPECIFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	$\rho_a$ - Massa específica da água destilada (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_s$ - Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
31,9	30,97	0,995	2,97
32,0	31,07	0,995	2,93
32,5	31,55	0,995	2,99
Massa específica dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )			2,98 ± 0,03

<PONTO FORA

**Observações:**  
Incerteza no valor de T = ±0,4°C

**Executado por:**  
Jacke

**Conferidor por:**  
Joubert

## Relatório de ensaios REL EC 14770 2020

### APÊNDICE II – CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0386.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 12/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 13/11/2020

**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-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				
		30	30 seg	1,0250	24,4	1,0253
		1	1 min	1,0230	24,4	1,0234
		2	2 min	1,0220	24,4	1,0224
		4	4 min	1,0220	24,4	1,0224
		8	8 min	1,0220	24,4	1,0224
		15	15 min	1,0220	24,4	1,0224
		30	30 min	1,0215	24,3	1,0219
1			1 hora	1,0210	24,1	1,0215
2		15	2 horas	1,0205	24,0	1,0210
4			4 horas	1,0195	24,0	1,0200
8			8 horas	1,0190	24,0	1,0195
24			24 horas	1,0170	24,0	1,0176

**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 (%)
614	10,23	28,62	28,48	0,8
226	10,76	30,10	29,94	0,8
640	10,17	28,14	28,02	0,7
<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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0386.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1791,50
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	12,70
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1778,12

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	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	2,98	99,8
PEN-032	4	4,8	2,87	99,7
PEN-046	10	2,0	6,85	99,3

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,45	98,6
PEN-009	30	0,60	2,15	95,6
PEN-010	40	0,42	2,83	91,5
PEN-011	50	0,25	4,85	84,6
PEN-012	100	0,15	11,33	68,4
PEN-021	200	0,075	9,01	55,5

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0386.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Giovana / Karoline / Je

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,3
$\gamma_g$ = 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	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							
13/nov	9:12:30	0	0 30	24,4	1,0253	1,00070	9,20	17,95	55,5	0,0757
13/nov	9:13:00	0	1 0	24,4	1,0234	1,00070	9,20	17,98	51,2	0,0536
13/nov	9:14:00	0	2 0	24,4	1,0224	1,00070	9,20	18,00	48,9	0,0379
13/nov	9:16:00	0	4 0	24,4	1,0224	1,00070	9,20	17,39	48,9	0,0263
13/nov	9:20:00	0	8 0	24,4	1,0224	1,00070	9,20	17,39	48,9	0,0186
13/nov	9:27:00	0	15 32	24,4	1,0224	1,00070	9,20	17,39	48,9	0,0134
13/nov	9:42:00	0	30 0	24,3	1,0219	1,00070	9,22	17,40	47,8	0,0096
13/nov	10:12:00	1	0 0	24,1	1,0215	1,00080	9,27	17,40	46,7	0,0068
13/nov	11:12:00	2	0 15	24,0	1,0210	1,00080	9,29	17,41	45,6	0,0048
13/nov	13:12:00	4	0 0	24,0	1,0200	1,00080	9,29	17,42	43,3	0,0034
13/nov	17:12:00	8	0 0	24,0	1,0195	1,00080	9,29	17,43	42,2	0,0024
14/nov	9:12:00	24	0 0	24,0	1,0176	1,00080	9,29	17,46	37,9	0,0014



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0386.20

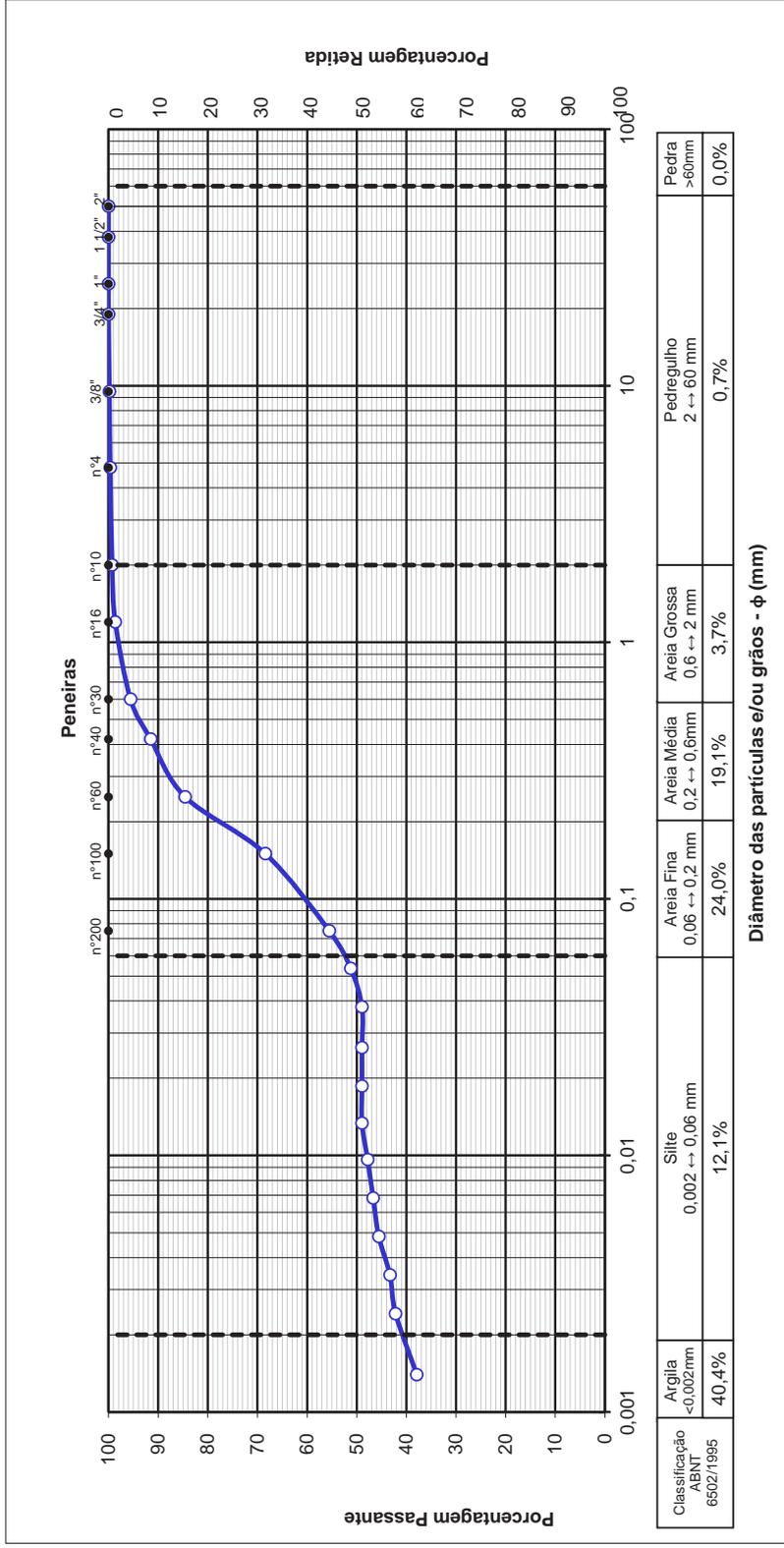
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Giovana / Karoline

$\Phi$ 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	99,7
2,0	99,3
1,2	98,6
0,60	95,6
0,42	91,5
0,25	84,6
0,15	68,4
0,075	55,5
0,0536	51,2
0,0379	48,9
0,0263	48,9
0,0186	48,9
0,0134	48,9
0,0096	47,8
0,0068	46,7
0,0048	45,6
0,0034	43,3
0,0024	42,2
0,0014	37,9



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: Areia Argilo Siltosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0387.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 12/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 13/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:15

**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				
		30	30 seg	1,0270	24,8	1,0262
		1	1 min	1,0250	24,8	1,0242
		2	2 min	1,0240	24,8	1,0231
		4	4 min	1,0240	24,8	1,0231
		8	8 min	1,0240	24,8	1,0231
		15	15 min	1,0235	24,7	1,0226
		30	30 min	1,0235	24,6	1,0226
1			1 hora	1,0230	24,4	1,0221
2			2 horas	1,0225	24,2	1,0216
4			4 horas	1,0215	24,0	1,0206
8			8 horas	1,0212	24,0	1,0203
24			24 horas	1,0190	24,0	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 (%)
17	10,74	29,95	28,84	6,1
603	10,44	28,53	27,50	6,0
233	11,10	31,66	30,52	5,9
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				6,0

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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0387.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

h = Umidade da amostra (%)	6,0
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)	5,05
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)	1415,20

## 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	1,67	99,9
PEN-046	10	2,0	3,38	99,6

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,31	99,2
PEN-025	30	0,60	1,92	96,3
PEN-024	40	0,42	2,34	92,7
PEN-023	50	0,25	6,67	82,7
PEN-022	100	0,15	7,82	70,9
PEN-021	200	0,075	7,32	59,8

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0387.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	6,0
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>	2,660

$\gamma_d$ = 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	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							
13/nov	9:15:30	0	0 30	24,8	1,0262	1,00180	9,11	17,94	59,0	0,0768
13/nov	9:16:00	0	1 0	24,8	1,0242	1,00220	9,11	17,97	53,2	0,0544
13/nov	9:17:00	0	2 0	24,8	1,0231	1,00220	9,11	17,99	50,5	0,0385
13/nov	9:19:00	0	4 0	24,8	1,0231	1,00220	9,11	17,26	50,5	0,0267
13/nov	9:23:00	0	8 0	24,8	1,0231	1,00220	9,11	17,26	50,5	0,0188
13/nov	9:30:00	0	15 0	24,7	1,0226	1,00220	9,13	17,27	49,3	0,0138
13/nov	9:45:00	0	30 0	24,6	1,0226	1,00220	9,15	17,27	49,3	0,0098
13/nov	10:15:00	1	0 0	24,4	1,0221	1,00230	9,20	17,28	47,9	0,0069
13/nov	11:15:00	2	0 0	24,2	1,0216	1,00230	9,24	17,29	46,7	0,0049
13/nov	13:15:00	4	0 0	24,0	1,0206	1,00240	9,29	17,30	44,0	0,0035
13/nov	17:15:00	8	0 0	24,0	1,0203	1,00240	9,29	17,30	43,3	0,0025
14/nov	9:15:00	24	0 0	24,0	1,0181	1,00240	9,29	17,34	38,0	0,0014



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0387.20

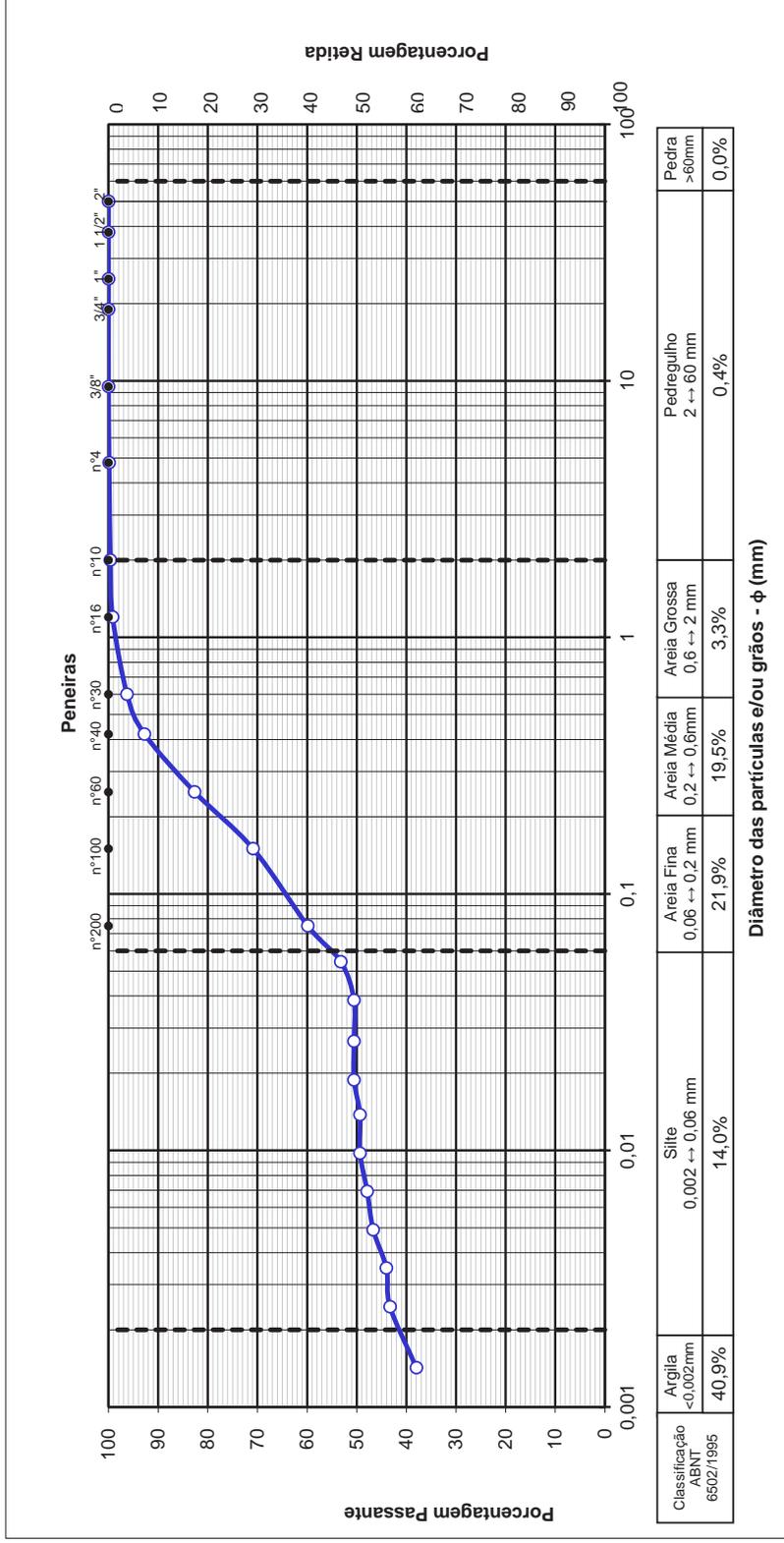
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Karoline / Jacke

$\Phi$ 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	99,2
0,60	96,3
0,42	92,7
0,25	82,7
0,15	70,9
0,075	59,8
0,0544	53,2
0,0385	50,5
0,0267	50,5
0,0188	50,5
0,0138	49,3
0,0098	49,3
0,0069	47,9
0,0049	46,7
0,0035	44,0
0,0025	43,3
0,0014	38,0



## 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:** Areia Argilo Siltosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0388.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 12/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 13/11/2020

**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-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	1,0230	24,5	1,0234
		1	1 min	1,0200	24,5	1,0205
		2	2 min	1,0165	24,5	1,0171
		4	4 min	1,0150	24,5	1,0157
		8	8 min	1,0130	24,5	1,0138
		15	15 min	1,0120	24,4	1,0128
		30	30 min	1,0110	24,3	1,0119
1			1 hora	1,0090	24,1	1,0099
2			2 horas	1,0080	24,0	1,0090
4			4 horas	1,0070	24,0	1,0080
8			8 horas	1,0068	24,0	1,0078
24			24 horas	1,0050	24,0	1,0061

**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 (%)
543	10,58	31,62	31,52	0,5
5	10,49	39,04	38,92	0,4
211	9,73	33,18	33,06	0,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,5</b>

**Executado por:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0388.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,5
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)	142,33
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)	1493,63

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-027	2	50,0	0,00
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00
PEN-029	1"	25,0	0,00
PEN-030	3/4"	19,0	0,00
PEN-031	3/8"	9,5	44,68
PEN-032	4	4,8	54,35
PEN-046	10	2,0	43,30
			100,0
			100,0
			100,0
			100,0
			97,0
			93,4
			90,5

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	0,75
PEN-025	30	0,60	1,59
PEN-024	40	0,42	1,45
PEN-023	50	0,25	3,71
PEN-022	100	0,15	7,23
PEN-047	200	0,075	14,08
			89,5
			87,4
			85,5
			80,7
			71,3
			53,1

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 13/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0388.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Izabella / Giovana / Karoline / Je

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	90,5
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,950

$\gamma_d$ = 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							
13/nov	9:18:30	0	0 30	24,5	1,0234	1,00070	9,18	17,98	44,6	0,0713
13/nov	9:19:00	0	1 0	24,5	1,0205	1,00070	9,18	18,03	38,9	0,0504
13/nov	9:20:00	0	2 0	24,5	1,0171	1,00070	9,18	18,08	32,2	0,0357
13/nov	9:22:00	0	4 0	24,5	1,0157	1,00070	9,18	17,48	29,5	0,0248
13/nov	9:26:00	0	8 50	24,5	1,0138	1,00070	9,18	17,51	25,7	0,0167
13/nov	9:33:00	0	15 20	24,4	1,0128	1,00070	9,20	17,52	23,8	0,0127
13/nov	9:48:00	0	30 0	24,3	1,0119	1,00070	9,22	17,54	22,0	0,0091
13/nov	10:18:00	1	0 0	24,1	1,0099	1,00080	9,27	17,56	17,9	0,0065
13/nov	11:18:00	2	0 0	24,0	1,0090	1,00080	9,29	17,58	16,1	0,0046
13/nov	13:18:00	4	0 0	24,0	1,0080	1,00080	9,29	17,59	14,1	0,0032
13/nov	17:18:00	8	0 0	24,0	1,0078	1,00080	9,29	17,59	13,8	0,0023
14/nov	9:18:00	24	0 0	24,0	1,0061	1,00080	9,29	17,62	10,4	0,0013



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0388.20

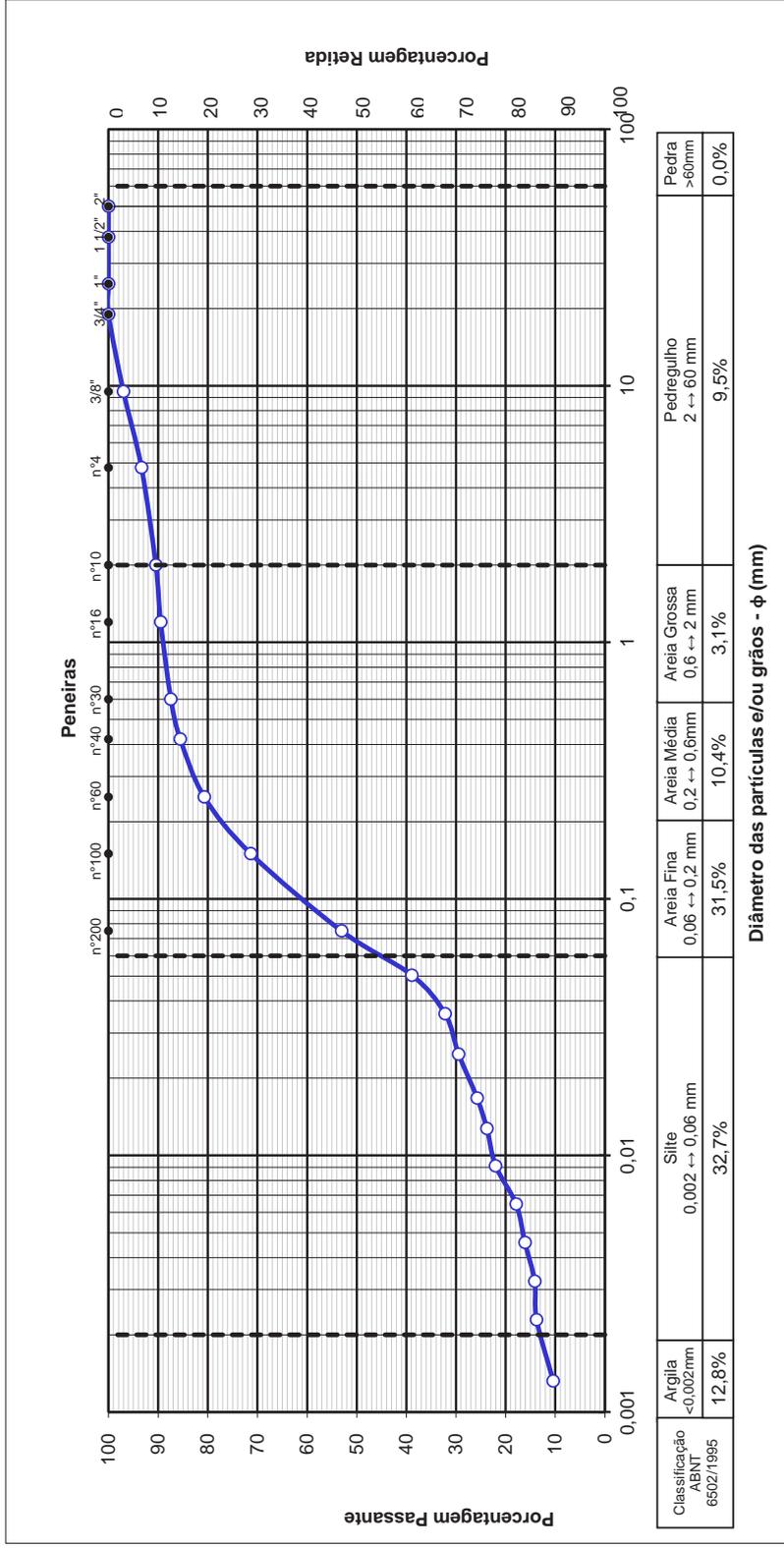
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Giovana / Karoline

$\Phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	97,0
4,8	93,4
2,0	90,5
1,2	89,5
0,60	87,4
0,42	85,5
0,25	80,7
0,15	71,3
0,075	53,1
0,0504	38,9
0,0357	32,2
0,0248	29,5
0,0167	25,7
0,0127	23,8
0,0091	22,0
0,0065	17,9
0,0046	16,1
0,0032	14,1
0,0023	13,8
0,0013	10,4



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 Siltio Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0389.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:04

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440

**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	1,0225	24,7	1,0216
	1		1 min	1,0195	24,7	1,0186
	2		2 min	1,0165	24,7	1,0156
	4		4 min	1,0165	24,8	1,0156
	8		8 min	1,0155	24,7	1,0146
	15		15 min	1,0145	24,7	1,0135
	30		30 min	1,0130	24,4	1,0120
1			1 hora	1,0120	24,3	1,0110
2			2 horas	1,0110	24,0	1,0100
4			4 horas	1,0100	23,7	1,0090
8			8 horas	1,0100	23,8	1,0090
23	30		24 horas	1,0090	24,0	1,0080

**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	9,58	34,08	33,86	0,9
539		31,82	31,79	0,1
655	9,39	31,20	31,12	0,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,5</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:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/11/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0389.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Izabella / Yuri / Jacke  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

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

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	52,78
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1493,43

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-001	2	50,0	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	100,0
PEN-003	1"	25,0	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	99,1
PEN-006	4	4,8	97,8
PEN-007	10	2,0	96,5

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	95,8
PEN-025	30	0,60	93,2
PEN-024	40	0,42	89,9
PEN-023	50	0,25	81,3
PEN-022	100	0,15	68,4
PEN-021	200	0,075	50,7

scutado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0389.20

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

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	96,5
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,840

$\gamma_d$ = 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							
16/nov	9:04:30	0	0 30	24,7	1,0216	1,00190	9,13	18,01	42,1	0,0732
16/nov	9:05:00	0	1 0	24,7	1,0186	1,00220	9,13	18,05	35,0	0,0518
16/nov	9:06:00	0	2 0	24,7	1,0156	1,00220	9,13	18,10	28,6	0,0367
16/nov	9:08:00	0	4 0	24,8	1,0156	1,00220	9,11	17,38	28,6	0,0254
16/nov	9:12:00	0	8 0	24,7	1,0146	1,00220	9,13	17,39	26,5	0,0180
16/nov	9:19:00	0	15 0	24,7	1,0135	1,00220	9,13	17,41	24,1	0,0131
16/nov	9:34:00	0	30 0	24,4	1,0120	1,00230	9,20	17,43	20,7	0,0093
16/nov	10:04:00	1	0 0	24,3	1,0110	1,00230	9,22	17,45	18,6	0,0066
16/nov	11:04:00	2	0 0	24,0	1,0100	1,00240	9,29	17,46	16,2	0,0047
16/nov	13:04:00	4	0 0	23,7	1,0090	1,00250	9,36	17,48	13,9	0,0033
16/nov	17:04:00	8	0 0	23,8	1,0090	1,00250	9,34	17,48	13,9	0,0024
17/nov	9:04:00	23	30 0	24,0	1,0080	1,00240	9,29	17,49	12,0	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0389.20

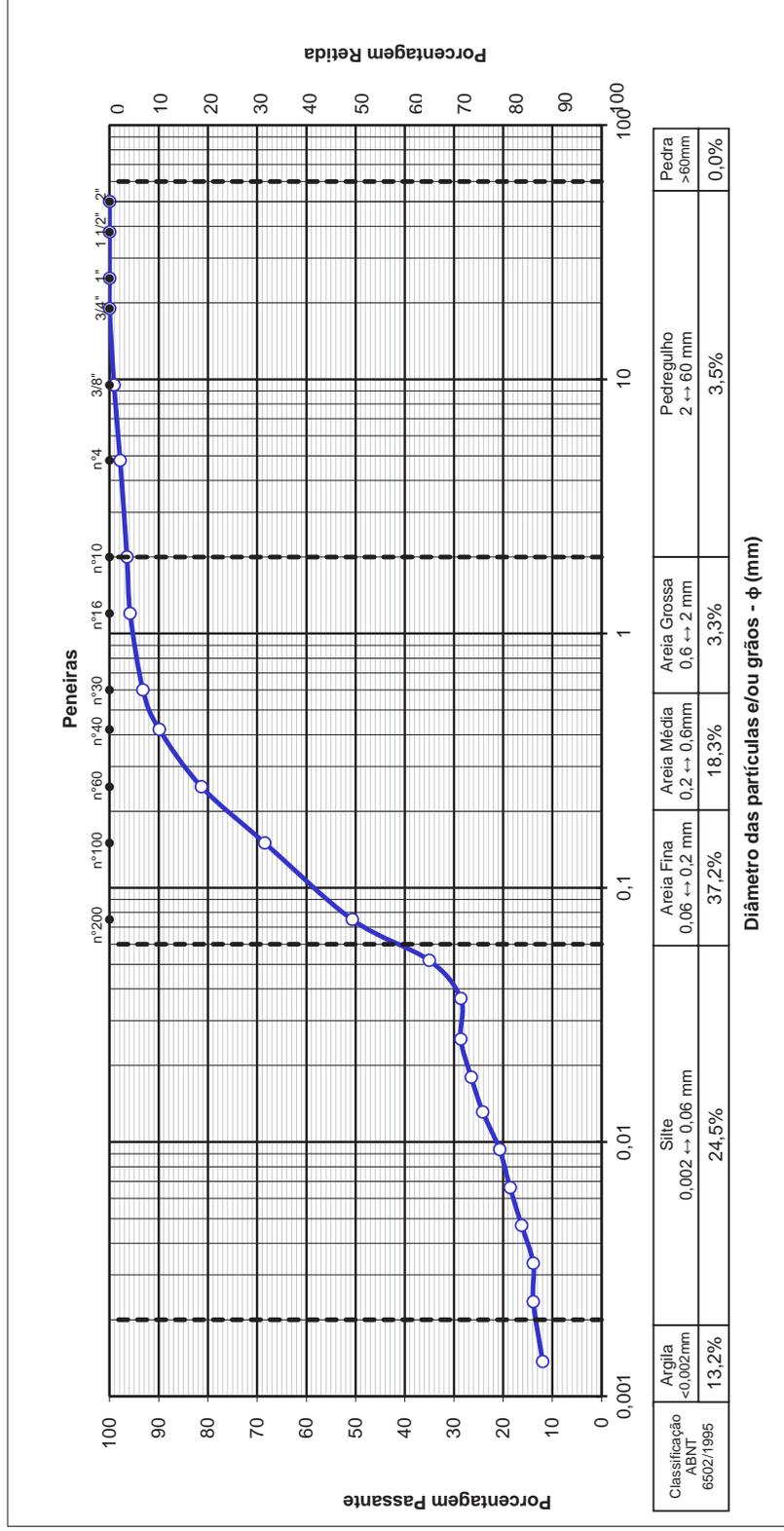
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Reginaldo / Izabel

NORMA UTILIZADA :

$\Phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,1
4,8	97,8
2,0	96,5
1,2	95,8
0,60	93,2
0,42	89,9
0,25	81,3
0,15	68,4
0,075	50,7
0,0518	35,0
0,0367	28,6
0,0254	28,6
0,0180	26,5
0,0131	24,1
0,0093	20,7
0,0066	18,6
0,0047	16,2
0,0033	13,9
0,0024	13,9
0,0014	12,0



## 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:** Areia Siltto Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0390.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 21/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 22/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046

**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-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	24,3	1,0191
	1		1 min	1,0165	24,3	1,0156
	2		2 min	1,0160	24,3	1,0151
	4		4 min	1,0155	24,3	1,0146
	8		8 min	1,0150	24,2	1,0141
	15		15 min	1,0140	24,2	1,0130
	30		30 min	1,0130	24,0	1,0120
1			1 hora	1,0120	24,0	1,0110
2			2 horas	1,0110	24,0	1,0100
4			4 horas	1,0100	23,8	1,0090
8			8 horas	1,0100	23,8	1,0090
24			24 horas	1,0085	23,1	1,0075

**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	23,41	23,21	1,5
202	9,76	24,91	24,68	1,5
220	9,95	25,84	25,59	1,6
<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 :

22/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0390.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana / Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,6
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	211,41
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1480,28

## 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	40,44
PEN-006	4	4,8	74,01
PEN-007	10	2,0	96,96
			85,7

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	2,20
PEN-025	30	0,60	6,91
PEN-024	40	0,42	6,54
PEN-023	50	0,25	10,60
PEN-022	100	0,15	7,71
PEN-021	200	0,075	6,63
			83,0
			74,4
			66,3
			53,1
			43,5
			35,2

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

DOC LGEO - 007

Data: Jul/2019

Revisão: 4

Página 2 de 6



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 22/10/2020

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

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0390.20

DNER DPT M 93/63

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

w= umidade higroscópica %	1,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	85,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,590

$\gamma_d$ = 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							
22/out	9:02:30	0	0 30	24,3	1,0191	1,00190	9,22	18,05	34,8	0,0792
22/out	9:03:00	0	1 0	24,3	1,0156	1,00230	9,22	18,10	26,9	0,0561
22/out	9:04:00	0	2 0	24,3	1,0151	1,00230	9,22	18,11	25,9	0,0397
22/out	9:06:00	0	4 0	24,3	1,0146	1,00230	9,22	17,39	24,9	0,0275
22/out	9:10:00	0	8 0	24,2	1,0141	1,00230	9,24	17,40	23,9	0,0195
22/out	9:17:00	0	15 0	24,2	1,0130	1,00230	9,24	17,42	21,7	0,0142
22/out	9:32:00	0	30 0	24,0	1,0120	1,00240	9,29	17,43	19,4	0,0101
22/out	10:02:00	1	0 0	24,0	1,0110	1,00240	9,29	17,45	17,4	0,0071
22/out	11:02:00	2	0 0	24,0	1,0100	1,00240	9,29	17,46	15,4	0,0051
22/out	13:02:00	4	0 0	23,8	1,0090	1,00250	9,34	17,48	13,2	0,0036
22/out	17:02:00	8	0 0	23,8	1,0090	1,00250	9,34	17,48	13,2	0,0025
23/out	9:02:00	24	0 0	23,1	1,0075	1,00270	9,50	17,50	9,7	0,0015



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0390.20

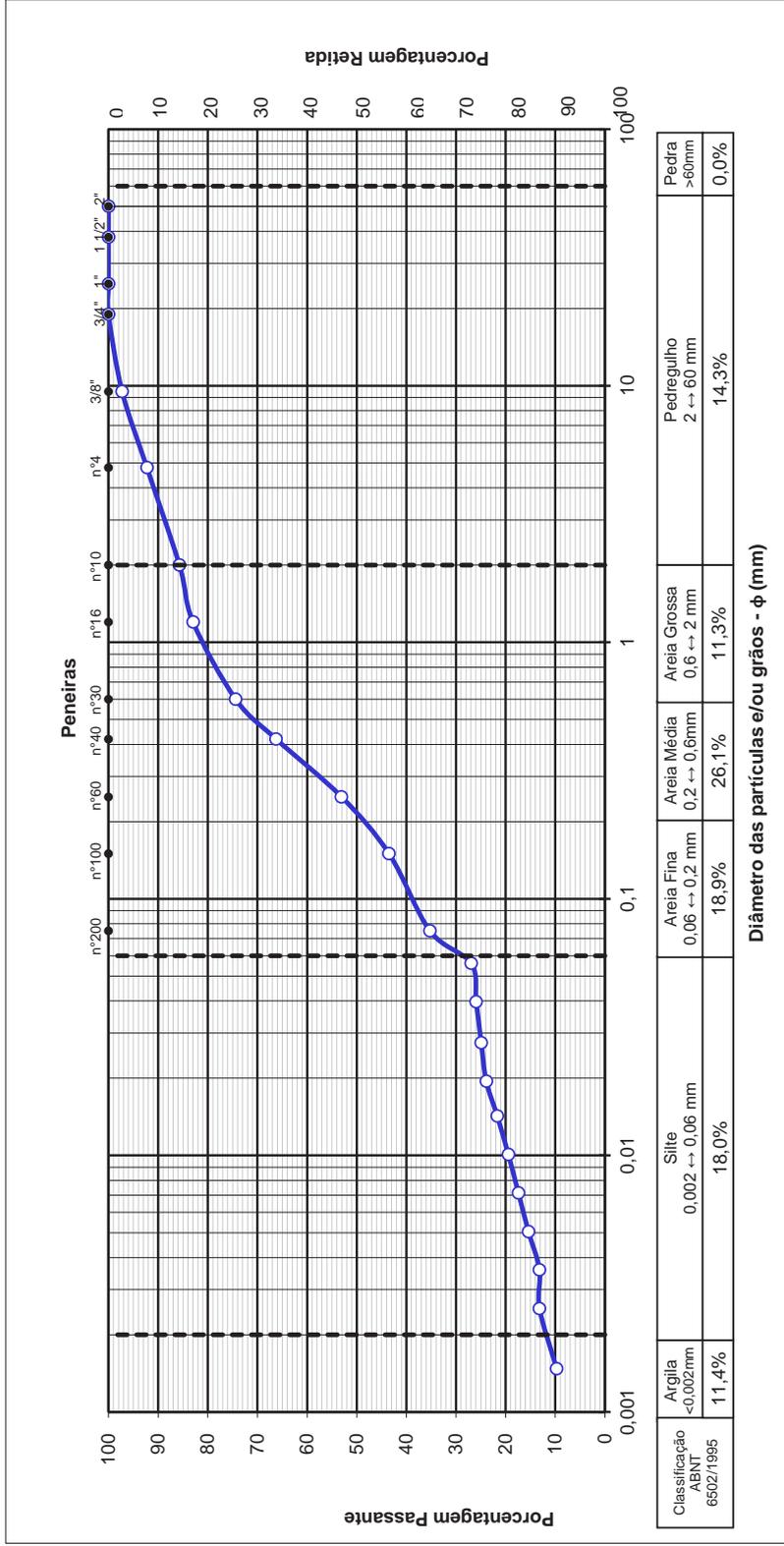
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

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	97,3
4,8	92,3
2,0	85,7
1,2	83,0
0,60	74,4
0,42	66,3
0,25	53,1
0,15	43,5
0,075	35,2
0,0561	26,9
0,0397	25,9
0,0275	24,9
0,0195	23,9
0,0142	21,7
0,0101	19,4
0,0071	17,4
0,0051	15,4
0,0036	13,2
0,0025	13,2
0,0015	9,7



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 Silto Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0391.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 21/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 22/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:06

**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				
		30	30 seg	1,0200	24,0	1,0205
	1		1 min	1,0175	24,0	1,0181
	2		2 min	1,0160	24,0	1,0167
	4		4 min	1,0155	24,0	1,0162
	8		8 min	1,0150	24,0	1,0157
	15		15 min	1,0150	23,9	1,0157
	30		30 min	1,0140	23,9	1,0147
1			1 hora	1,0135	23,8	1,0143
2			2 horas	1,0130	23,7	1,0138
4			4 horas	1,0120	23,7	1,0128
8			8 horas	1,0110	23,8	1,0119
24			24 horas	1,0105	23,0	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 (%)
8	12,69	22,28	22,17	1,2
253	10,96	25,83	25,68	1,0
618	10,03	24,12	24,00	0,9
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,0

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/ Giovana/ Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

22/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0391.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,0
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	83,54
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1485,80

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
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	11,52	99,2
PEN-006	4	4,8	28,69	97,3
PEN-033	10	2,0	43,33	94,4

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	1,12	92,9
PEN-009	30	0,60	5,00	86,0
PEN-010	40	0,42	6,03	77,8
PEN-011	50	0,25	7,42	67,7
PEN-012	100	0,15	11,60	51,9
PEN-047	200	0,075	8,01	41,0

Executado por:

Giovana/ Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 22/10/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0391.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Giovana/ Jacke

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	1,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	94,4
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,710

$\gamma_d$ = 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							
22/out	9:06:30	0	0 30	24,0	1,0205	1,00080	9,29	18,03	42,5	0,0767
22/out	9:07:00	0	1 0	24,0	1,0181	1,00080	9,29	18,06	37,3	0,0543
22/out	9:08:00	0	2 0	24,0	1,0167	1,00080	9,29	18,08	34,3	0,0384
22/out	9:10:00	0	4 0	24,0	1,0162	1,00080	9,29	17,48	33,2	0,0267
22/out	9:14:00	0	8 0	24,0	1,0157	1,00080	9,29	17,48	32,2	0,0189
22/out	9:21:00	0	15 0	23,9	1,0157	1,00080	9,31	17,48	32,2	0,0138
22/out	9:36:00	0	30 0	23,9	1,0147	1,00080	9,31	17,50	30,0	0,0098
22/out	10:06:00	1	0 0	23,8	1,0143	1,00090	9,34	17,50	28,9	0,0069
22/out	11:06:00	2	0 0	23,7	1,0138	1,00090	9,36	17,51	27,8	0,0049
22/out	13:06:00	4	0 0	23,7	1,0128	1,00090	9,36	17,52	25,7	0,0035
22/out	17:06:00	8	0 0	23,8	1,0119	1,00090	9,34	17,54	23,7	0,0024
23/out	9:06:00	24	0 0	23,0	1,0114	1,00110	9,52	17,54	22,2	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0391.20

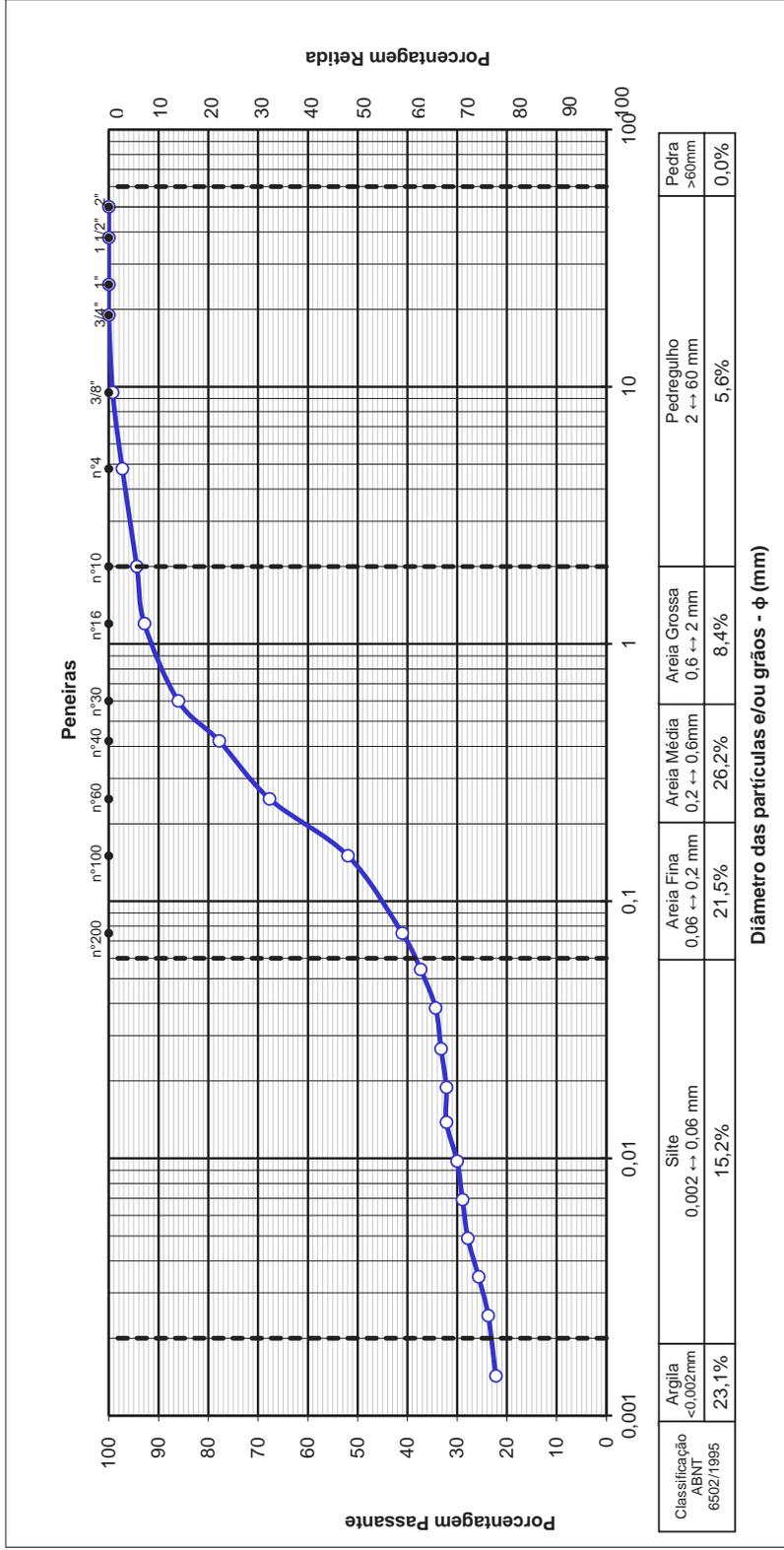
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Giovana/ 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	99,2
4,8	97,3
2,0	94,4
1,2	92,9
0,60	86,0
0,42	77,8
0,25	67,7
0,15	51,9
0,075	41,0
0,0543	37,3
0,0384	34,3
0,0267	33,2
0,0189	32,2
0,0138	32,2
0,0098	30,0
0,0069	28,9
0,0049	27,8
0,0035	25,7
0,0024	23,7
0,0014	22,2



## 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 :** 2.0392.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 22/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 23/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:10

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440

**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				
		30	30 seg	1,0210	24,0	1,0201
	1		1 min	1,0190	24,0	1,0181
	2		2 min	1,0172	24,0	1,0163
	4		4 min	1,0162	24,0	1,0153
	8		8 min	1,0152	24,0	1,0143
	15		15 min	1,0150	24,0	1,0141
	30		30 min	1,0140	23,9	1,0130
1			1 hora	1,0130	23,8	1,0120
2			2 horas	1,0120	23,7	1,0110
4			4 horas	1,0110	23,6	1,0100
8			8 horas	1,0100	23,7	1,0090
24			24 horas	1,0080	22,8	1,0070

**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	10,68	26,74	26,61	0,8
543	10,59	24,32	24,22	0,7
223	9,84	19,52	19,52	0,0
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,5</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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0392.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	4,85
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1492,32

## 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	1,58
PEN-006	4	4,8	1,17
PEN-033	10	2,0	2,10

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	0,56
PEN-025	30	0,60	2,90
PEN-024	40	0,42	3,67
PEN-023	50	0,25	9,21
PEN-022	100	0,15	10,90
PEN-021	200	0,075	11,37

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 23/10/2020

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

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0392.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Giovana/ Jacke

w= umidade higroscópica %	0,5
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>	2,690

$\gamma_s$ = 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							
23/out	9:10:30	0	0 30	24,0	1,0201	1,00200	9,29	18,03	41,2	0,0771
23/out	9:11:00	0	1 0	24,0	1,0181	1,00240	9,29	18,06	35,8	0,0546
23/out	9:12:00	0	2 0	24,0	1,0163	1,00240	9,29	18,09	31,7	0,0386
23/out	9:14:00	0	4 0	24,0	1,0153	1,00240	9,29	17,38	29,4	0,0268
23/out	9:18:00	0	8 0	24,0	1,0143	1,00240	9,29	17,40	27,1	0,0189
23/out	9:25:00	0	15 0	24,0	1,0141	1,00240	9,29	17,40	26,7	0,0138
23/out	9:40:00	0	30 0	23,9	1,0130	1,00240	9,31	17,42	24,1	0,0098
23/out	10:10:00	1	0 0	23,8	1,0120	1,00250	9,34	17,43	21,6	0,0069
23/out	11:10:00	2	0 0	23,7	1,0110	1,00250	9,36	17,45	19,4	0,0049
23/out	13:10:00	4	0 0	23,6	1,0100	1,00250	9,38	17,46	17,1	0,0035
23/out	17:10:00	8	0 0	23,7	1,0090	1,00250	9,36	17,48	14,8	0,0025
24/out	9:10:00	24	0 0	22,8	1,0070	1,00280	9,57	17,51	9,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0392.20

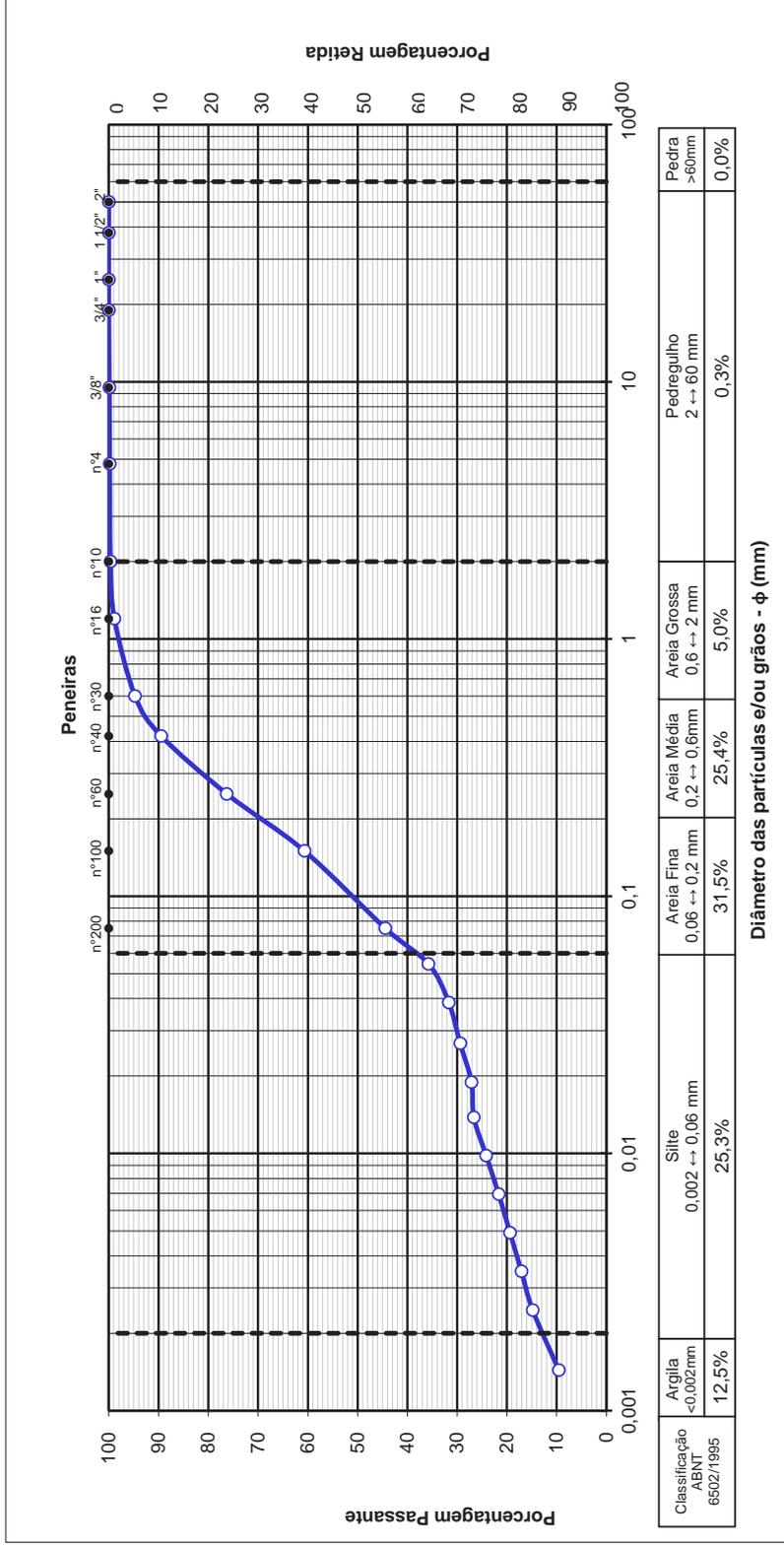
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Giovana/ 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	99,9
4,8	99,8
2,0	99,7
1,2	98,9
0,60	94,7
0,42	89,5
0,25	76,3
0,15	60,7
0,075	44,4
0,0546	35,8
0,0386	31,7
0,0268	29,4
0,0189	27,1
0,0138	26,7
0,0098	24,1
0,0069	21,6
0,0049	19,4
0,0035	17,1
0,0025	14,8
0,0014	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 :** 2.0393.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 22/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 23/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:15

**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				
		30	30 seg	1,0190	24,1	1,0195
		1	1 min	1,0180	24,1	1,0186
		2	2 min	1,0150	24,1	1,0157
		4	4 min	1,0148	24,0	1,0155
		8	8 min	1,0140	23,9	1,0147
		15	15 min	1,0130	24,0	1,0138
		30	30 min	1,0120	23,9	1,0128
1			1 hora	1,0118	23,7	1,0126
2			2 horas	1,0105	23,6	1,0114
4			4 horas	1,0100	23,5	1,0109
8			8 horas	1,0100	23,7	1,0109
24			24 horas	1,0070	23,8	1,0080

**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	10,61	30,22	30,13	0,5
12	11,15	25,20	25,16	0,3
229	11,18	28,69	28,61	0,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				0,4

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:**

Giovana/ Karoline/ Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

22/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0393.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,4
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	32,20
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1494,13

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
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	7,69	99,5
PEN-007	10	2,0	24,51	97,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,47	97,2
PEN-009	30	0,60	2,77	93,3
PEN-010	40	0,42	3,85	87,9
PEN-011	50	0,25	5,61	80,0
PEN-012	100	0,15	13,96	60,4
PEN-047	200	0,075	13,11	42,0

Executado por:

Giovana/ Eder

Conferido por:

Joubert

DOC LGEO - 007

Data: Jul/2019

Revisão: 4



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 23/10/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0393.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Giovana/ Karoline/ Jacke

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,4
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>	2,650

$\gamma_s$ = 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	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 seg							
23/out	9:15:30	0	0 30	24,1	1,0195	1,00080	9,27	18,04	42,1	0,0780
23/out	9:16:00	0	1 0	24,1	1,0186	1,00080	9,27	18,05	40,1	0,0552
23/out	9:17:00	0	2 0	24,1	1,0157	1,00080	9,27	18,10	33,6	0,0390
23/out	9:19:00	0	4 0	24,0	1,0155	1,00080	9,29	17,49	33,1	0,0272
23/out	9:23:00	0	8 0	23,9	1,0147	1,00080	9,31	17,50	31,3	0,0192
23/out	9:30:00	0	15 0	24,0	1,0138	1,00080	9,29	17,51	29,3	0,0140
23/out	9:45:00	0	30 0	23,9	1,0128	1,00080	9,31	17,52	27,0	0,0099
23/out	10:15:00	1	0 0	23,7	1,0126	1,00090	9,36	17,53	26,4	0,0071
23/out	11:15:00	2	0 0	23,6	1,0114	1,00090	9,38	17,54	23,7	0,0050
23/out	13:15:00	4	0 0	23,5	1,0109	1,00100	9,41	17,55	22,3	0,0035
23/out	17:15:00	8	0 0	23,7	1,0109	1,00090	9,36	17,55	22,5	0,0025
24/out	9:15:00	24	0 0	23,8	1,0080	1,00090	9,34	17,59	16,0	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0393.20

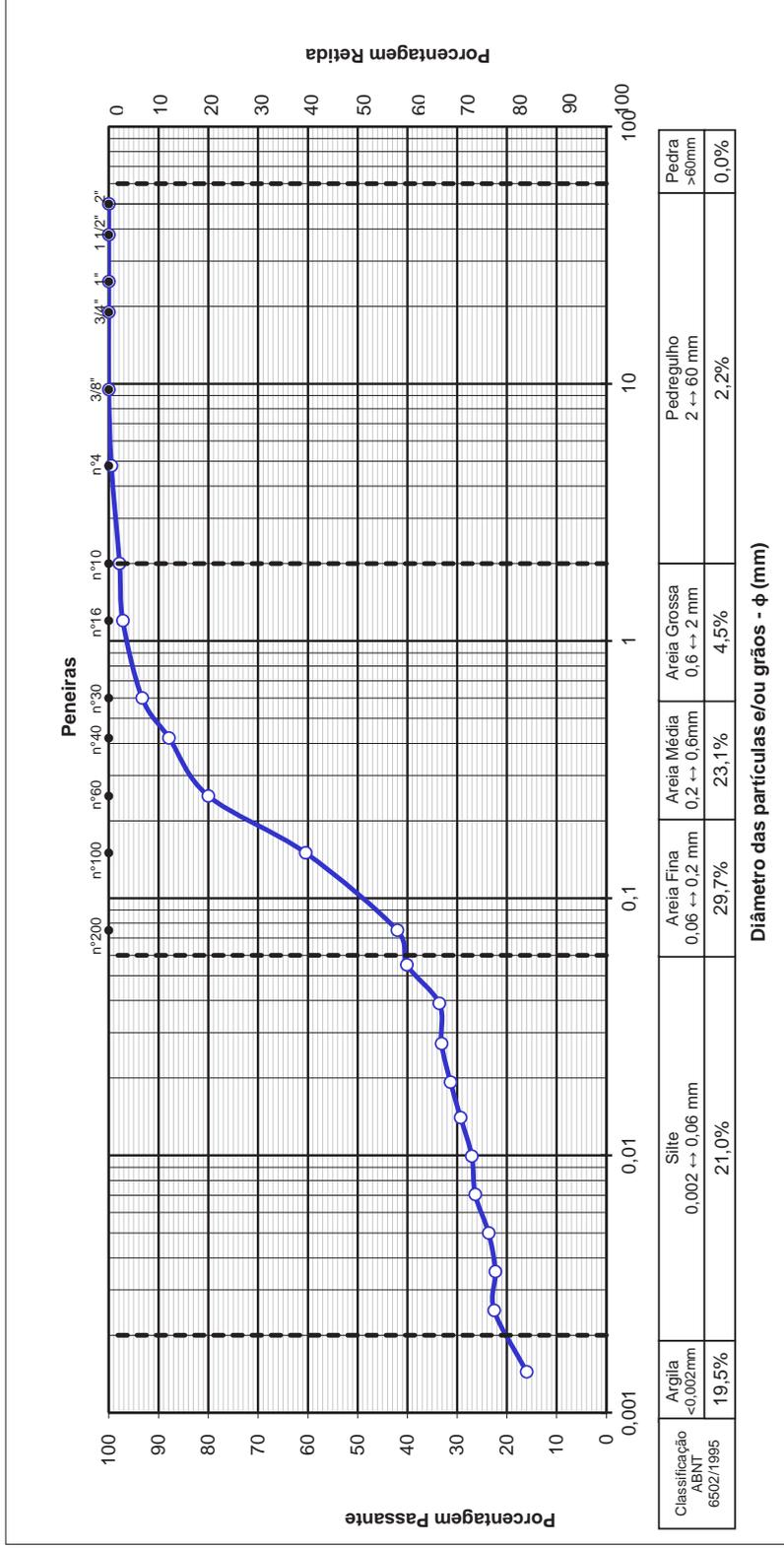
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/ 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	99,5
2,0	97,8
1,2	97,2
0,60	93,3
0,42	87,9
0,25	80,0
0,15	60,4
0,075	42,0
0,052	40,1
0,0390	33,6
0,0272	33,1
0,0192	31,3
0,0140	29,3
0,0099	27,0
0,0071	26,4
0,0050	23,7
0,0035	22,3
0,0025	22,5
0,0014	16,0



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 Siltos Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0394.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 10:11

**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	1,0270	25,0	1,0262
	1		1 min	1,0260	25,0	1,0252
	2		2 min	1,0255	25,0	1,0247
	4		4 min	1,0260	25,0	1,0252
	8		8 min	1,0265	25,0	1,0257
	15		15 min	1,0260	24,9	1,0252
	30		30 min	1,0250	24,7	1,0242
1			1 hora	1,0250	24,4	1,0242
2			2 horas	1,0248	24,0	1,0239
4			4 horas	1,0235	23,6	1,0226
8			8 horas	1,0232	23,7	1,0223
23	30	40	24 horas	1,0222	24,0	1,0213

**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 (%)
12	11,16	25,70	25,53	1,2
610	10,26	33,56	33,31	1,1
617	10,69	34,32	34,06	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:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

17/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0394.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella / Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,1
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	2114,60
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	17,24
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)	2091,23

## 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	3,43
PEN-007	10	2,0	13,81
			99,2

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	0,62
PEN-025	30	0,60	4,60
PEN-024	40	0,42	5,69
PEN-023	50	0,25	8,47
PEN-022	100	0,15	5,44
PEN-021	200	0,075	3,38
			58,8

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

DOC LGEO - 007

Data: Jul/2019

Revisão: 4

Página 2 de 6



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

16/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0394.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Reginaldo / Izabella

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	1,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,2
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_s$ = 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	$(\eta)$ 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							
16/nov	10:11:30	0	0 30	25,0	1,0262	1,00180	9,06	17,94	55,2	0,0751
16/nov	10:12:00	0	1 0	25,0	1,0252	1,00210	9,06	17,95	52,2	0,0531
16/nov	10:13:00	0	2 0	25,0	1,0247	1,00210	9,06	17,96	51,1	0,0376
16/nov	10:15:00	0	4 0	25,0	1,0252	1,00210	9,06	17,23	52,2	0,0260
16/nov	10:19:00	0	8 0	25,0	1,0257	1,00210	9,06	17,22	53,4	0,0184
16/nov	10:26:00	0	15 0	24,9	1,0252	1,00210	9,09	17,23	52,2	0,0135
16/nov	10:41:00	0	30 0	24,7	1,0242	1,00220	9,13	17,25	49,7	0,0095
16/nov	11:11:00	1	0 0	24,4	1,0242	1,00230	9,20	17,25	49,5	0,0068
16/nov	12:11:00	2	0 0	24,0	1,0239	1,00240	9,29	17,25	48,6	0,0048
16/nov	14:11:00	4	0 0	23,6	1,0226	1,00250	9,38	17,27	45,4	0,0034
16/nov	18:11:00	8	0 0	23,7	1,0223	1,00250	9,36	17,27	44,8	0,0024
17/nov	10:11:00	23	30 40	24,0	1,0213	1,00240	9,29	17,29	42,7	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0394.20

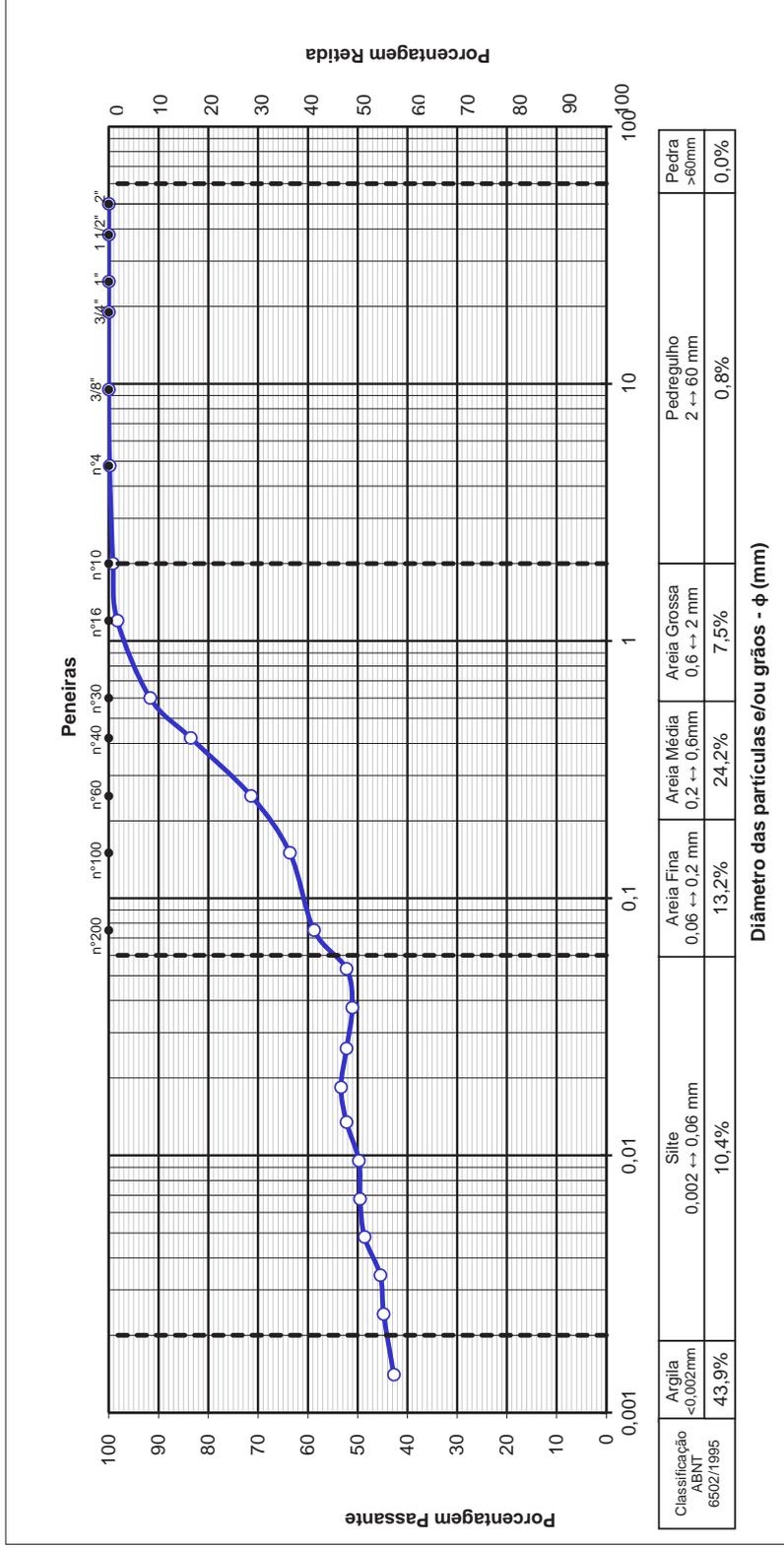
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Reginaldo / Izabel

$\Phi$ 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	99,2
1,2	98,3
0,60	91,7
0,42	83,5
0,25	71,4
0,15	63,6
0,075	58,8
0,0531	52,2
0,0376	51,1
0,0260	52,2
0,0184	53,4
0,0135	52,2
0,0095	49,7
0,0068	49,5
0,0048	48,6
0,0034	45,4
0,0024	44,8
0,0014	42,7



## 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 :** 2.0395.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:01

**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	1,0275	25,0	1,0277
	1		1 min	1,0270	25,0	1,0272
	2		2 min	1,0260	25,0	1,0263
	4		4 min	1,0260	25,0	1,0263
	8		8 min	1,0260	25,0	1,0263
	15		15 min	1,0260	25,0	1,0263
	30		30 min	1,0260	24,8	1,0263
1			1 hora	1,0255	24,6	1,0258
2			2 horas	1,0250	24,4	1,0253
4			4 horas	1,0245	24,0	1,0248
8			8 horas	1,0240	24,0	1,0243
23	34	30	24 horas	1,0230	24,0	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 (%)
641	9,91	24,91	24,79	0,8
G8	12,72	30,77	30,61	0,9
616	9,81	27,31	27,12	1,1
<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:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

17/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0395.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella / Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

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)	6,78
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1486,20

## PENEIRAMENTO GROSSO

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

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-008	16	1,20	99,0
PEN-009	30	0,60	93,9
PEN-010	40	0,42	86,6
PEN-011	50	0,25	78,1
PEN-012	100	0,15	71,5
PEN-047	200	0,075	66,1

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

DOC LGEO - 007

Data: Jul/2019

Revisão: 4

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

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

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0395.20

DNER DPT M 93/63

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

w= umidade higroscópica %	0,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,5
$\gamma_g$ = 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	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							
16/nov	9:01:30	0	0 30	25,0	1,0277	1,00050	9,06	17,92	62,0	0,0757
16/nov	9:02:00	0	1 0	25,0	1,0272	1,00050	9,06	17,92	60,9	0,0535
16/nov	9:03:00	0	2 0	25,0	1,0263	1,00050	9,06	17,94	58,8	0,0379
16/nov	9:05:00	0	4 0	25,0	1,0263	1,00050	9,06	17,34	58,8	0,0263
16/nov	9:09:00	0	8 0	25,0	1,0263	1,00050	9,06	17,34	58,8	0,0186
16/nov	9:16:00	0	15 0	25,0	1,0263	1,00050	9,06	17,34	58,8	0,0136
16/nov	9:31:00	0	30 0	24,8	1,0263	1,00060	9,11	17,34	58,6	0,0096
16/nov	10:01:00	1	0 0	24,6	1,0258	1,00060	9,15	17,35	57,4	0,0068
16/nov	11:01:00	2	0 0	24,4	1,0253	1,00070	9,20	17,35	56,1	0,0048
16/nov	13:01:00	4	0 0	24,0	1,0248	1,00080	9,29	17,36	54,7	0,0034
16/nov	17:01:00	8	0 0	24,0	1,0243	1,00080	9,29	17,37	53,6	0,0024
17/nov	9:01:00	23	34 30	24,0	1,0234	1,00080	9,29	17,38	51,5	0,0014



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

2.0395.20

NORMA UTILIZADA :

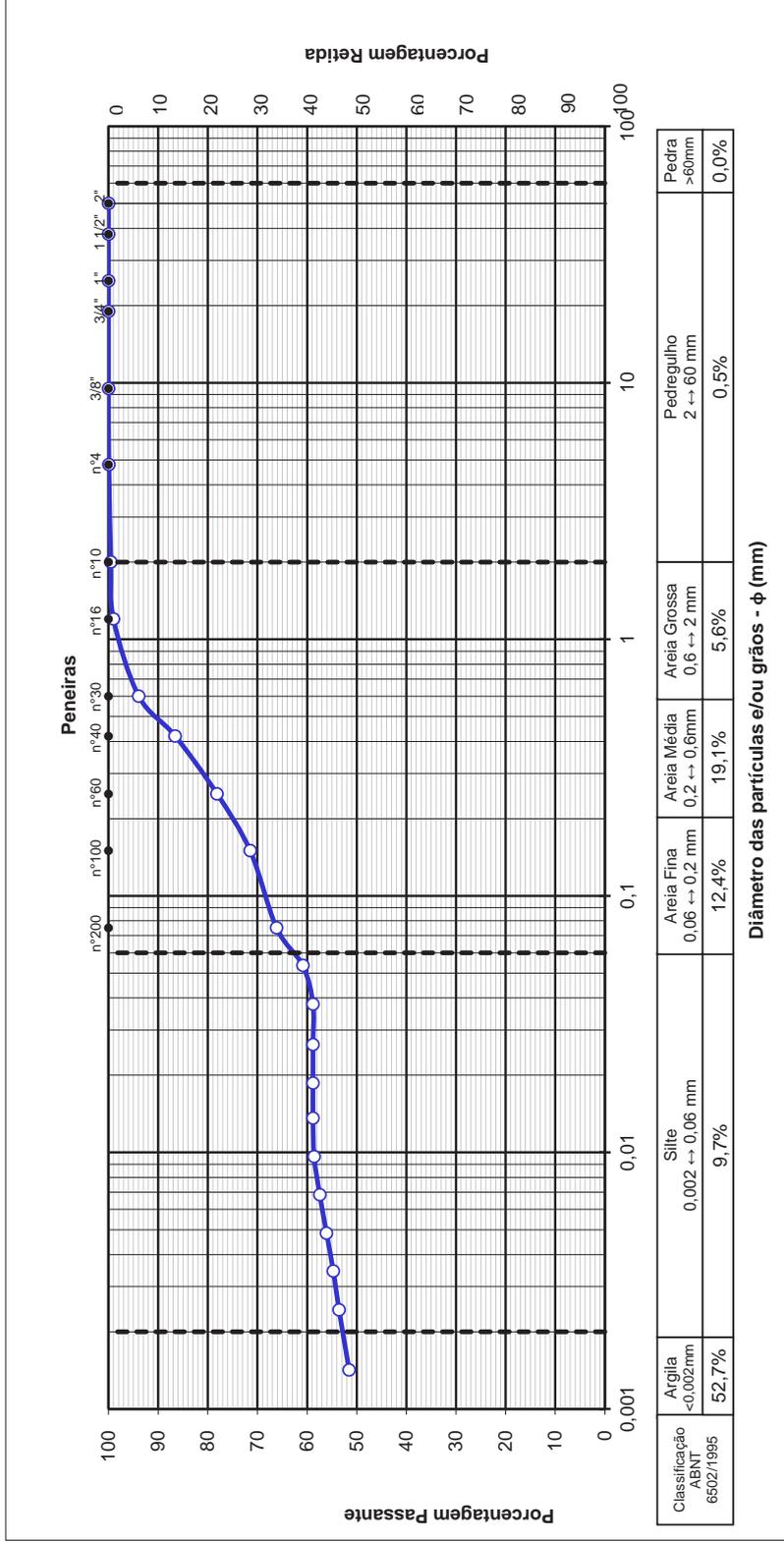
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

Karoline/Reginaldo/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	100,0
4,8	99,9
2,0	99,5
1,2	99,0
0,60	93,9
0,42	86,6
0,25	78,1
0,15	71,5
0,075	66,1
0,0535	60,9
0,0379	58,8
0,0263	58,8
0,0186	58,8
0,0136	58,8
0,0096	58,6
0,0068	57,4
0,0048	56,1
0,0034	54,7
0,0024	53,6
0,0014	51,5



## 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 Areno Siltosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0396.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**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 :** 4169

**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				
		30	30 seg	1,0230	25,0	1,0234
		1	1 min	1,0200	25,0	1,0205
		2	2 min	1,0175	25,0	1,0181
		4	4 min	1,0170	25,0	1,0176
		8	8 min	1,0160	25,0	1,0167
		15	15 min	1,0150	25,0	1,0157
		30	30 min	1,0135	24,8	1,0143
1			1 hora	1,0120	24,6	1,0128
2			2 horas	1,0112	24,2	1,0121
4			4 horas	1,0105	24,0	1,0114
8			8 horas	1,0100	23,9	1,0109
23	30		24 horas	1,0090	24,0	1,0099

**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	11,64	36,20	36,06	0,6
558	10,85	32,30	32,21	0,4
529	10,83	29,46	29,36	0,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,5</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:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/11/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0396.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Izabella / Jacke  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

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

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	2360,80
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	57,43
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	2349,08

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
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	7,20	99,7
PEN-006	4	4,8	11,52	99,2
PEN-007	10	2,0	38,71	97,6

## 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	96,7
PEN-025	30	0,60	3,18	92,2
PEN-024	40	0,42	3,34	87,5
PEN-023	50	0,25	6,04	79,1
PEN-022	100	0,15	6,61	69,8
PEN-021	200	0,075	10,81	54,7

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0396.20

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

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,6
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,900

$\gamma_d$ = 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							
16/nov	9:07:30	0	0 30	25,0	1,0234	1,00050	9,06	17,98	49,0	0,0717
16/nov	9:08:00	0	1 0	25,0	1,0205	1,00050	9,06	18,03	42,8	0,0508
16/nov	9:09:00	0	2 0	25,0	1,0181	1,00050	9,06	18,06	37,6	0,0359
16/nov	9:11:00	0	4 0	25,0	1,0176	1,00050	9,06	17,46	36,6	0,0250
16/nov	9:15:00	0	8 0	25,0	1,0167	1,00050	9,06	17,47	34,6	0,0177
16/nov	9:22:00	0	15 0	25,0	1,0157	1,00050	9,06	17,48	32,5	0,0129
16/nov	9:37:00	0	30 0	24,8	1,0143	1,00060	9,11	17,50	29,3	0,0092
16/nov	10:07:00	1	0 0	24,6	1,0128	1,00060	9,15	17,52	26,1	0,0065
16/nov	11:07:00	2	0 0	24,2	1,0121	1,00070	9,24	17,53	24,4	0,0046
16/nov	13:07:00	4	0 0	24,0	1,0114	1,00080	9,29	17,54	22,7	0,0033
16/nov	17:07:00	8	0 0	23,9	1,0109	1,00080	9,31	17,55	21,6	0,0023
17/nov	9:07:00	23	30 0	24,0	1,0099	1,00080	9,29	17,56	19,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0396.20

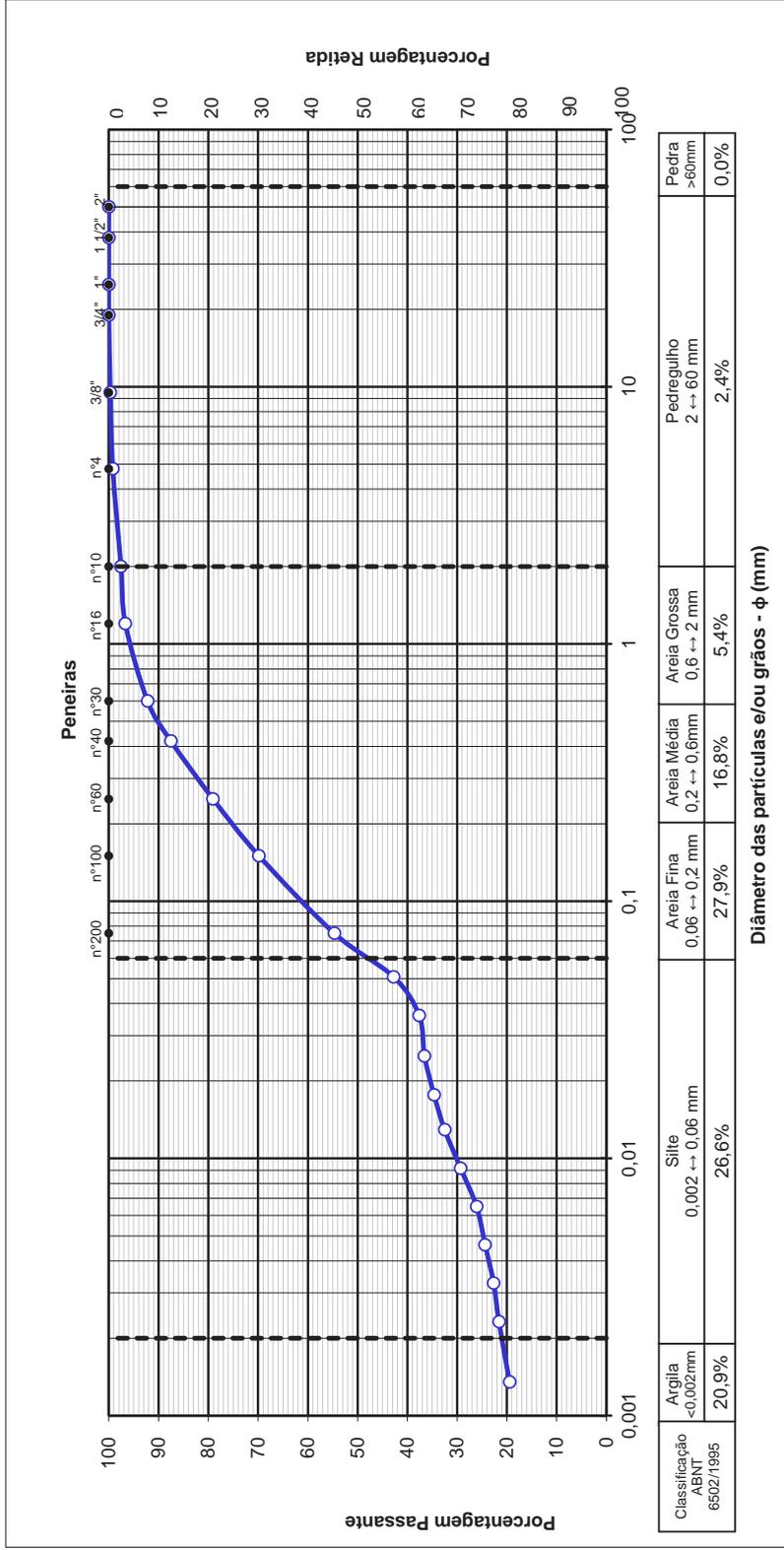
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/Reginaldo/Izabella

$\Phi$ 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	99,2
2,0	97,6
1,2	96,7
0,60	92,2
0,42	87,5
0,25	79,1
0,15	69,8
0,075	54,7
0,0508	42,8
0,0359	37,6
0,0250	36,6
0,0177	34,6
0,0129	32,5
0,0092	29,3
0,0065	26,1
0,0046	24,4
0,0033	22,7
0,0023	21,6
0,0014	19,5



## 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 Siltos Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0397.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 13/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:15

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-011

**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	1,0270	24,5	1,0262
	1		1 min	1,0230	24,5	1,0221
	2		2 min	1,0190	24,5	1,0181
	4		4 min	1,0165	24,6	1,0156
	8		8 min	1,0150	24,4	1,0141
	15		15 min	1,0140	24,5	1,0130
	30		30 min	1,0130	24,4	1,0120
1			1 hora	1,0115	24,2	1,0105
2			2 horas	1,0105	24,0	1,0095
4			4 horas	1,0085	23,7	1,0075
8			8 horas	1,0082	23,7	1,0072
23	30		24 horas	1,0080	24,0	1,0070

### 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 (%)
561	10,85	28,90	28,83	0,4
11	10,39	32,39	32,34	0,2
51	10,31	34,38	34,31	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:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

17/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0397.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella / Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

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)	1915,80
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	25,72
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1910,09

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
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	6,87	99,6
PEN-007	10	2,0	18,85	98,7

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,28	98,3
PEN-009	30	0,60	1,11	96,7
PEN-010	40	0,42	1,21	95,0
PEN-011	50	0,25	2,16	91,9
PEN-012	100	0,15	7,06	81,9
PEN-013	200	0,075	16,46	58,7

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

DOC LGEO - 007

Data: Jul/2019

Revisão: 4



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 16/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0397.20

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

**NORMA UTILIZADA :**

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	3,100

$\gamma_d$ = 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							
16/nov	9:15:30	0	0 30	24,5	1,0262	1,00190	9,18	17,94	50,7	0,0686
16/nov	9:16:00	0	1 0	24,5	1,0221	1,00230	9,18	18,00	41,3	0,0486
16/nov	9:17:00	0	2 0	24,5	1,0181	1,00230	9,18	18,06	33,0	0,0344
16/nov	9:19:00	0	4 0	24,6	1,0156	1,00220	9,15	17,38	28,0	0,0238
16/nov	9:23:00	0	8 0	24,4	1,0141	1,00230	9,20	17,40	24,6	0,0169
16/nov	9:30:00	0	15 0	24,5	1,0130	1,00230	9,18	17,42	22,3	0,0123
16/nov	9:45:00	0	30 0	24,4	1,0120	1,00230	9,20	17,43	20,2	0,0087
16/nov	10:15:00	1	0 0	24,2	1,0105	1,00230	9,24	17,45	17,1	0,0062
16/nov	11:15:00	2	0 0	24,0	1,0095	1,00240	9,29	17,47	14,8	0,0044
16/nov	13:15:00	4	0 0	23,7	1,0075	1,00250	9,36	17,50	10,4	0,0031
16/nov	17:15:00	8	0 0	23,7	1,0072	1,00250	9,36	17,50	9,8	0,0022
17/nov	9:15:00	23	30 0	24,0	1,0070	1,00240	9,29	17,51	9,6	0,0013

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0397.20

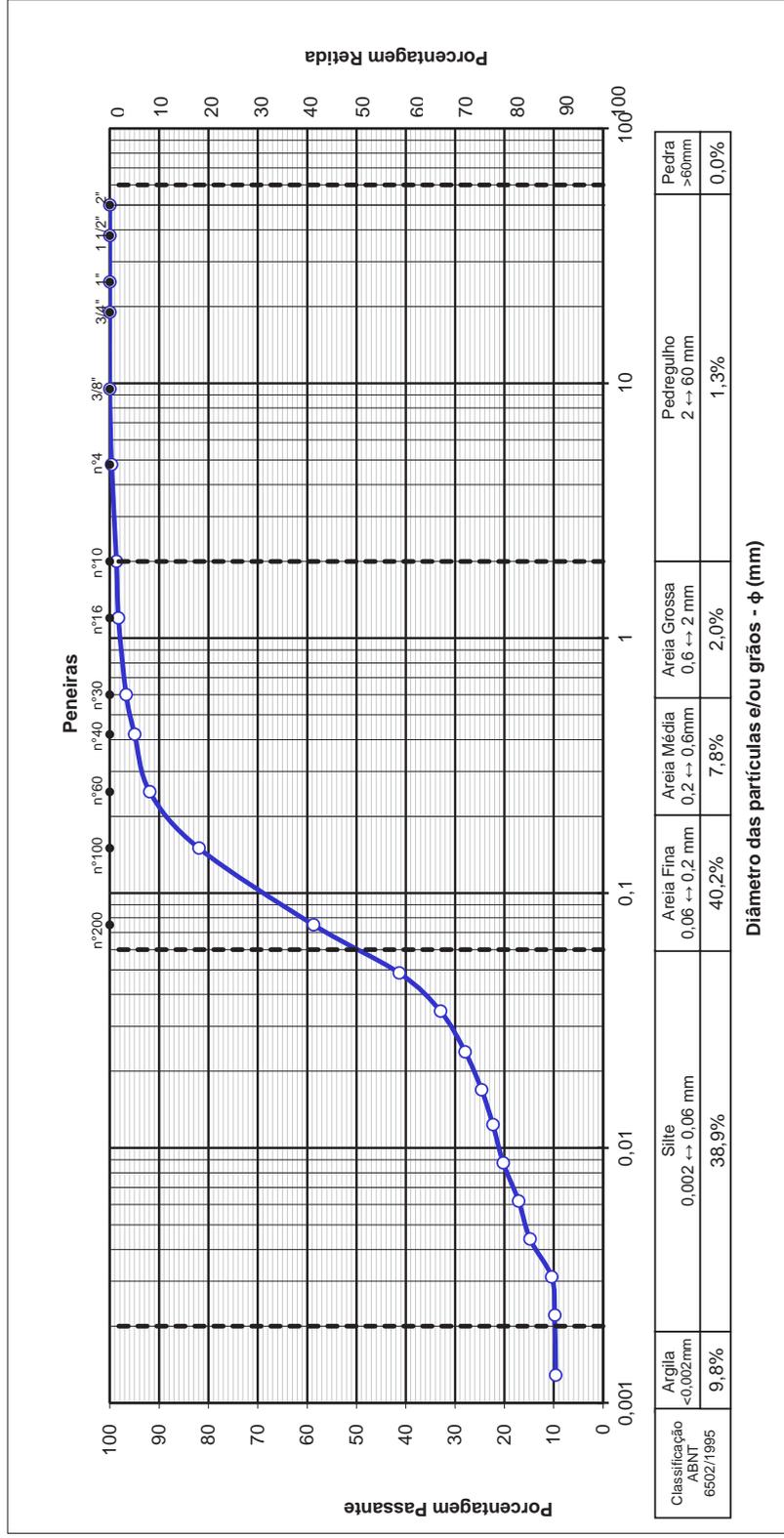
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/Reginaldo/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	100,0
4,8	99,6
2,0	98,7
1,2	98,3
0,60	96,7
0,42	95,0
0,25	91,9
0,15	81,9
0,075	58,7
0,0486	41,3
0,0344	33,0
0,0238	28,0
0,0169	24,6
0,0123	22,3
0,0087	20,2
0,0062	17,1
0,0044	14,8
0,0031	10,4
0,0022	9,8
0,0013	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 Silto Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0398.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 19/11/2020

**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-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				
		30	30 seg	1,0190	23,4	1,0195
		1	1 min	1,0180	23,4	1,0186
		2	2 min	1,0170	23,4	1,0176
		4	4 min	1,0170	23,6	1,0176
		8	8 min	1,0170	23,5	1,0176
		15	15 min	1,0170	23,5	1,0176
		30	30 min	1,0170	23,4	1,0176
1			1 hora	1,0160	23,2	1,0167
2			2 horas	1,0152	23,0	1,0159
4			4 horas	1,0150	23,0	1,0157
8			8 horas	1,0140	23,0	1,0147
24			24 horas	1,0130	22,4	1,0138

**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 (%)
217	9,81	26,36	26,18	1,1
41	10,95	32,82	32,53	1,3
554	10,87	28,83	28,60	1,3
<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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0398.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

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
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	14,72
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1481,71

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	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	6,04	99,6
PEN-033	10	2,0	8,68	99,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,39	98,4
PEN-025	30	0,60	3,05	94,1
PEN-024	40	0,42	4,36	87,8
PEN-023	50	0,25	9,87	73,7
PEN-022	100	0,15	10,95	58,0
PEN-021	200	0,075	8,91	45,3

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

DOC LGEO - 007

Data: Jul/2019

Revisão: 4

Página 2 de 6

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 19/11/2020

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

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0398.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Giovana / Jacke

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,650

$\gamma_s$ = 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	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							
19/nov	9:12:30	0	0 30	23,4	1,0195	1,00100	9,43	18,04	42,5	0,0786
19/nov	9:13:00	0	1 0	23,4	1,0186	1,00100	9,43	18,05	40,5	0,0556
19/nov	9:14:00	0	2 0	23,4	1,0176	1,00100	9,43	18,07	38,2	0,0394
19/nov	9:16:00	0	4 0	23,6	1,0176	1,00090	9,38	17,46	38,4	0,0273
19/nov	9:20:00	0	8 0	23,5	1,0176	1,00100	9,41	17,46	38,2	0,0193
19/nov	9:27:00	0	15 0	23,5	1,0176	1,00100	9,41	17,46	38,2	0,0141
19/nov	9:42:00	0	30 0	23,4	1,0176	1,00100	9,43	17,46	38,2	0,0100
19/nov	10:12:00	1	0 0	23,2	1,0167	1,00100	9,48	17,47	36,1	0,0071
19/nov	11:12:00	2	0 0	23,0	1,0159	1,00110	9,52	17,48	34,0	0,0050
19/nov	13:12:00	4	0 0	23,0	1,0157	1,00110	9,52	17,48	33,6	0,0036
19/nov	17:12:00	8	0 0	23,0	1,0147	1,00110	9,52	17,50	31,3	0,0025
20/nov	9:12:00	24	0 0	22,4	1,0138	1,00130	9,67	17,51	28,7	0,0015



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 20/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0398.20

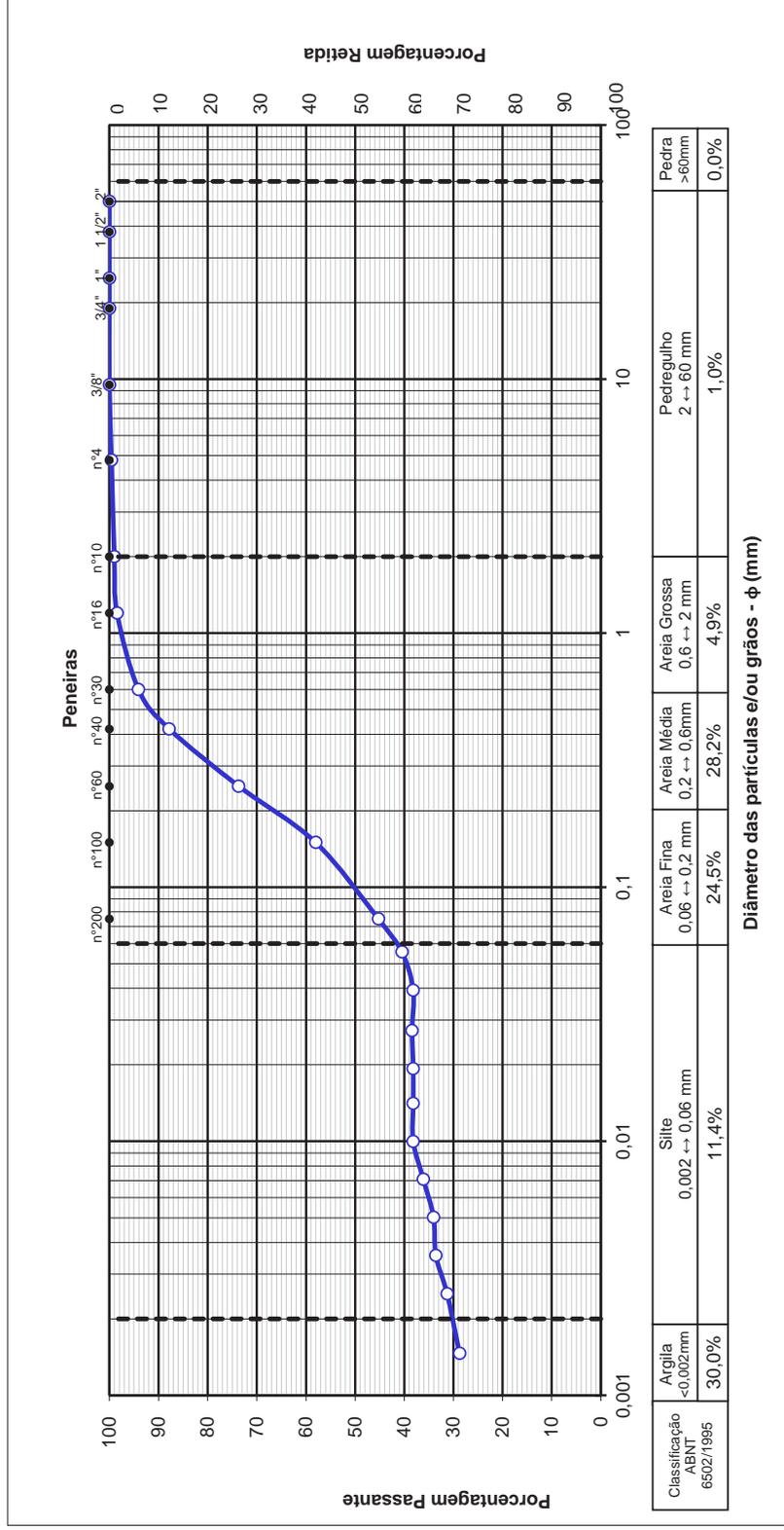
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / 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	99,6
2,0	99,0
1,2	98,4
0,60	94,1
0,42	87,8
0,25	73,7
0,15	58,0
0,075	45,3
0,0556	40,5
0,0394	38,2
0,0273	38,4
0,0193	38,2
0,0141	38,2
0,0100	38,2
0,0071	36,1
0,0050	34,0
0,0036	33,6
0,0025	31,3
0,0015	28,7



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 :** 2.0399.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Giovana / Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 19/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:10

**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	1,0218	23,2	1,0209
	1		1 min	1,0205	23,2	1,0196
	2		2 min	1,0198	23,2	1,0189
	4		4 min	1,0198	23,3	1,0189
	8		8 min	1,0198	23,3	1,0189
	15		15 min	1,0198	23,2	1,0189
	30		30 min	1,0192	23,3	1,0183
1			1 hora	1,0185	23,1	1,0176
2			2 horas	1,0180	23,0	1,0171
4			4 horas	1,0175	23,0	1,0166
8			8 horas	1,0170	23,1	1,0161
23	15		24 horas	1,0160	22,5	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 (%)
532	10,79	31,04	30,83	1,0
237	11,44	33,86	33,65	0,9
614	10,22	30,64	30,47	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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0399.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,9
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	14,67
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1486,11

## 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	2,23	99,8
PEN-032	4	4,8	3,82	99,6
PEN-033	10	2,0	8,62	99,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,34	98,5
PEN-025	30	0,60	2,77	94,6
PEN-024	40	0,42	3,90	89,0
PEN-023	50	0,25	8,90	76,3
PEN-022	100	0,15	10,42	61,4
PEN-021	200	0,075	9,04	48,5

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

19/11/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0399.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Jacke

w= umidade higroscópica %	0,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,620

$\gamma_d$ = 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/nov	9:10:30	0	0 30	23,2	1,0209	1,00220	9,48	18,02	43,2	0,0795
19/nov	9:11:00	0	1 0	23,2	1,0196	1,00260	9,48	18,04	39,3	0,0563
19/nov	9:12:00	0	2 0	23,2	1,0189	1,00260	9,48	18,05	37,6	0,0398
19/nov	9:14:00	0	4 0	23,3	1,0189	1,00260	9,45	17,33	37,6	0,0275
19/nov	9:18:00	0	8 0	23,3	1,0189	1,00260	9,45	17,33	37,6	0,0195
19/nov	9:25:00	0	15 0	23,2	1,0189	1,00260	9,48	17,33	37,6	0,0142
19/nov	9:40:00	0	30 0	23,3	1,0183	1,00260	9,45	17,34	36,3	0,0101
19/nov	10:10:00	1	0 0	23,1	1,0176	1,00270	9,50	17,35	34,4	0,0071
19/nov	11:10:00	2	0 0	23,0	1,0171	1,00270	9,52	17,35	33,3	0,0051
19/nov	13:10:00	4	0 0	23,0	1,0166	1,00270	9,52	17,36	32,1	0,0036
19/nov	17:10:00	8	0 0	23,1	1,0161	1,00270	9,50	17,37	30,9	0,0025
20/nov	9:10:00	23	15 0	22,5	1,0151	1,00290	9,64	17,38	28,2	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 20/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0399.20

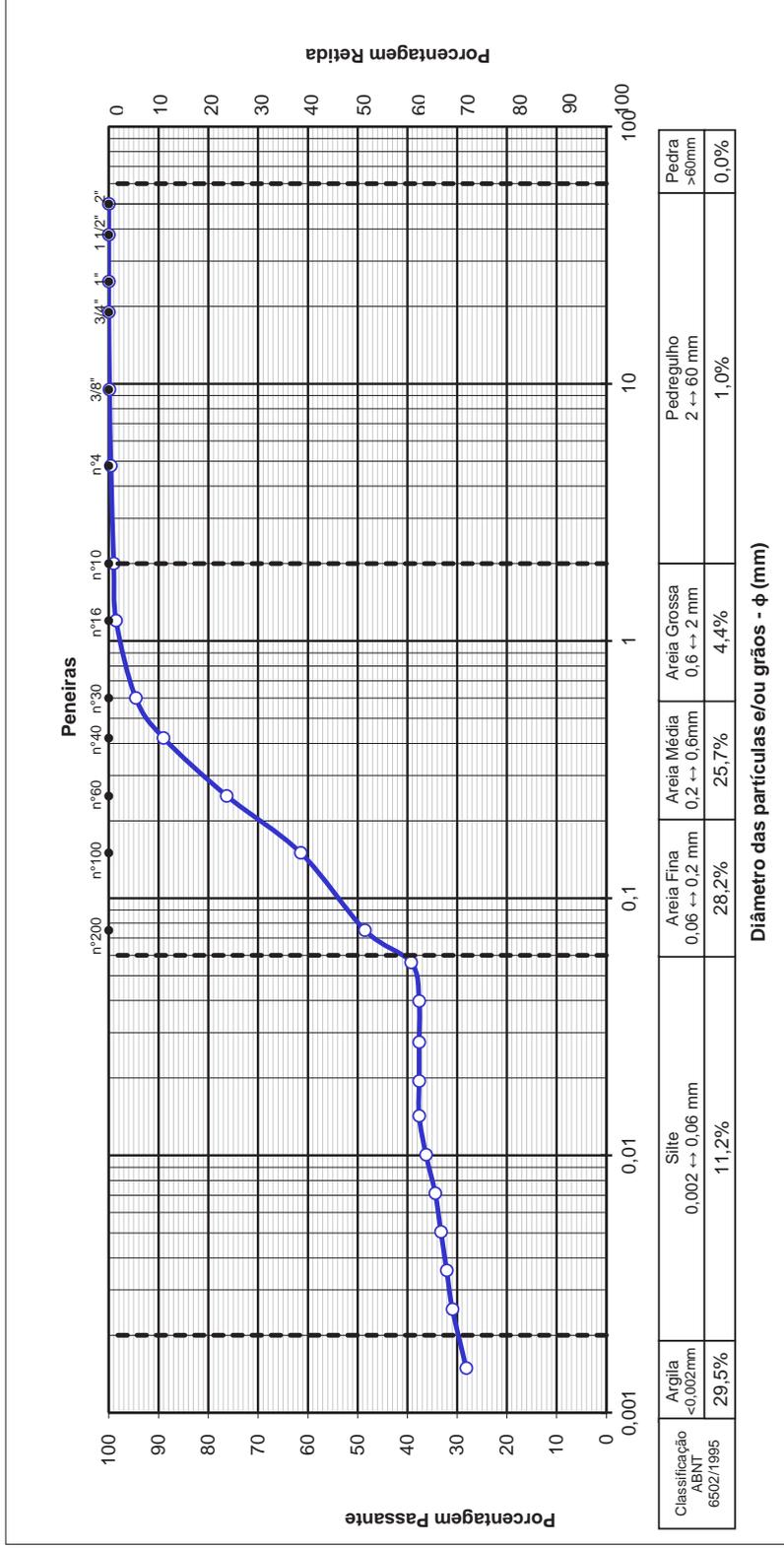
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Jacke

$\Phi$ 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	99,6
2,0	99,0
1,2	98,5
0,60	94,6
0,42	89,0
0,25	76,3
0,15	61,4
0,075	48,5
0,0563	39,3
0,0398	37,6
0,0275	37,6
0,0195	37,6
0,0142	37,6
0,0101	36,3
0,0071	34,4
0,0051	33,3
0,0036	32,1
0,0025	30,9
0,0015	28,2



## 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:** Areia Argilo Siltosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0400.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Reginaldo

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 19/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-002

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:07

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**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				
		30	30 seg	1,0270	24,4	1,0272
		1	1 min	1,0220	24,4	1,0224
		2	2 min	1,0180	24,4	1,0186
		4	4 min	1,0160	24,3	1,0167
		8	8 min	1,0130	24,1	1,0138
		15	15 min	1,0113	24,0	1,0121
		30	30 min	1,0102	24,0	1,0111
1			1 hora	1,0085	23,7	1,0095
2			2 horas	1,0072	23,3	1,0082
4			4 horas	1,0060	23,0	1,0071
8			8 horas	1,0058	23,0	1,0069
24			24 horas	1,0055	22,4	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 (%)
22	10,55	24,80	24,76	0,3
26	10,04	26,30	26,25	0,3
28	11,41	27,45	27,39	0,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,3</b>

**Executado por:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0400.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,3
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	113,35
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1495,55

## 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	34,63	97,7
PEN-032	4	4,8	45,06	94,7
PEN-033	10	2,0	33,66	92,4

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,29	92,0
PEN-009	30	0,60	0,60	91,2
PEN-010	40	0,42	0,58	90,5
PEN-011	50	0,25	1,14	89,0
PEN-012	100	0,15	5,64	81,5
PEN-047	200	0,075	17,13	58,8

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 19/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0400.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Reginaldo

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	92,4
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	3,060

$\gamma_s$ = 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	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							
19/nov	9:07:30	0	0 30	24,4	1,0272	1,00070	9,20	17,92	52,1	0,0693
19/nov	9:08:00	0	1 0	24,4	1,0224	1,00070	9,20	18,00	42,7	0,0491
19/nov	9:09:00	0	2 0	24,4	1,0186	1,00070	9,20	18,05	35,2	0,0348
19/nov	9:11:00	0	4 0	24,3	1,0167	1,00070	9,22	17,47	31,5	0,0242
19/nov	9:15:00	0	8 0	24,1	1,0138	1,00080	9,27	17,51	25,6	0,0172
19/nov	9:22:00	0	15 0	24,0	1,0121	1,00080	9,29	17,53	22,2	0,0126
19/nov	9:37:00	0	30 0	24,0	1,0111	1,00080	9,29	17,55	20,3	0,0089
19/nov	10:07:00	1	0 0	23,7	1,0095	1,00090	9,36	17,57	16,9	0,0063
19/nov	11:07:00	2	0 0	23,3	1,0082	1,00100	9,45	17,59	14,2	0,0045
19/nov	13:07:00	4	0 0	23,0	1,0071	1,00110	9,52	17,60	11,8	0,0032
19/nov	17:07:00	8	0 0	23,0	1,0069	1,00110	9,52	17,60	11,4	0,0023
20/nov	9:07:00	24	0 0	22,4	1,0066	1,00130	9,67	17,61	10,4	0,0013

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 20/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0400.20

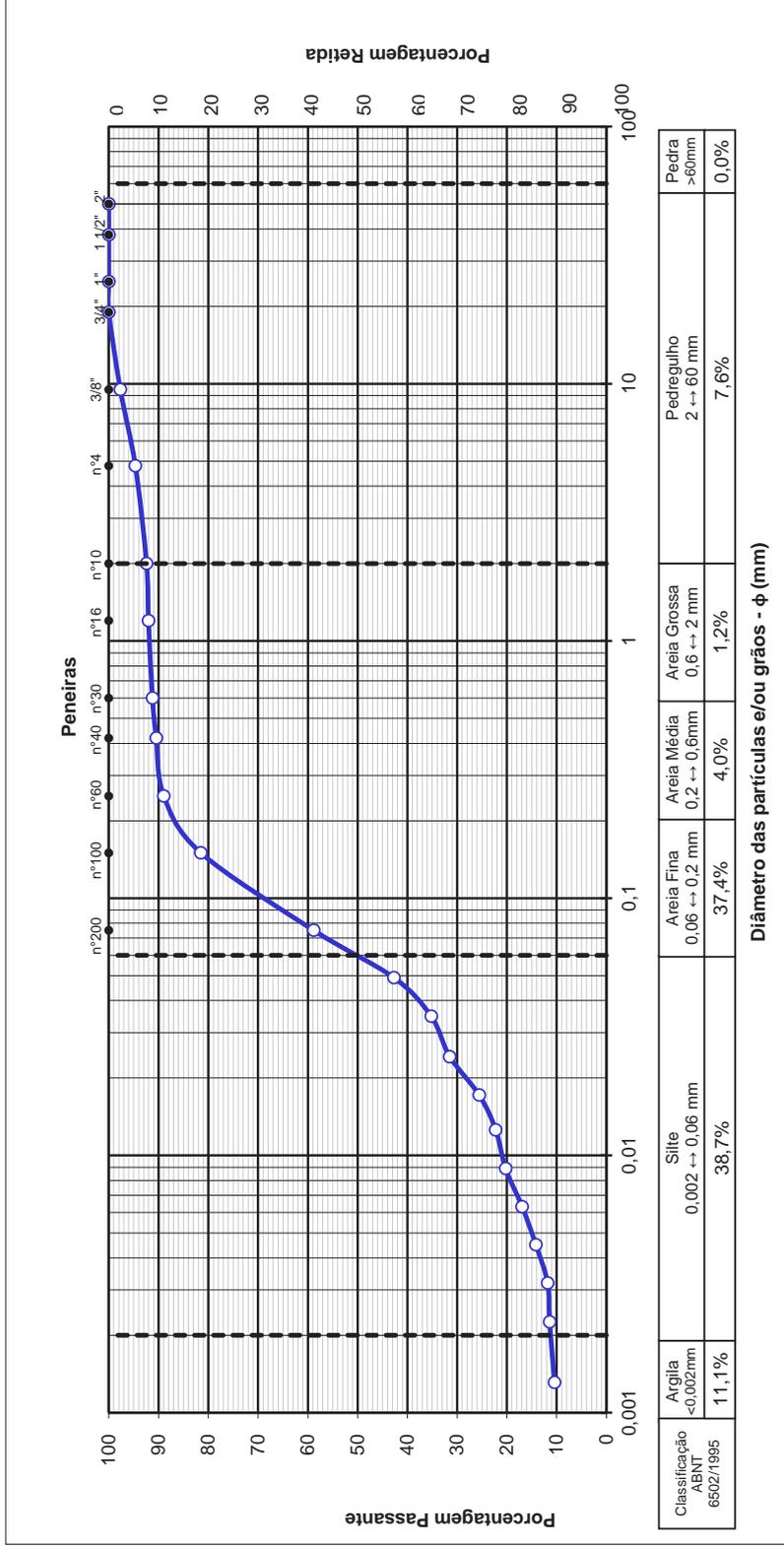
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Reginaldo

$\Phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	97,7
4,8	94,7
2,0	92,4
1,2	92,0
0,60	91,2
0,42	90,5
0,25	89,0
0,15	81,5
0,075	58,8
0,0491	42,7
0,0348	35,2
0,0242	31,5
0,0172	25,6
0,0126	22,2
0,0089	20,3
0,0063	16,9
0,0045	14,2
0,0032	11,8
0,0023	11,4
0,0013	10,4



## 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:** Areia Siltos Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0401.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 11/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 12/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:01

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-011

**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	1,0230	25,0	1,0221
	1		1 min	1,0200	25,0	1,0191
	2		2 min	1,0180	25,0	1,0171
	4		4 min	1,0175	24,8	1,0166
	8		8 min	1,0160	24,7	1,0151
	15		15 min	1,0152	24,7	1,0143
	30		30 min	1,0140	24,6	1,0130
1			1 hora	1,0140	24,3	1,0130
2			2 horas	1,0130	24,1	1,0120
4	9		4 horas	1,0120	24,0	1,0110
8			8 horas	1,0110	24,0	1,0100
24			24 horas	1,0100	23,6	1,0090

**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	9,84	28,55	28,26	1,6
607	10,17	38,18	37,71	1,7
612	10,74	38,40	37,94	1,7
<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)

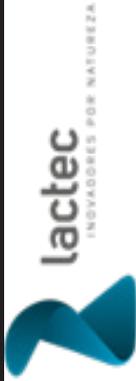
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0401.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,7
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	61,30
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1476,54

## 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	10,30	99,3
PEN-031	3/8"	9,5	16,40	98,2
PEN-032	4	4,8	19,11	96,9
PEN-046	10	2,0	15,49	95,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,42	95,3
PEN-025	30	0,60	1,61	93,0
PEN-024	40	0,42	2,24	89,9
PEN-023	50	0,25	6,07	81,5
PEN-022	100	0,15	8,09	70,2
PEN-021	200	0,075	13,01	52,1

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 12/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0401.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Giovana/Izabella/Jacke

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	1,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	95,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,830

$\gamma_d$ = 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							
12/nov	9:01:30	0	0 30	25,0	1,0221	1,00180	9,06	18,00	43,7	0,0731
12/nov	9:02:00	0	1 0	25,0	1,0191	1,00210	9,06	18,05	36,6	0,0518
12/nov	9:03:00	0	2 0	25,0	1,0171	1,00210	9,06	18,08	32,3	0,0366
12/nov	9:05:00	0	4 0	24,8	1,0166	1,00220	9,11	17,36	31,0	0,0255
12/nov	9:09:00	0	8 0	24,7	1,0151	1,00220	9,13	17,38	27,8	0,0180
12/nov	9:16:00	0	15 0	24,7	1,0143	1,00220	9,13	17,40	26,0	0,0132
12/nov	9:31:00	0	30 0	24,6	1,0130	1,00220	9,15	17,42	23,2	0,0093
12/nov	10:01:00	1	0 0	24,3	1,0130	1,00230	9,22	17,42	23,0	0,0066
12/nov	11:01:00	2	0 0	24,1	1,0120	1,00240	9,27	17,43	20,7	0,0047
12/nov	13:01:00	4	9 0	24,0	1,0110	1,00240	9,29	17,45	18,5	0,0033
12/nov	17:01:00	8	0 0	24,0	1,0100	1,00240	9,29	17,46	16,4	0,0024
13/nov	9:01:00	24	0 0	23,6	1,0090	1,00250	9,38	17,48	14,0	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0401.20

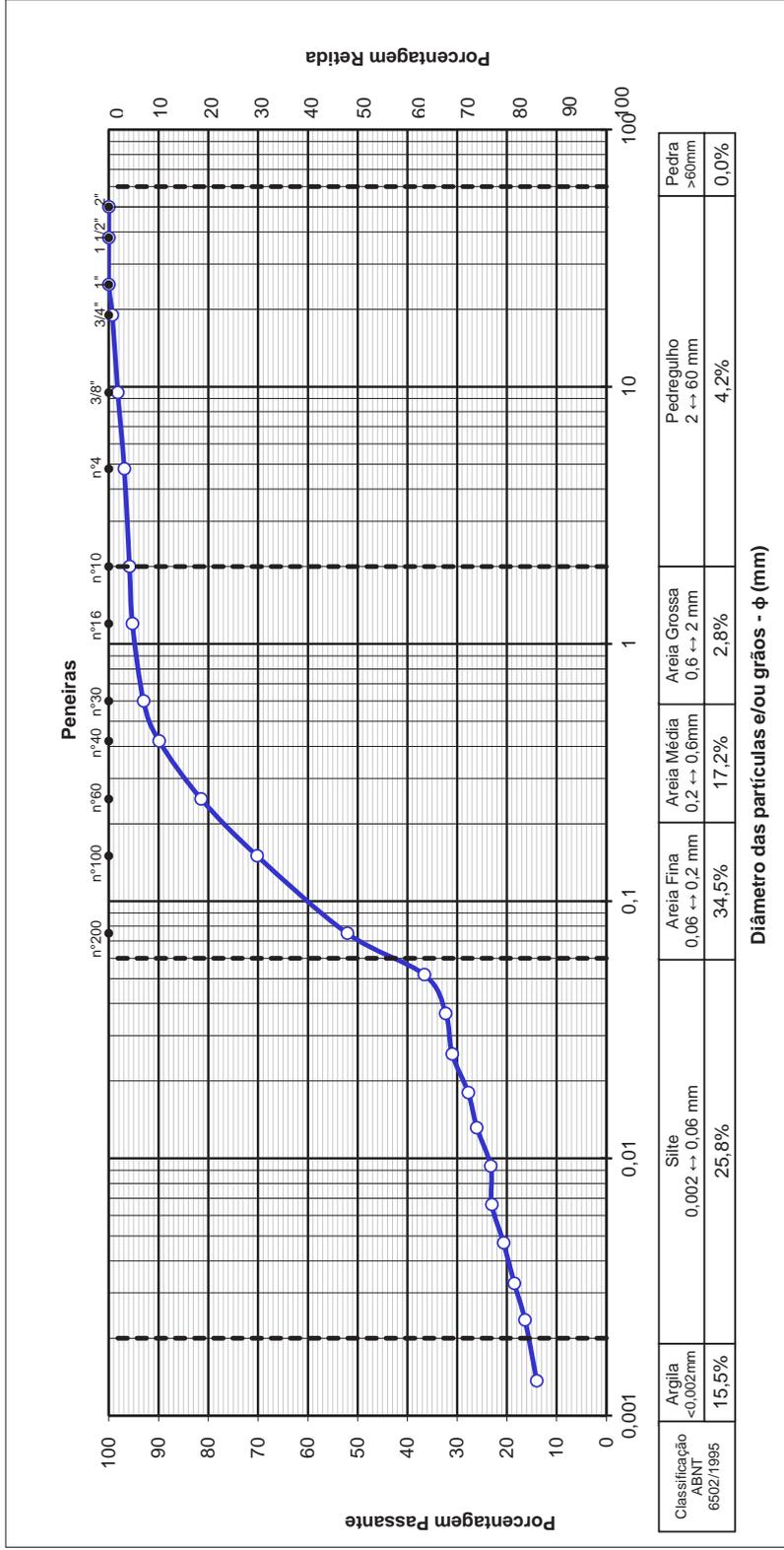
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Izabella/Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\Phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	99,3
9,5	98,2
4,8	96,9
2,0	95,8
1,2	95,3
0,60	93,0
0,42	89,9
0,25	81,5
0,15	70,2
0,075	52,1
0,0518	36,6
0,0366	32,3
0,0255	31,0
0,0180	27,8
0,0132	26,0
0,0093	23,2
0,0066	23,0
0,0047	20,7
0,0033	18,5
0,0024	16,4
0,0014	14,0



## 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 Siltio Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0402.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 30/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 03/11/2020

**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-011

**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	1,0215	21,7	1,0206
	1		1 min	1,0200	21,7	1,0191
	2		2 min	1,0180	21,7	1,0171
	4		4 min	1,0180	21,7	1,0171
	8		8 min	1,0170	21,7	1,0161
	15		15 min	1,0165	21,6	1,0156
	30		30 min	1,0160	21,6	1,0151
1			1 hora	1,0150	21,4	1,0141
2			2 horas	1,0140	21,2	1,0130
4	11	30	4 horas	1,0130	21,1	1,0120
8			8 horas	1,0120	21,6	1,0110
23	31		24 horas	1,0110	20,1	1,0100

**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 (%)
633	9,17	18,31	18,03	3,2
253	10,97	23,26	22,86	3,4
78	10,68	20,68	20,33	3,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>3,4</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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

05/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0402.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	3,4
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	303,15
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1460,83

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO 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	29,62	98,0
PEN-005	3/8"	9,5	42,00	95,1
PEN-006	4	4,8	85,19	89,3
PEN-033	10	2,0	146,34	79,2

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	1,40	77,6
PEN-025	30	0,60	6,00	70,6
PEN-024	40	0,42	5,66	64,0
PEN-023	50	0,25	9,85	52,4
PEN-022	100	0,15	6,82	44,5
PEN-021	200	0,075	6,04	37,4

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

03/11/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0402.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Giovana / Jacke

w= umidade higroscópica %	3,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	79,2
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,460

$\gamma_d$ = 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							
03/nov	9:07:30	0	0 30	21,7	1,0206	1,00250	9,84	18,02	35,7	0,0854
03/nov	9:08:00	0	1 0	21,7	1,0191	1,00310	9,84	18,05	31,6	0,0604
03/nov	9:09:00	0	2 0	21,7	1,0171	1,00310	9,84	18,08	27,6	0,0427
03/nov	9:11:00	0	4 0	21,7	1,0171	1,00310	9,84	17,35	27,6	0,0296
03/nov	9:15:00	0	8 0	21,7	1,0161	1,00310	9,84	17,37	25,6	0,0210
03/nov	9:22:00	0	15 0	21,6	1,0156	1,00310	9,86	17,38	24,7	0,0153
03/nov	9:37:00	0	30 0	21,6	1,0151	1,00310	9,86	17,38	23,7	0,0108
03/nov	10:07:00	1	0 0	21,4	1,0141	1,00320	9,91	17,40	21,5	0,0077
03/nov	11:07:00	2	0 0	21,2	1,0130	1,00320	9,97	17,42	19,3	0,0055
03/nov	13:07:00	4	11 30	21,1	1,0120	1,00330	9,99	17,43	17,2	0,0038
03/nov	17:07:00	8	0 0	21,6	1,0110	1,00310	9,86	17,45	15,6	0,0027
04/nov	9:07:00	23	31 0	20,1	1,0100	1,00360	10,25	17,46	12,6	0,0016



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 05/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0402.20

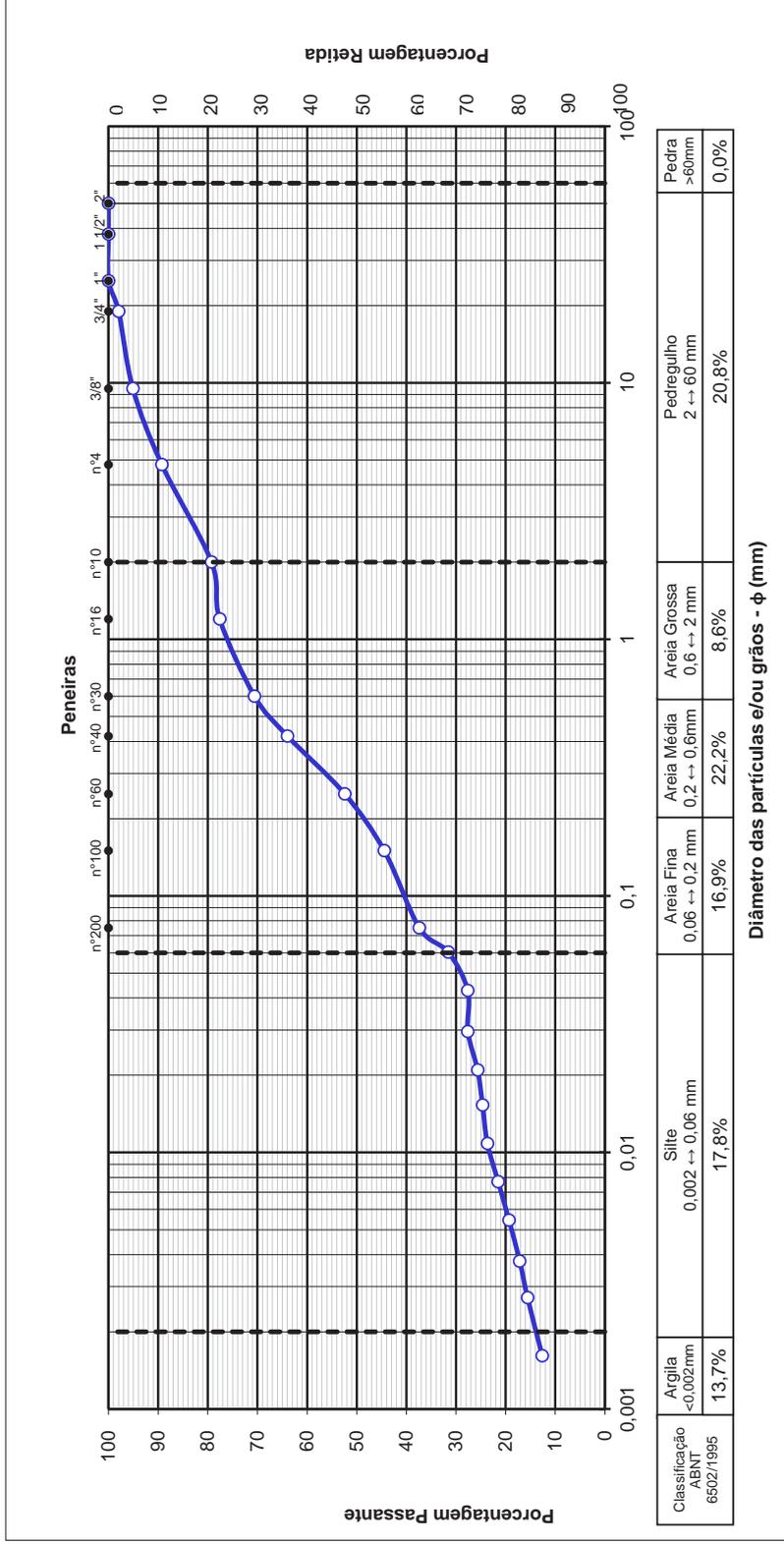
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Giovana / Jacke

$\Phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	98,0
9,5	95,1
4,8	89,3
2,0	79,2
1,2	77,6
0,60	70,6
0,42	64,0
0,25	52,4
0,15	44,5
0,075	37,4
0,0604	31,6
0,0427	27,6
0,0296	27,6
0,0210	25,6
0,0153	24,7
0,0108	23,7
0,0077	21,5
0,0055	19,3
0,0038	17,2
0,0027	15,6
0,0016	12,6



## 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 Silto Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0403.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 23/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 26/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

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

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-011

**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	1,0200	23,4	1,0205
		1	1 min	1,0180	23,4	1,0186
		2	2 min	1,0170	23,4	1,0176
		4	4 min	1,0165	23,4	1,0171
		8	8 min	1,0160	23,4	1,0167
		15	15 min	1,0155	23,4	1,0162
		30	30 min	1,0150	23,4	1,0157
1			1 hora	1,0140	23,4	1,0147
2			2 horas	1,0135	23,4	1,0143
4			4 horas	1,0130	23,6	1,0138
8			8 horas	1,0120	24,0	1,0128
24			24 horas	1,0110	23,3	1,0119

**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 (%)
639	10,29	33,07	32,33	3,4
636	10,21	31,71	31,01	3,4
611	9,82	34,32	33,50	3,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>3,4</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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

27/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0403.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Yuri / Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	3,4
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	2990,10
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	224,58
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	2899,29

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO 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	38,45	98,7
PEN-006	4	4,8	73,93	96,1
PEN-033	10	2,0	112,20	92,3

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-008	16	1,20	1,20	90,6
PEN-009	30	0,60	4,21	84,9
PEN-010	40	0,42	5,16	77,9
PEN-011	50	0,25	7,20	68,0
PEN-012	100	0,15	11,16	52,8
PEN-047	200	0,075	7,58	42,5

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

26/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0403.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	3,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	92,3
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,550

$\gamma_d$ = 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/out	9:09:30	0	0 30	23,4	1,0205	1,00100	9,43	18,03	43,7	0,0811
26/out	9:10:00	0	1 0	23,4	1,0186	1,00100	9,43	18,05	39,5	0,0574
26/out	9:11:00	0	2 0	23,4	1,0176	1,00100	9,43	18,07	37,2	0,0406
26/out	9:13:00	0	4 0	23,4	1,0171	1,00100	9,43	17,46	36,1	0,0282
26/out	9:17:00	0	8 0	23,4	1,0167	1,00100	9,43	17,47	35,2	0,0200
26/out	9:24:00	0	15 0	23,4	1,0162	1,00100	9,43	17,48	34,1	0,0146
26/out	9:39:00	0	30 0	23,4	1,0157	1,00100	9,43	17,48	33,0	0,0103
26/out	10:09:00	1	0 0	23,4	1,0147	1,00100	9,43	17,50	30,7	0,0073
26/out	11:09:00	2	0 0	23,4	1,0143	1,00100	9,43	17,50	29,8	0,0052
26/out	13:09:00	4	0 0	23,6	1,0138	1,00090	9,38	17,51	28,9	0,0036
26/out	17:09:00	8	0 0	24,0	1,0128	1,00080	9,29	17,52	26,9	0,0026
27/out	9:09:00	24	0 0	23,3	1,0119	1,00100	9,45	17,54	24,4	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0403.20

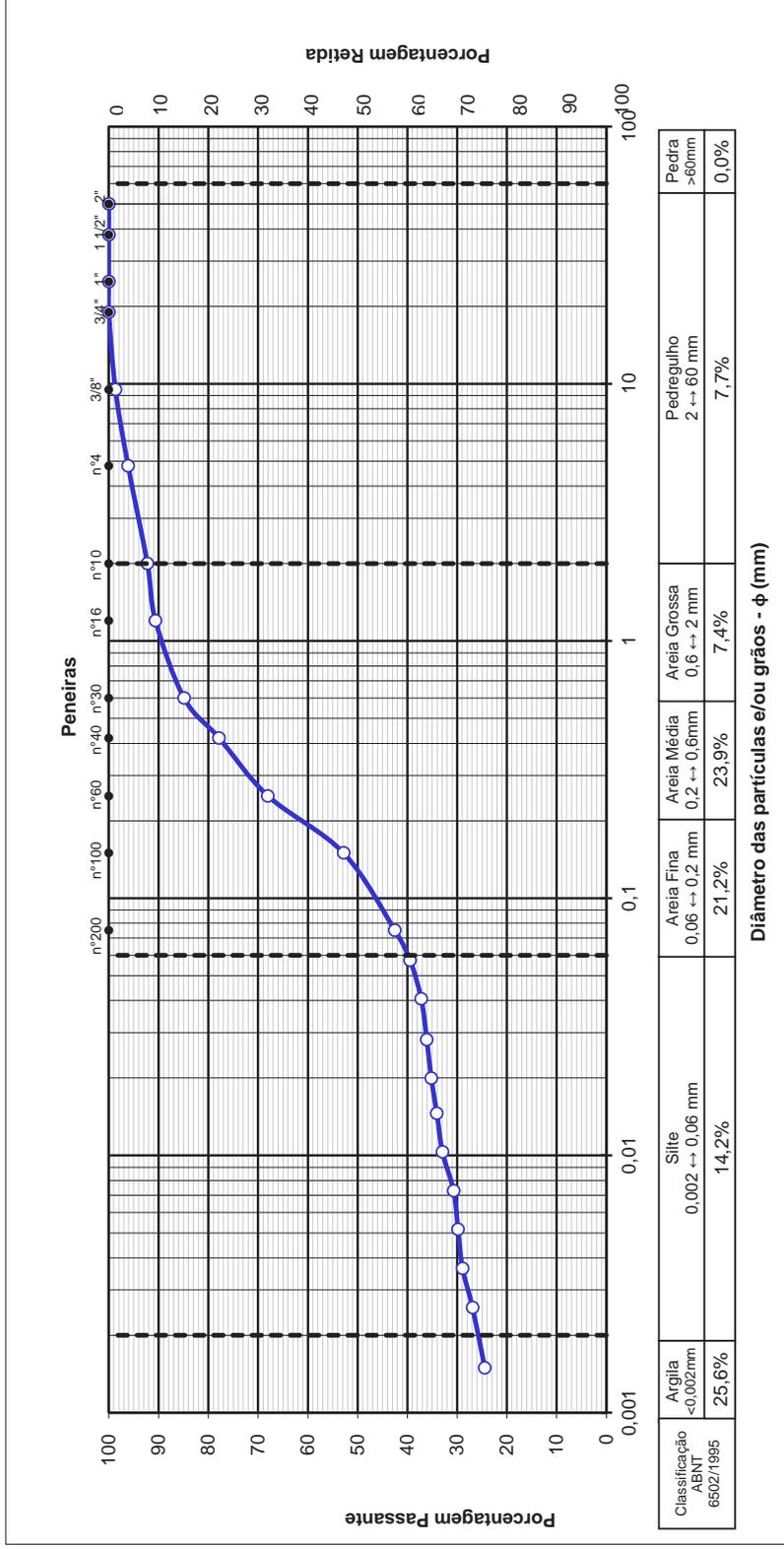
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

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	98,7
4,8	96,1
2,0	92,3
1,2	90,6
0,60	84,9
0,42	77,9
0,25	68,0
0,15	52,8
0,075	42,5
0,0574	39,5
0,0406	37,2
0,0282	36,1
0,0200	35,2
0,0146	34,1
0,0103	33,0
0,0073	30,7
0,0052	29,8
0,0036	28,9
0,0026	26,9
0,0015	24,4



## 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 :** 2.0404.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 23/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 26/10/2020

**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				
		30	30 seg	1,0160	24,1	1,0151
		1	1 min	1,0150	24,1	1,0141
		2	2 min	1,0150	24,1	1,0141
		4	4 min	1,0140	24,0	1,0130
		8	8 min	1,0140	24,0	1,0130
		15	15 min	1,0140	24,0	1,0130
		30	30 min	1,0135	24,0	1,0125
1			1 hora	1,0120	23,8	1,0110
2			2 horas	1,0110	23,7	1,0100
4			4 horas	1,0100	23,9	1,0090
8			8 horas	1,0090	24,1	1,0080
24			24 horas	1,0080	23,4	1,0070

**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 (%)
539	10,77	25,31	25,03	2,0
217	9,83	25,49	25,18	2,0
657	9,58	28,38	28,01	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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

29/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0404.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

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)	7,52
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1470,78

## 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	0,21	100,0
PEN-032	4	4,8	0,74	99,9
PEN-046	10	2,0	6,57	99,5

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,41	98,9
PEN-025	30	0,60	2,13	95,8
PEN-024	40	0,42	3,80	90,3
PEN-023	50	0,25	11,38	73,8
PEN-022	100	0,15	12,13	56,2
PEN-021	200	0,075	10,86	40,5

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 26/10/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0404.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Giovana / Jacke

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	2,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,5
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,680

$\gamma_s$ = 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							
26/out	9:07:30	0	0 30	24,1	1,0151	1,00200	9,27	18,11	30,3	0,0774
26/out	9:08:00	0	1 0	24,1	1,0141	1,00240	9,27	18,12	27,1	0,0548
26/out	9:09:00	0	2 0	24,1	1,0141	1,00240	9,27	18,12	27,1	0,0387
26/out	9:11:00	0	4 0	24,0	1,0130	1,00240	9,29	17,42	24,5	0,0269
26/out	9:15:00	0	8 0	24,0	1,0130	1,00240	9,29	17,42	24,5	0,0190
26/out	9:22:00	0	15 0	24,0	1,0130	1,00240	9,29	17,42	24,5	0,0139
26/out	9:37:00	0	30 0	24,0	1,0125	1,00240	9,29	17,42	23,4	0,0098
26/out	10:07:00	1	0 0	23,8	1,0110	1,00250	9,34	17,45	19,7	0,0070
26/out	11:07:00	2	0 0	23,7	1,0100	1,00250	9,36	17,46	17,3	0,0049
26/out	13:07:00	4	0 0	23,9	1,0090	1,00240	9,31	17,48	15,3	0,0035
26/out	17:07:00	8	0 0	24,1	1,0080	1,00240	9,27	17,49	13,0	0,0025
27/out	9:07:00	24	0 0	23,4	1,0070	1,00260	9,43	17,51	10,2	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0404.20

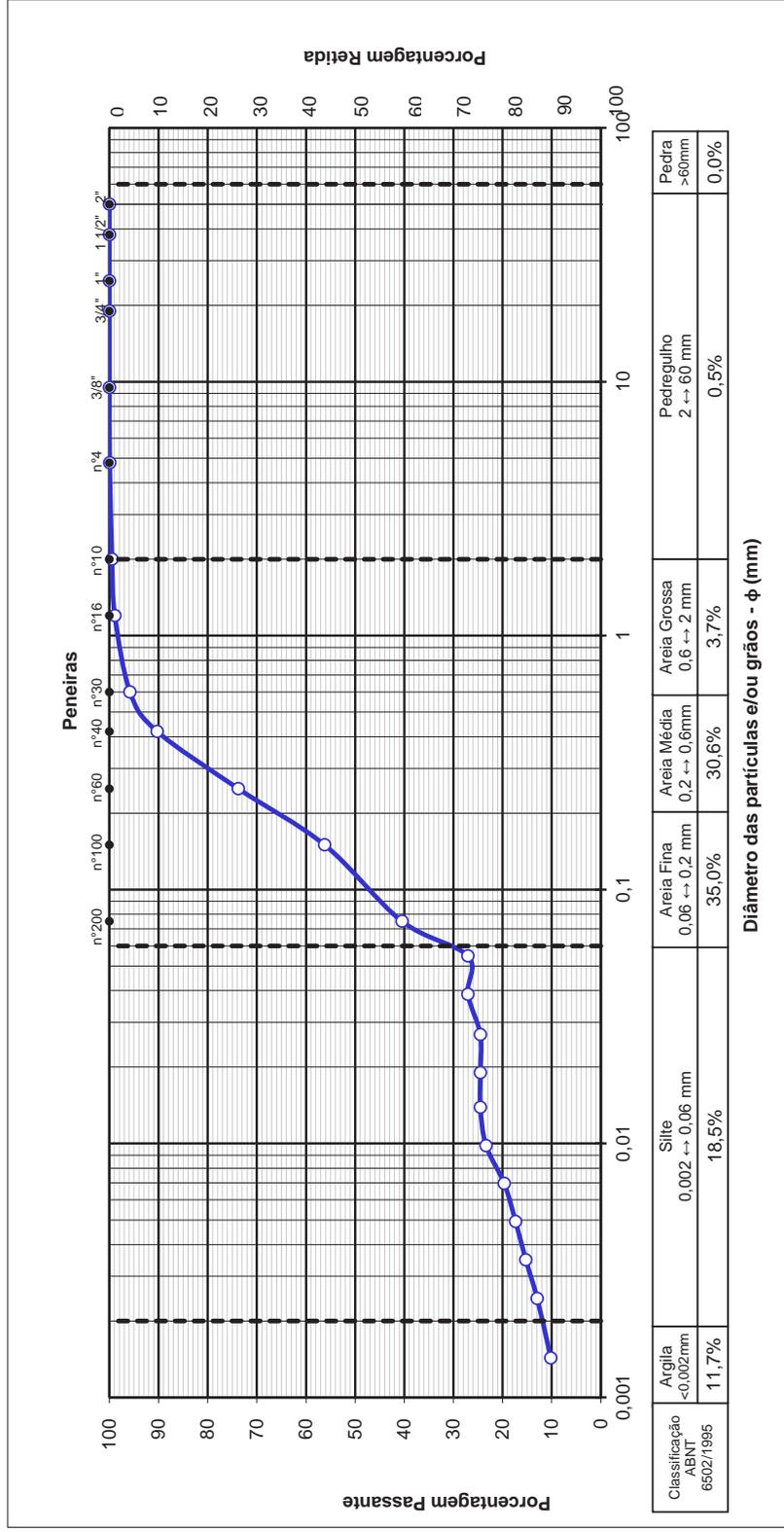
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / 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	99,9
2,0	99,5
1,2	98,9
0,60	95,8
0,42	90,3
0,25	73,8
0,15	56,2
0,075	40,5
0,0548	27,1
0,0387	27,1
0,0269	24,5
0,0190	24,5
0,0139	24,5
0,0098	23,4
0,0070	19,7
0,0049	17,3
0,0035	15,3
0,0025	13,0
0,0014	10,2



## 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 Silto Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0405.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 23/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 26/10/2020

**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				
		30	30 seg	1,0200	23,3	1,0205
		1	1 min	1,0180	23,3	1,0186
		2	2 min	1,0160	23,3	1,0167
		4	4 min	1,0155	23,3	1,0162
		8	8 min	1,0150	23,3	1,0157
		15	15 min	1,0140	23,3	1,0147
		30	30 min	1,0130	23,3	1,0138
1			1 hora	1,0125	23,3	1,0133
2			2 horas	1,0110	23,3	1,0119
4			4 horas	1,0100	23,6	1,0109
8			8 horas	1,0090	24,0	1,0099
24			24 horas	1,0085	23,4	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 (%)
651	10,10	27,42	27,09	1,9
8	12,72	30,49	30,19	1,7
626	10,30	30,75	30,39	1,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,8</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/ Eder

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0405.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

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)	6,99
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1473,35

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
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	1,54	99,9
PEN-033	10	2,0	5,45	99,5

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,37	99,0
PEN-009	30	0,60	2,88	94,8
PEN-010	40	0,42	3,56	89,7
PEN-011	50	0,25	6,06	80,9
PEN-012	100	0,15	13,61	61,2
PEN-047	200	0,075	12,37	43,3

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 26/10/2020

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

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0405.20

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	99,5
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,620

$\gamma_s$ = 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	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/out	9:18:30	0	0 30	23,3	1,0205	1,00100	9,45	18,03	45,7	0,0794
26/out	9:19:00	0	1 0	23,3	1,0186	1,00100	9,45	18,05	41,2	0,0562
26/out	9:20:00	0	2 0	23,3	1,0167	1,00100	9,45	18,08	36,8	0,0398
26/out	9:22:00	0	4 0	23,3	1,0162	1,00100	9,45	17,48	35,6	0,0277
26/out	9:26:00	0	8 0	23,3	1,0157	1,00100	9,45	17,48	34,4	0,0196
26/out	9:33:00	0	15 0	23,3	1,0147	1,00100	9,45	17,50	32,1	0,0143
26/out	9:48:00	0	30 0	23,3	1,0138	1,00100	9,45	17,51	30,0	0,0101
26/out	10:18:00	1	0 0	23,3	1,0133	1,00100	9,45	17,52	28,8	0,0071
26/out	11:18:00	2	0 0	23,3	1,0119	1,00100	9,45	17,54	25,5	0,0051
26/out	13:18:00	4	0 0	23,6	1,0109	1,00090	9,38	17,55	23,4	0,0036
26/out	17:18:00	8	0 0	24,0	1,0099	1,00080	9,29	17,56	21,3	0,0025
27/out	9:18:00	24	0 0	23,4	1,0095	1,00100	9,43	17,57	19,9	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0405.20

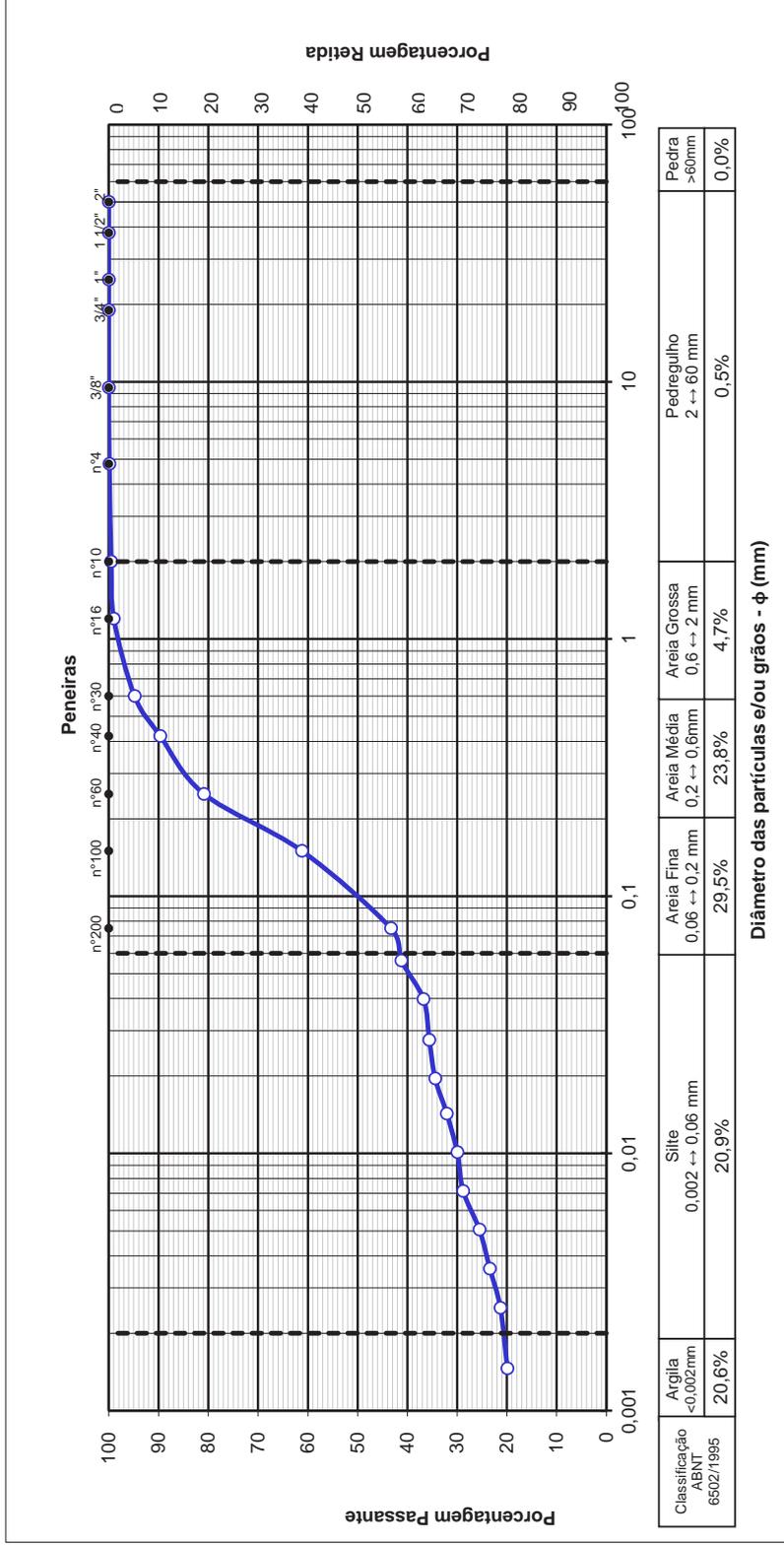
DNER DPT M 93/63

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	99,5
1,2	99,0
0,60	94,8
0,42	89,7
0,25	80,9
0,15	61,2
0,075	43,3
0,0562	41,2
0,0398	36,8
0,0277	35,6
0,0196	34,4
0,0143	32,1
0,0101	30,0
0,0071	28,8
0,0051	25,5
0,0036	23,4
0,0025	21,3
0,0015	19,9



## 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 Siltio Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0406.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Reginaldo / Jacke / Elisangela

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-002

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 08:57

**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	1,0280	23,4	1,0272
	1		1 min	1,0270	23,4	1,0262
	2		2 min	1,0270	23,4	1,0262
	4		4 min	1,0270	23,4	1,0262
	8		8 min	1,0270	23,3	1,0262
	15		15 min	1,0270	23,3	1,0262
	30		30 min	1,0270	23,1	1,0262
1			1 hora	1,0265	23,0	1,0257
2			2 horas	1,0255	23,0	1,0247
4	36	10	4 horas	1,0245	23,0	1,0236
8			8 horas	1,0240	23,2	1,0231
24			24 horas	1,0220	22,0	1,0211

**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	10,10	29,45	29,32	0,7
51	10,26	30,46	30,33	0,6
218	9,53	25,37	25,29	0,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,6</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:**

Reginaldo

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

23/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0406.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,6
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	5,59
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1490,93

## 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	0,33	100,0
PEN-033	10	2,0	5,26	99,6

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	0,68	98,7
PEN-025	30	0,60	5,30	91,1
PEN-024	40	0,42	4,64	84,4
PEN-023	50	0,25	8,37	72,4
PEN-022	100	0,15	5,53	64,5
PEN-047	200	0,075	3,40	59,6

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0406.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Reginaldo / Jacke / Elisângela

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,6
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	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/nov	8:57:30	0	0 30	23,4	1,0272	1,00210	9,43	17,92	57,2	0,0775
20/nov	8:58:00	0	1 0	23,4	1,0262	1,00260	9,43	17,94	53,8	0,0548
20/nov	8:59:00	0	2 0	23,4	1,0262	1,00260	9,43	17,94	53,8	0,0387
20/nov	9:01:00	0	4 0	23,4	1,0262	1,00260	9,43	17,22	53,8	0,0268
20/nov	9:05:00	0	8 0	23,3	1,0262	1,00260	9,45	17,22	53,8	0,0190
20/nov	9:12:00	0	15 0	23,3	1,0262	1,00260	9,45	17,22	53,8	0,0139
20/nov	9:27:00	0	30 0	23,1	1,0262	1,00270	9,50	17,22	53,6	0,0098
20/nov	9:57:00	1	0 0	23,0	1,0257	1,00270	9,52	17,22	52,4	0,0070
20/nov	10:57:00	2	0 0	23,0	1,0247	1,00270	9,52	17,24	50,1	0,0049
20/nov	12:57:00	4	36 10	23,0	1,0236	1,00270	9,52	17,26	47,6	0,0033
20/nov	16:57:00	8	0 0	23,2	1,0231	1,00260	9,48	17,26	46,7	0,0025
21/nov	8:57:00	24	0 0	22,0	1,0211	1,00300	9,77	17,29	41,3	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0406.20

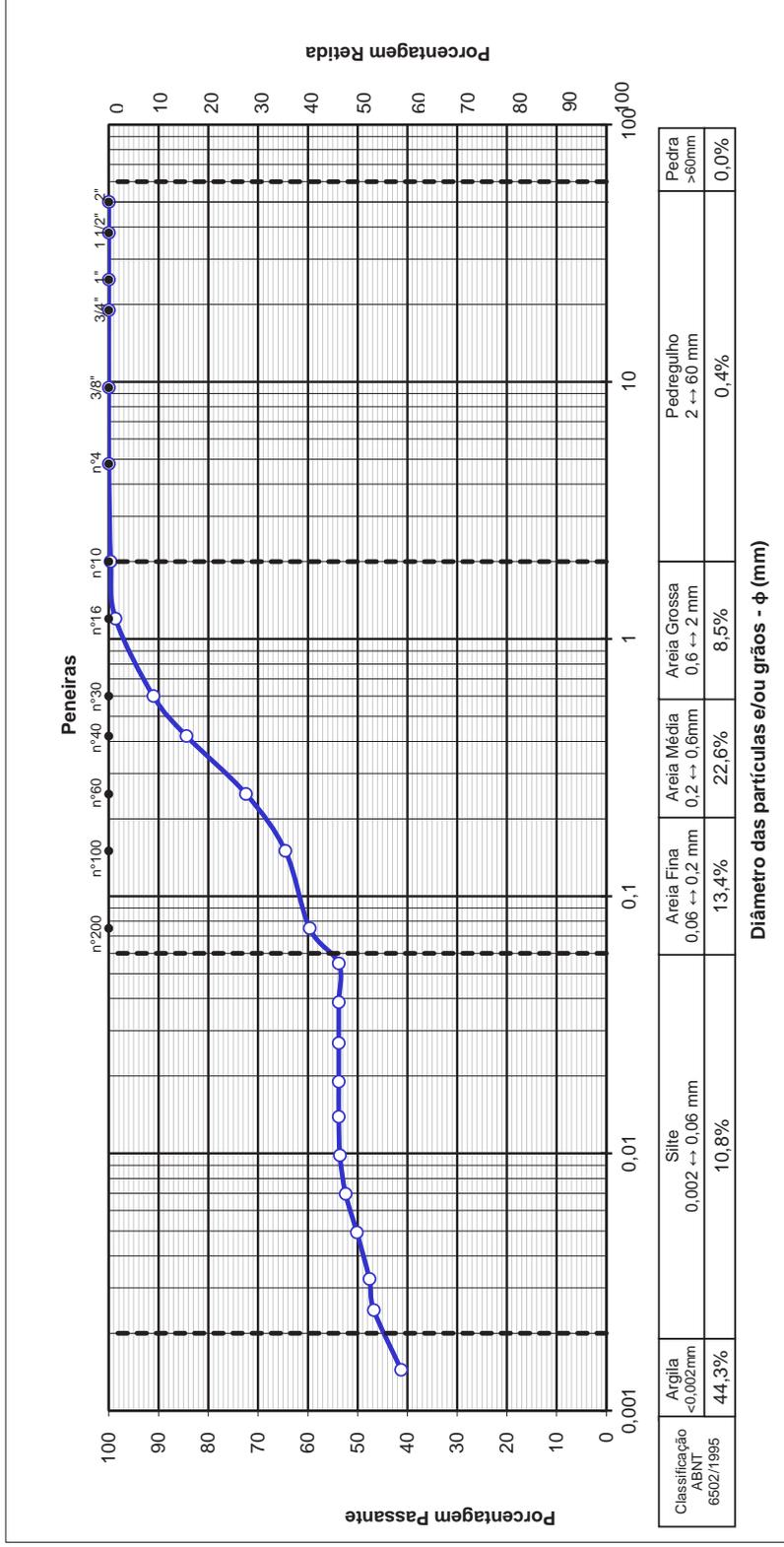
NORMA UTILIZADA :

Reginaldo / Jacke / Elisange

DNER DPT M 93/63

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	100,0
4,8	100,0
2,0	99,6
1,2	98,7
0,60	91,1
0,42	84,4
0,25	72,4
0,15	64,5
0,075	59,6
0,0548	53,8
0,0387	53,8
0,0268	53,8
0,0190	53,8
0,0139	53,8
0,0098	53,6
0,0070	52,4
0,0049	50,1
0,0033	47,6
0,0025	46,7
0,0014	41,3



## 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 :** 2.0407.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Reginaldo/Jacke/Elisangela

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-002

**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-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	1,0305	23,0	1,0297
	1		1 min	1,0290	23,0	1,0282
	2		2 min	1,0285	23,0	1,0277
	4		4 min	1,0285	23,0	1,0277
	8		8 min	1,0280	23,0	1,0272
	15		15 min	1,0280	23,0	1,0272
	30		30 min	1,0280	23,0	1,0272
1			1 hora	1,0280	23,0	1,0272
2			2 horas	1,0275	23,0	1,0267
4	32		4 horas	1,0265	23,0	1,0257
8	1	25	8 horas	1,0260	23,1	1,0252
24			24 horas	1,0240	22,1	1,0231

**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 (%)
20	10,57	24,28	24,23	0,4
558	10,85	27,66	27,56	0,6
617	10,65	28,45	28,34	0,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,5</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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

23/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0407.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	5,69
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1492,14

## 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	0,46	100,0
PEN-033	10	2,0	5,23	99,6

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,25	99,3
PEN-009	30	0,60	3,55	94,2
PEN-010	40	0,42	4,51	87,7
PEN-011	50	0,25	5,99	79,2
PEN-012	100	0,15	7,75	68,1
PEN-047	200	0,075	4,01	62,3

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

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

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0407.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Reginaldo/Jacke/Elisangela

w= umidade higroscópica %	0,5
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>	2,700

$\gamma_d$ = 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	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) 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/nov	9:02:30	0	0 30	23,0	1,0297	1,00220	9,52	17,89	62,5	0,0775
20/nov	9:03:00	0	1 0	23,0	1,0282	1,00270	9,52	17,91	57,9	0,0549
20/nov	9:04:00	0	2 0	23,0	1,0277	1,00270	9,52	17,92	56,8	0,0388
20/nov	9:06:00	0	4 0	23,0	1,0277	1,00270	9,52	17,19	56,8	0,0269
20/nov	9:10:00	0	8 0	23,0	1,0272	1,00270	9,52	17,20	55,7	0,0190
20/nov	9:17:00	0	15 0	23,0	1,0272	1,00270	9,52	17,20	55,7	0,0139
20/nov	9:32:00	0	30 0	23,0	1,0272	1,00270	9,52	17,20	55,7	0,0098
20/nov	10:02:00	1	0 0	23,0	1,0272	1,00270	9,52	17,20	55,7	0,0069
20/nov	11:02:00	2	0 0	23,0	1,0267	1,00270	9,52	17,21	54,5	0,0049
20/nov	13:02:00	4	32 0	23,0	1,0257	1,00270	9,52	17,22	52,3	0,0033
20/nov	17:02:00	8	1 25	23,1	1,0252	1,00270	9,50	17,23	51,1	0,0024
21/nov	9:02:00	24	0 0	22,1	1,0231	1,00300	9,74	17,26	45,7	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

2.0407.20

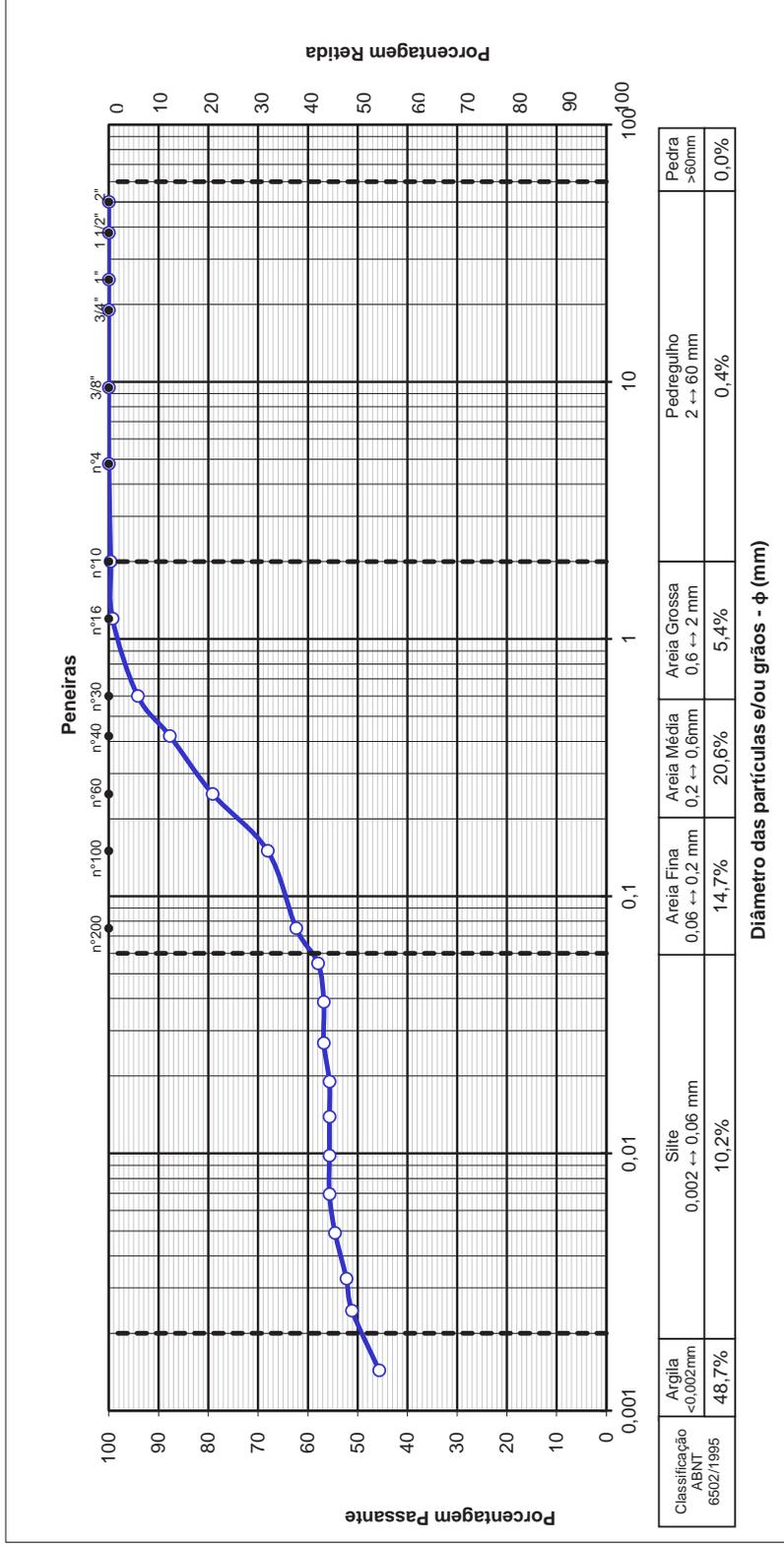
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Reginaldo/Jacke/Eisangela

$\Phi$ 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	99,6
1,2	99,3
0,60	94,2
0,42	87,7
0,25	79,2
0,15	68,1
0,075	62,3
0,0549	57,9
0,0388	56,8
0,0269	56,8
0,0190	55,7
0,0139	55,7
0,0098	55,7
0,0069	55,7
0,0049	54,5
0,0033	52,3
0,0024	51,1
0,0014	45,7



## 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 Areno Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0408.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Izabella/Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 11/11/2020

DATA DO ENSAIO : 12/11/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:03

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	1,0250	24,5	1,0253
	1		1 min	1,0200	24,5	1,0205
	2		2 min	1,0162	24,5	1,0169
	4		4 min	1,0150	24,4	1,0157
	8		8 min	1,0140	24,4	1,0147
	15		15 min	1,0120	24,3	1,0128
	30		30 min	1,0110	24,2	1,0119
1			1 hora	1,0100	24,1	1,0109
2			2 horas	1,0090	24,0	1,0099
4	8		4 horas	1,0080	24,0	1,0090
8			8 horas	1,0075	24,0	1,0085
24			24 horas	1,0060	23,6	1,0071

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 (%)
618	10,02	37,52	37,19	1,2
630	10,01	41,40	40,97	1,4
657	9,62	42,51	42,07	1,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,3</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:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

12/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0408.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,3
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1796,10
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	26,49
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1773,05

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	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	2,41	99,9
PEN-032	4	4,8	6,58	99,5
PEN-046	10	2,0	17,50	98,5

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,54	97,7
PEN-009	30	0,60	1,32	95,9
PEN-010	40	0,42	1,41	93,8
PEN-011	50	0,25	2,39	90,4
PEN-012	100	0,15	7,58	79,6
PEN-047	200	0,075	15,41	57,7

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

12/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0408.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Izabella/Jacke

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	1,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,5
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,970

$\gamma_d$ = 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							
12/nov	9:03:30	0	0 30	24,5	1,0253	1,00070	9,18	17,95	52,9	0,0708
12/nov	9:04:00	0	1 0	24,5	1,0205	1,00070	9,18	18,03	42,6	0,0502
12/nov	9:05:00	0	2 0	24,5	1,0169	1,00070	9,18	18,08	34,8	0,0355
12/nov	9:07:00	0	4 0	24,4	1,0157	1,00070	9,20	17,48	32,2	0,0247
12/nov	9:11:00	0	8 0	24,4	1,0147	1,00070	9,20	17,50	30,1	0,0175
12/nov	9:18:00	0	15 0	24,3	1,0128	1,00070	9,22	17,52	26,0	0,0128
12/nov	9:33:00	0	30 0	24,2	1,0119	1,00070	9,24	17,54	24,1	0,0091
12/nov	10:03:00	1	0 0	24,1	1,0109	1,00080	9,27	17,55	21,7	0,0064
12/nov	11:03:00	2	0 0	24,0	1,0099	1,00080	9,29	17,56	19,6	0,0046
12/nov	13:03:00	4	8 0	24,0	1,0090	1,00080	9,29	17,58	17,6	0,0032
12/nov	17:03:00	8	0 0	24,0	1,0085	1,00080	9,29	17,58	16,6	0,0023
13/nov	9:03:00	24	0 0	23,6	1,0071	1,00090	9,38	17,60	13,3	0,0013



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 12/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0408.20

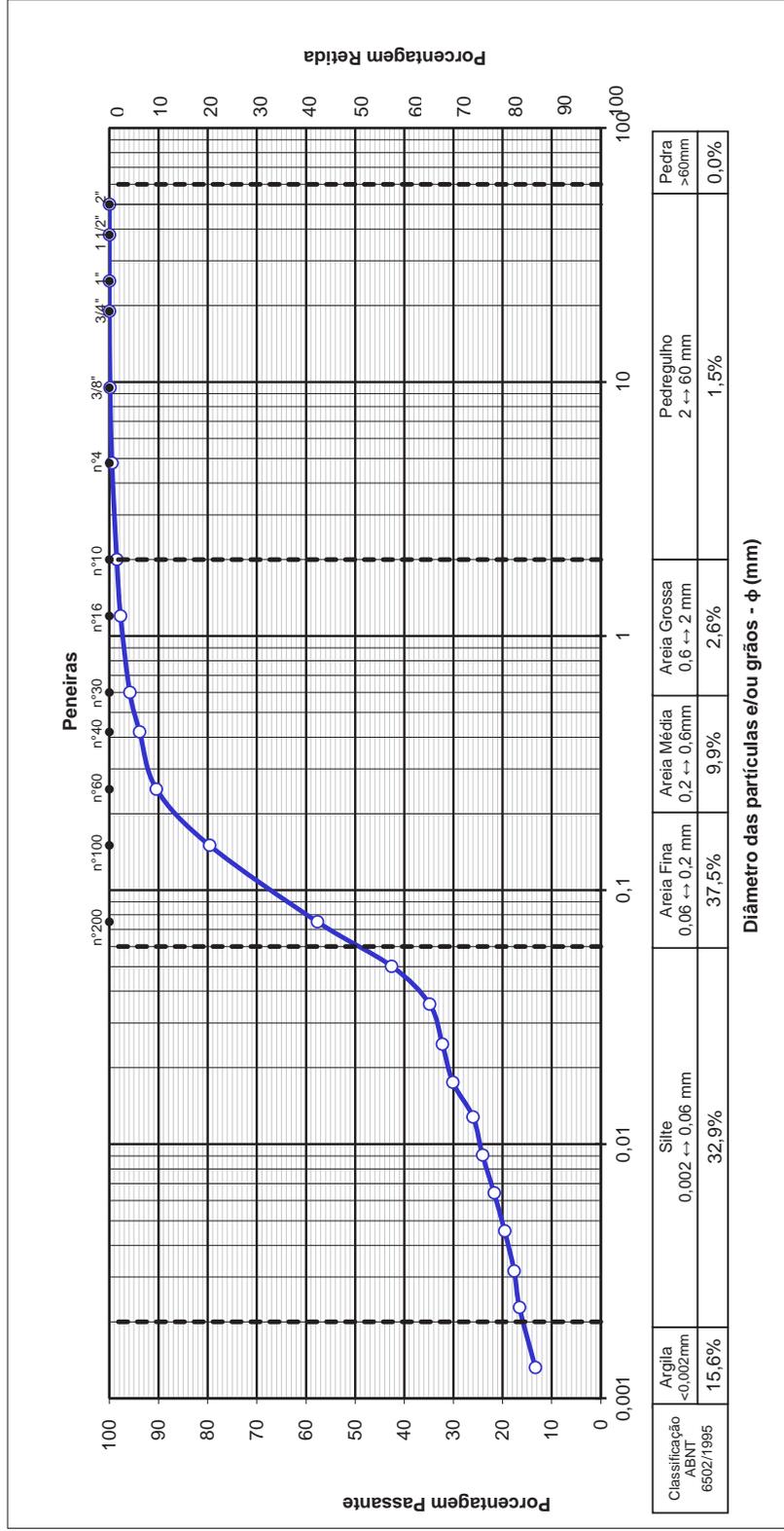
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Izabella/Jacke

$\Phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,9
4,8	99,5
2,0	98,5
1,2	97,7
0,60	95,9
0,42	93,8
0,25	90,4
0,15	79,6
0,075	57,7
0,0502	42,6
0,0355	34,8
0,0247	32,2
0,0175	30,1
0,0128	26,0
0,0091	24,1
0,0064	21,7
0,0046	19,6
0,0032	17,6
0,0023	16,6
0,0013	13,3



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 Siltio Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0409.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Jacke / Elisangela

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

**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 :** 8440

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-010

**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	1,0265	24,5	1,0257
	1		1 min	1,0240	24,5	1,0231
	2		2 min	1,0235	24,5	1,0226
	4		4 min	1,0230	24,5	1,0221
	8		8 min	1,0220	24,5	1,0211
	15		15 min	1,0210	24,3	1,0201
	30		30 min	1,0200	24,2	1,0191
1			1 hora	1,0190	23,8	1,0181
2			2 horas	1,0180	23,4	1,0171
4	23		4 horas	1,0170	23,1	1,0161
7	53	20	8 horas	1,0160	23,3	1,0151
24			24 horas	1,0140	22,3	1,0130

**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	10,36	28,49	28,32	0,9
40	11,51	32,03	31,83	1,0
635	9,66	31,91	31,77	0,6
<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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

23/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0409.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,9
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	32,56
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1487,56

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-027	2	50,0	0,00
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00
PEN-029	1"	25,0	0,00
PEN-030	3/4"	19,0	0,00
PEN-031	3/8"	9,5	0,00
PEN-032	4	4,8	3,80
PEN-033	10	2,0	28,76

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	0,71
PEN-025	30	0,60	4,33
PEN-024	40	0,42	4,28
PEN-023	50	0,25	8,31
PEN-022	100	0,15	6,87
PEN-047	200	0,075	7,65

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

20/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0409.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Elisângela

w= umidade higroscópica %	0,9
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>	2,720

$\gamma_s$ = 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							
20/nov	9:12:30	0	0 30	24,5	1,0257	1,00190	9,18	17,95	53,0	0,0758
20/nov	9:13:00	0	1 0	24,5	1,0231	1,00230	9,18	17,99	46,4	0,0537
20/nov	9:14:00	0	2 0	24,5	1,0226	1,00230	9,18	17,99	45,2	0,0379
20/nov	9:16:00	0	4 0	24,5	1,0221	1,00230	9,18	17,28	44,1	0,0263
20/nov	9:20:00	0	8 0	24,5	1,0211	1,00230	9,18	17,29	41,9	0,0186
20/nov	9:27:00	0	15 0	24,3	1,0201	1,00230	9,22	17,31	39,7	0,0136
20/nov	9:42:00	0	30 0	24,2	1,0191	1,00230	9,24	17,32	37,4	0,0096
20/nov	10:12:00	1	0 0	23,8	1,0181	1,00250	9,34	17,34	34,8	0,0069
20/nov	11:12:00	2	0 0	23,4	1,0171	1,00260	9,43	17,35	32,3	0,0049
20/nov	13:12:00	4	23 0	23,1	1,0161	1,00270	9,50	17,37	29,9	0,0033
20/nov	17:12:00	7	53 20	23,3	1,0151	1,00260	9,45	17,38	27,9	0,0025
21/nov	9:12:00	24	0 0	22,3	1,0130	1,00290	9,69	17,42	22,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0409.20

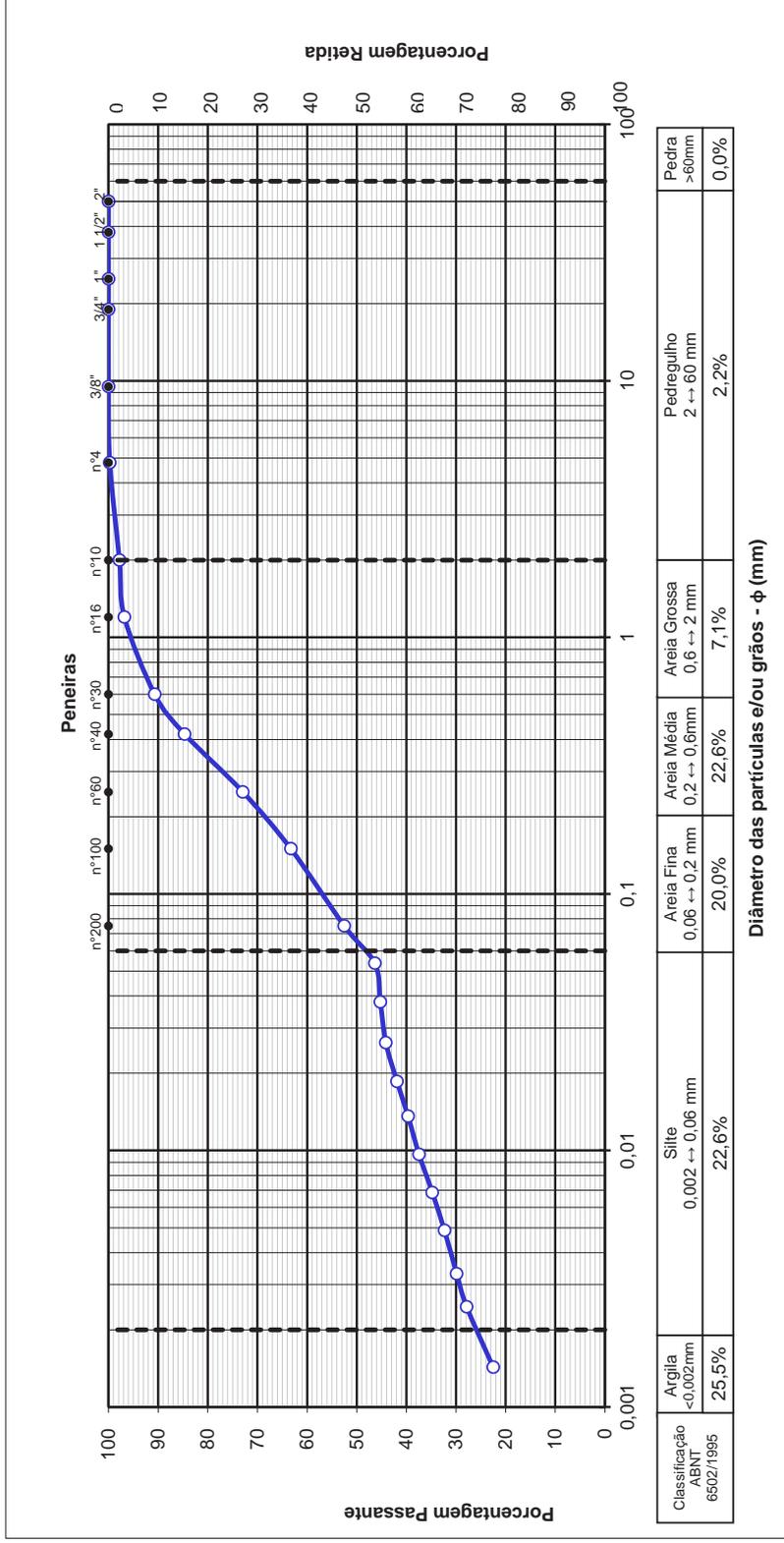
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Elisângela

$\Phi$ 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	99,7
2,0	97,8
1,2	96,8
0,60	90,7
0,42	84,7
0,25	73,0
0,15	63,3
0,075	52,5
0,0537	46,4
0,0379	45,2
0,0263	44,1
0,0186	41,9
0,0136	39,7
0,0096	37,4
0,0069	34,8
0,0049	32,3
0,0033	29,9
0,0025	27,9
0,0014	22,5



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 :** 2.0410.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Reginaldo/Jacke/Elisangela

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-002

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:01

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-011

**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	23,0	1,0301
	1		1 min	1,0280	23,0	1,0282
	2		2 min	1,0265	23,0	1,0267
	4		4 min	1,0265	23,0	1,0267
	8		8 min	1,0255	23,0	1,0258
	15		15 min	1,0250	23,0	1,0253
	30		30 min	1,0238	23,0	1,0241
1			1 hora	1,0220	23,0	1,0224
2			2 horas	1,0200	23,0	1,0205
4			4 horas	1,0190	23,0	1,0195
8	5	20	8 horas	1,0180	23,1	1,0186
24			24 horas	1,0140	22,2	1,0147

**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 (%)
30	11,31	28,26	28,17	0,5
31	11,42	27,82	27,74	0,5
627	8,94	26,55	26,44	0,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,6</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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

23/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0410.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke / Yuri

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,6
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	7,22
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1491,82

## 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	1,32	99,9
PEN-033	10	2,0	5,90	99,5

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-008	16	1,20	0,66	98,6
PEN-009	30	0,60	1,34	96,7
PEN-010	40	0,42	2,80	92,7
PEN-011	50	0,25	3,20	88,1
PEN-012	100	0,15	9,00	75,2
PEN-047	200	0,075	8,82	62,6

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0410.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Reginaldo/Jacke/Elisangela

w= umidade higroscópica %	0,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,5
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_s$ = 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	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							
20/nov	9:01:30	0	0 30	23,0	1,0301	1,00110	9,52	17,88	65,3	0,0766
20/nov	9:02:00	0	1 0	23,0	1,0282	1,00110	9,52	17,91	61,0	0,0542
20/nov	9:03:00	0	2 0	23,0	1,0267	1,00110	9,52	17,93	57,6	0,0384
20/nov	9:05:00	0	4 0	23,0	1,0267	1,00110	9,52	17,33	57,6	0,0267
20/nov	9:09:00	0	8 0	23,0	1,0258	1,00110	9,52	17,35	55,6	0,0189
20/nov	9:16:00	0	15 0	23,0	1,0253	1,00110	9,52	17,35	54,5	0,0138
20/nov	9:31:00	0	30 0	23,0	1,0241	1,00110	9,52	17,37	51,8	0,0098
20/nov	10:01:00	1	0 0	23,0	1,0224	1,00110	9,52	17,39	47,9	0,0069
20/nov	11:01:00	2	0 0	23,0	1,0205	1,00110	9,52	17,42	43,7	0,0049
20/nov	13:01:00	4	0 0	23,0	1,0195	1,00110	9,52	17,43	41,4	0,0035
20/nov	17:01:00	8	5 20	23,1	1,0186	1,00110	9,50	17,44	39,4	0,0024
21/nov	9:01:00	24	0 0	22,2	1,0147	1,00130	9,72	17,50	30,2	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0410.20

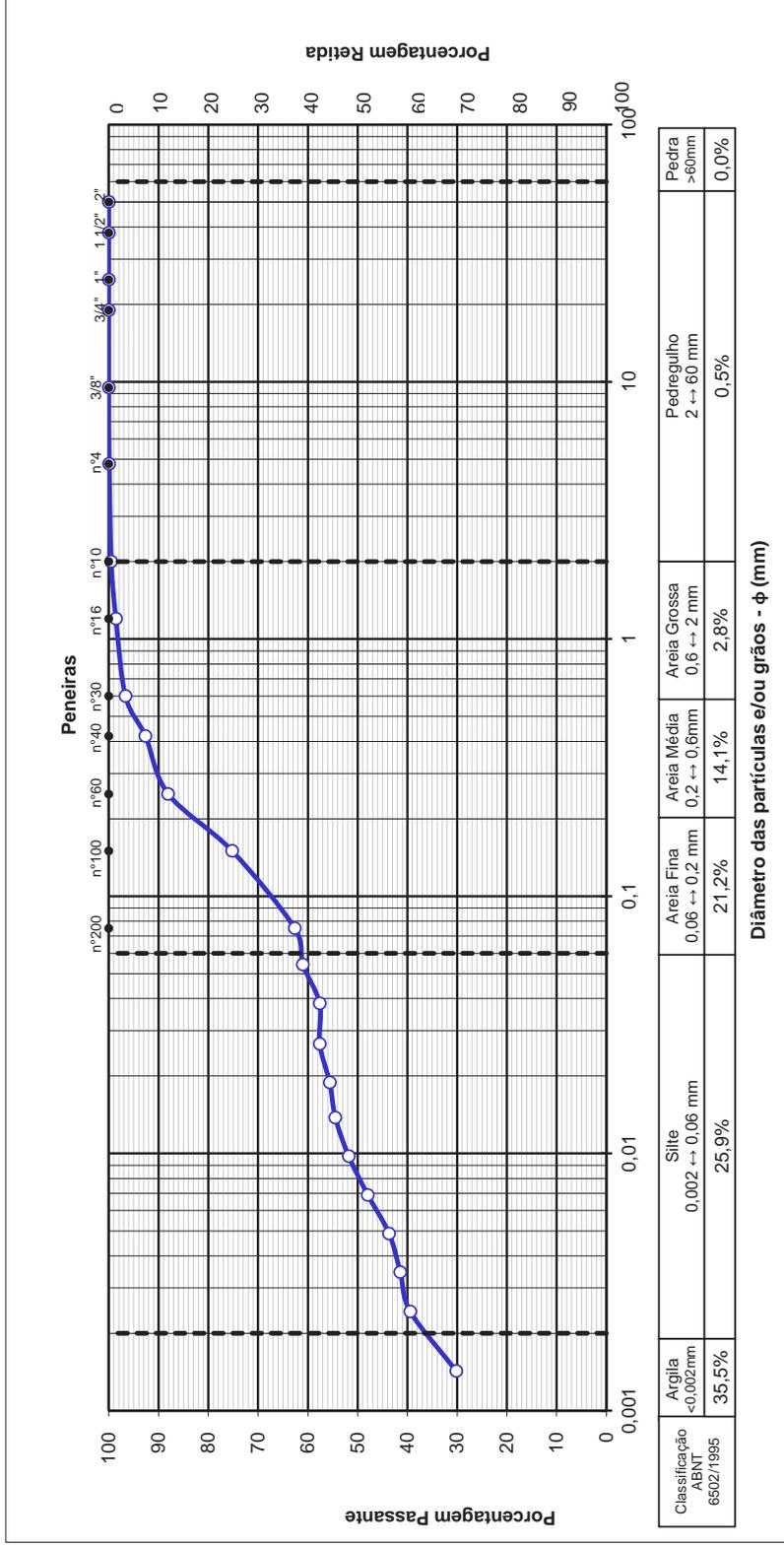
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Reginaldo/Jacke/Elsangela

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	99,5
1,2	98,6
0,60	96,7
0,42	92,7
0,25	88,1
0,15	75,2
0,075	62,6
0,0542	61,0
0,0384	57,6
0,0267	57,6
0,0189	55,6
0,0138	54,5
0,0098	51,8
0,0069	47,9
0,0049	43,7
0,0035	41,4
0,0024	39,4
0,0014	30,2



## 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:** Areia Argilo Siltosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0411.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Reginaldo/Jacke/Elisangela

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 19/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-002

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:05

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**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	1,0295	23,4	1,0296
	1		1 min	1,0285	23,4	1,0287
	2		2 min	1,0280	23,4	1,0282
	4		4 min	1,0275	23,4	1,0277
	8		8 min	1,0275	23,4	1,0277
	15		15 min	1,0275	23,3	1,0277
	30		30 min	1,0275	23,2	1,0277
1			1 hora	1,0255	23,1	1,0258
2			2 horas	1,0240	23,0	1,0243
4			4 horas	1,0230	23,0	1,0234
8			8 horas	1,0220	23,0	1,0224
24			24 horas	1,0175	22,1	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 (%)
12	11,12	24,89	24,87	0,1
202	9,70	21,09	21,07	0,2
633	9,10	25,90	25,84	0,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,2</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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

23/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0411.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,2
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	2,80
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1496,62

## 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	2,80	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	0,44	99,2
PEN-025	30	0,60	1,66	96,8
PEN-024	40	0,42	2,12	93,8
PEN-023	50	0,25	5,05	86,6
PEN-022	100	0,15	6,82	76,8
PEN-021	200	0,075	7,49	66,1

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 20/11/2020

ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

**NORMA UTILIZADA :**

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0411.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Reginaldo/Jacke/Elisangela

w= umidade higroscópica %	0,2
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>	2,770

$\gamma_s$ = 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	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							
20/nov	9:05:30	0	0 30	23,4	1,0296	1,00100	9,43	17,89	64,0	0,0756
20/nov	9:06:00	0	1 0	23,4	1,0287	1,00100	9,43	17,90	62,0	0,0535
20/nov	9:07:00	0	2 0	23,4	1,0282	1,00100	9,43	17,91	60,8	0,0378
20/nov	9:09:00	0	4 0	23,4	1,0277	1,00100	9,43	17,32	59,7	0,0263
20/nov	9:13:00	0	8 0	23,4	1,0277	1,00100	9,43	17,32	59,7	0,0186
20/nov	9:20:00	0	15 0	23,3	1,0277	1,00100	9,45	17,32	59,7	0,0136
20/nov	9:35:00	0	30 0	23,2	1,0277	1,00100	9,48	17,32	59,7	0,0096
20/nov	10:05:00	1	0 0	23,1	1,0258	1,00110	9,50	17,35	55,2	0,0068
20/nov	11:05:00	2	0 0	23,0	1,0243	1,00110	9,52	17,37	51,9	0,0048
20/nov	13:05:00	4	0 0	23,0	1,0234	1,00110	9,52	17,38	49,9	0,0034
20/nov	17:05:00	8	0 0	23,0	1,0224	1,00110	9,52	17,39	47,6	0,0024
21/nov	9:05:00	24	0 0	22,1	1,0181	1,00140	9,74	17,45	37,4	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

2.0411.20

NORMA UTILIZADA :

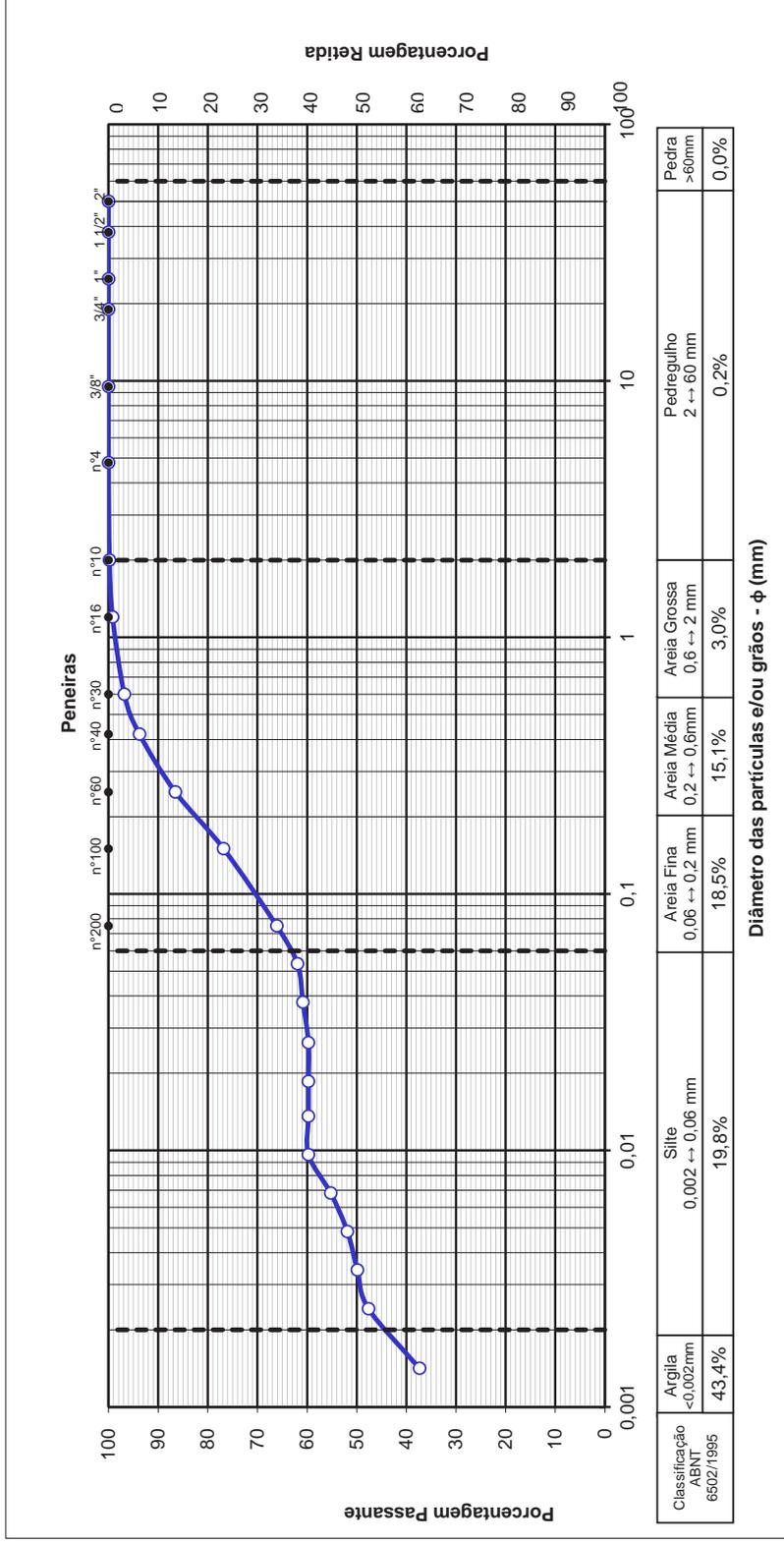
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

Reginaldo/Jacke/Eisangela

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	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,2
0,60	96,8
0,42	93,8
0,25	86,6
0,15	76,8
0,075	66,1
0,0535	62,0
0,0378	60,8
0,0263	59,7
0,0186	59,7
0,0136	59,7
0,0096	59,7
0,0068	55,2
0,0048	51,9
0,0034	49,9
0,0024	47,6
0,0014	37,4



### 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: Argila Areno Siltosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0412.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Reginaldo / Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 20/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 21/11/2020

**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-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				
		30	30 seg	1,0335	22,8	1,0327
		1	1 min	1,0300	22,8	1,0292
		2	2 min	1,0280	22,8	1,0272
		4	4 min	1,0265	22,8	1,0257
		8	8 min	1,0260	22,8	1,0252
		15	15 min	1,0250	22,8	1,0242
		30	30 min	1,0230	22,8	1,0221
1			1 hora	1,0220	22,7	1,0211
2			2 horas	1,0200	22,7	1,0191
4		30	4 horas	1,0180	23,0	1,0171
8			8 horas	1,0165	23,4	1,0156
23	21		24 horas	1,0150	22,6	1,0141

**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	11,14	27,15	27,01	0,9
239	11,76	25,28	25,16	0,9
253	10,94	25,31	25,21	0,7
<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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

24/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0412.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke / Yuri

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	2,14
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1487,73

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	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	1,08	99,9
PEN-033	10	2,0	1,06	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,08	99,7
PEN-025	30	0,60	0,08	99,6
PEN-024	40	0,42	0,05	99,6
PEN-023	50	0,25	1,01	98,1
PEN-022	100	0,15	5,13	90,7
PEN-021	200	0,075	13,32	71,6

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 21/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0412.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Reginaldo / Jacke

**NORMA UTILIZADA :**

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,8
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>	2,900

$\gamma_s$ = 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							
21/nov	9:02:30	0	0 30	22,8	1,0327	1,00220	9,57	17,84	67,0	0,0734
21/nov	9:03:00	0	1 0	22,8	1,0292	1,00280	9,57	17,89	58,0	0,0520
21/nov	9:04:00	0	2 0	22,8	1,0272	1,00280	9,57	17,92	53,6	0,0368
21/nov	9:06:00	0	4 0	22,8	1,0257	1,00280	9,57	17,22	50,3	0,0255
21/nov	9:10:00	0	8 0	22,8	1,0252	1,00280	9,57	17,23	49,2	0,0180
21/nov	9:17:00	0	15 0	22,8	1,0242	1,00280	9,57	17,25	47,0	0,0132
21/nov	9:32:00	0	30 0	22,8	1,0221	1,00280	9,57	17,28	42,4	0,0093
21/nov	10:02:00	1	0 0	22,7	1,0211	1,00280	9,60	17,29	40,2	0,0066
21/nov	11:02:00	2	0 0	22,7	1,0191	1,00280	9,60	17,32	35,8	0,0047
21/nov	13:02:00	4	0 30	23,0	1,0171	1,00270	9,52	17,35	31,6	0,0033
21/nov	17:02:00	8	0 0	23,4	1,0156	1,00260	9,43	17,38	28,5	0,0023
22/nov	9:02:00	23	21 0	22,6	1,0141	1,00280	9,62	17,40	24,8	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 24/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0412.20

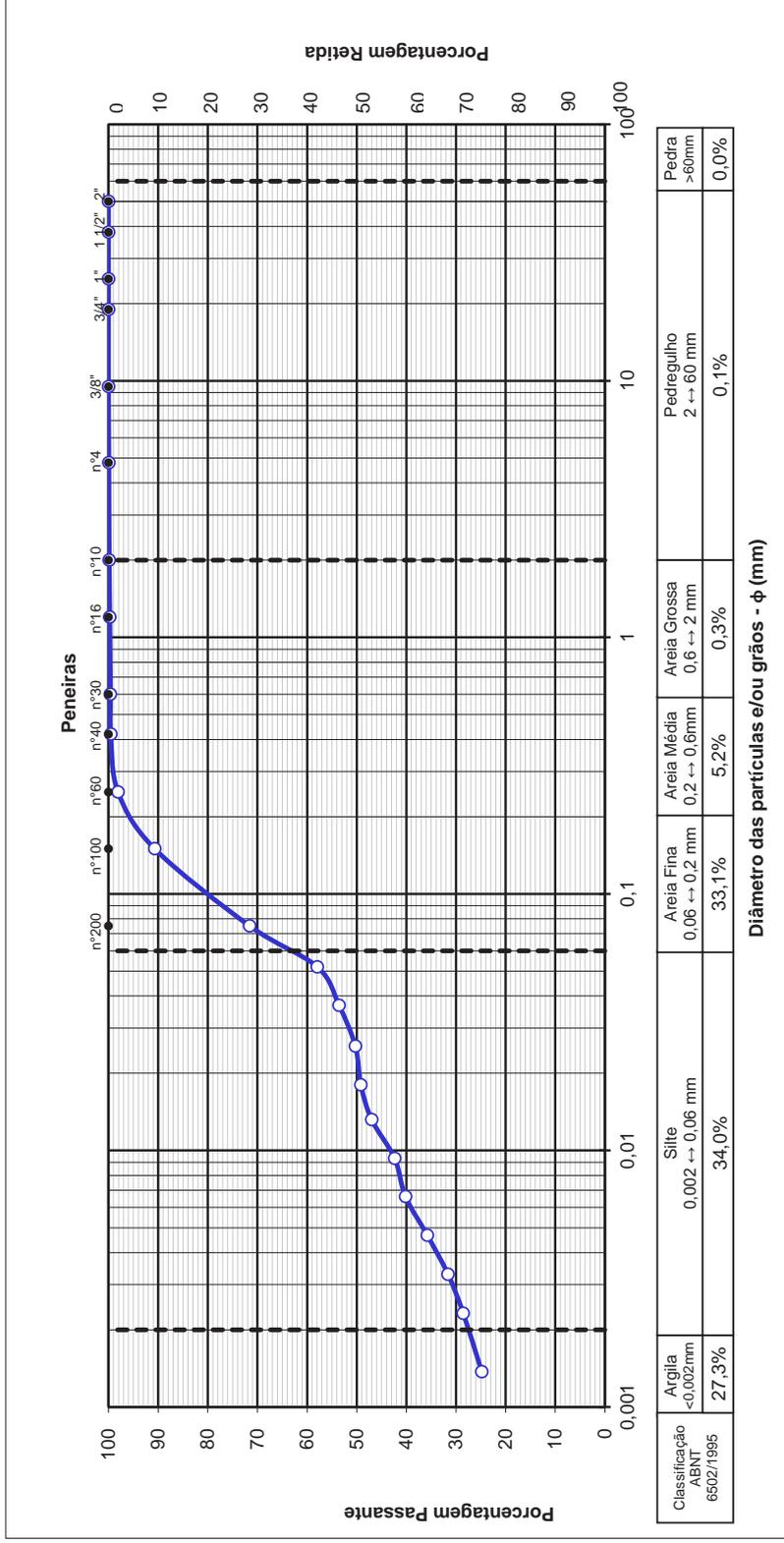
NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Reginaldo / Jacke

$\Phi$ 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	99,9
1,2	99,7
0,60	99,6
0,42	99,6
0,25	98,1
0,15	90,7
0,075	71,6
0,0520	58,0
0,0368	53,6
0,0255	50,3
0,0180	49,2
0,0132	47,0
0,0093	42,4
0,0066	40,2
0,0047	35,8
0,0033	31,6
0,0023	28,5
0,0014	24,8



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: Areia Siltos Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0413.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Reginaldo/ Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 20/11/2020

**DATA DO ENSAIO :** 21/11/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

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

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**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				
		30	30 seg	1,0310	22,7	1,0311
		1	1 min	1,0280	22,7	1,0282
		2	2 min	1,0270	22,7	1,0272
		4	4 min	1,0260	22,7	1,0263
		8	8 min	1,0250	22,6	1,0253
		15	15 min	1,0240	22,7	1,0243
		30	30 min	1,0230	22,7	1,0234
1			1 hora	1,0210	22,7	1,0215
2			2 horas	1,0200	22,7	1,0205
4			4 horas	1,0180	22,7	1,0186
8			8 horas	1,0165	23,0	1,0171
24			24 horas	1,0155	22,6	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 (%)
630	9,99	26,00	25,93	0,4
636	10,19	27,41	27,31	0,6
643	9,69	27,95	27,89	0,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,5</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

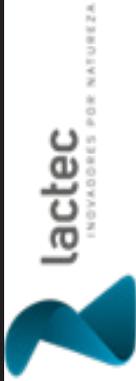
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Reginaldo/ Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

24/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0413.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	2,57
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_S$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1493,28

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-027	2	50,0	0,00
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00
PEN-029	1"	25,0	0,00
PEN-030	3/4"	19,0	0,00
PEN-031	3/8"	9,5	0,00
PEN-032	4	4,8	1,07
PEN-033	10	2,0	1,50

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	0,00
PEN-025	30	0,60	0,20
PEN-024	40	0,42	0,27
PEN-023	50	0,25	2,51
PEN-022	100	0,15	10,07
PEN-021	200	0,075	11,23

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 21/11/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0413.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Reginaldo/ Jacke

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,5
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>	2,810

$\gamma_s$ = 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	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							
21/nov	9:09:30	0	0 30	22,7	1,0311	1,00120	9,60	17,87	66,5	0,0754
21/nov	9:10:00	0	1 0	22,7	1,0282	1,00120	9,60	17,91	60,0	0,0534
21/nov	9:11:00	0	2 0	22,7	1,0272	1,00120	9,60	17,92	57,8	0,0378
21/nov	9:13:00	0	4 0	22,7	1,0263	1,00120	9,60	17,34	55,8	0,0263
21/nov	9:17:00	0	8 0	22,6	1,0253	1,00120	9,62	17,35	53,6	0,0186
21/nov	9:24:00	0	15 0	22,7	1,0243	1,00120	9,60	17,37	51,4	0,0136
21/nov	9:39:00	0	30 0	22,7	1,0234	1,00120	9,60	17,38	49,4	0,0096
21/nov	10:09:00	1	0 0	22,7	1,0215	1,00120	9,60	17,40	45,1	0,0068
21/nov	11:09:00	2	0 0	22,7	1,0205	1,00120	9,60	17,42	42,9	0,0048
21/nov	13:09:00	4	0 0	22,7	1,0186	1,00120	9,60	17,44	38,7	0,0034
21/nov	17:09:00	8	0 0	23,0	1,0171	1,00110	9,52	17,46	35,6	0,0024
22/nov	9:09:00	24	0 0	22,6	1,0162	1,00120	9,62	17,48	33,4	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 24/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0413.20

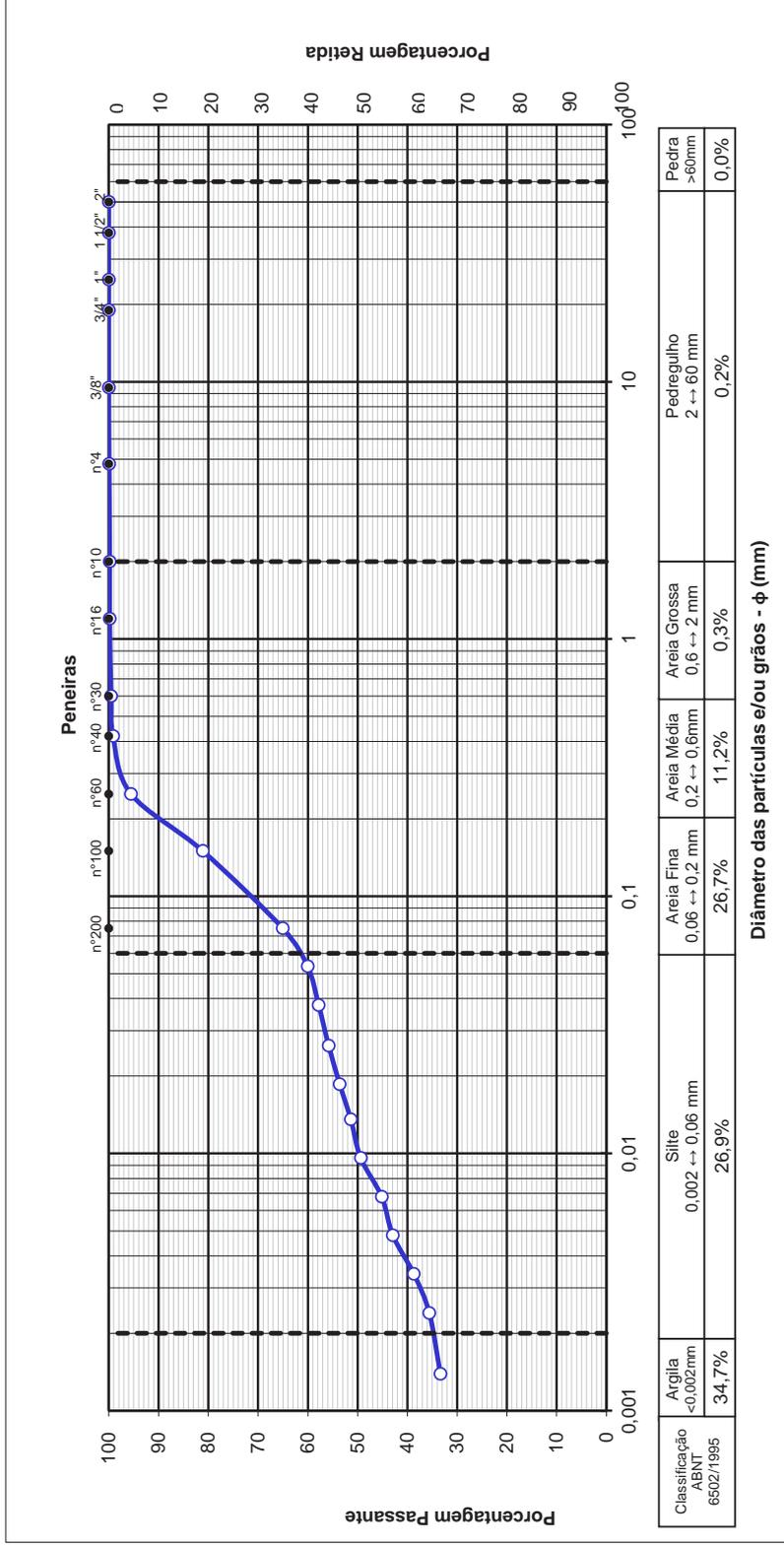
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Reginaldo/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

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	99,9
2,0	99,8
1,2	99,8
0,60	99,5
0,42	99,2
0,25	95,6
0,15	81,1
0,075	65,0
0,0534	60,0
0,0378	57,8
0,0263	55,8
0,0186	53,6
0,0136	51,4
0,0096	49,4
0,0068	45,1
0,0048	42,9
0,0034	38,7
0,0024	35,6
0,0014	33,4



## 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:** Areia Argilo Siltosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0414.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 23/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 26/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:23

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440

**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				
		30	30 seg	1,0170	23,6	1,0161
		1	1 min	1,0160	23,6	1,0151
		2	2 min	1,0150	23,6	1,0141
		4	4 min	1,0150	23,6	1,0141
		8	8 min	1,0145	23,6	1,0135
		15	15 min	1,0140	23,6	1,0130
		30	30 min	1,0130	23,6	1,0120
1			1 hora	1,0130	23,5	1,0120
2			2 horas	1,0120	23,6	1,0110
4			4 horas	1,0110	23,7	1,0100
8			8 horas	1,0100	24,0	1,0090
24			24 horas	1,0090	23,4	1,0080

**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 (%)
78	10,69	26,67	26,55	0,8
633	9,19	32,26	32,06	0,9
627	8,99	31,18	31,05	0,6
<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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0414.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Eder

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)	55,00
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)	1489,38

## 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	5,68
PEN-007	10	2,0	49,32

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	3,31
PEN-025	30	0,60	13,34
PEN-024	40	0,42	8,62
PEN-023	50	0,25	11,95
PEN-022	100	0,15	6,56
PEN-021	200	0,075	3,35

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

26/10/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0414.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / Jacke

w= umidade higroscópica %	0,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	96,3
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,700

$\gamma_s$ = 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							
26/out	9:23:30	0	0 30	23,6	1,0161	1,00210	9,38	18,09	30,8	0,0774
26/out	9:24:00	0	1 0	23,6	1,0151	1,00250	9,38	18,11	27,7	0,0548
26/out	9:25:00	0	2 0	23,6	1,0141	1,00250	9,38	18,12	25,5	0,0387
26/out	9:27:00	0	4 0	23,6	1,0141	1,00250	9,38	17,40	25,5	0,0268
26/out	9:31:00	0	8 0	23,6	1,0135	1,00250	9,38	17,41	24,2	0,0190
26/out	9:38:00	0	15 0	23,6	1,0130	1,00250	9,38	17,42	23,1	0,0139
26/out	9:53:00	0	30 0	23,6	1,0120	1,00250	9,38	17,43	20,9	0,0098
26/out	10:23:00	1	0 0	23,5	1,0120	1,00260	9,41	17,43	20,7	0,0069
26/out	11:23:00	2	0 0	23,6	1,0110	1,00250	9,38	17,45	18,7	0,0049
26/out	13:23:00	4	0 0	23,7	1,0100	1,00250	9,36	17,46	16,5	0,0035
26/out	17:23:00	8	0 0	24,0	1,0090	1,00240	9,29	17,48	14,5	0,0024
27/out	9:23:00	24	0 0	23,4	1,0080	1,00260	9,43	17,49	11,9	0,0014



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0414.20

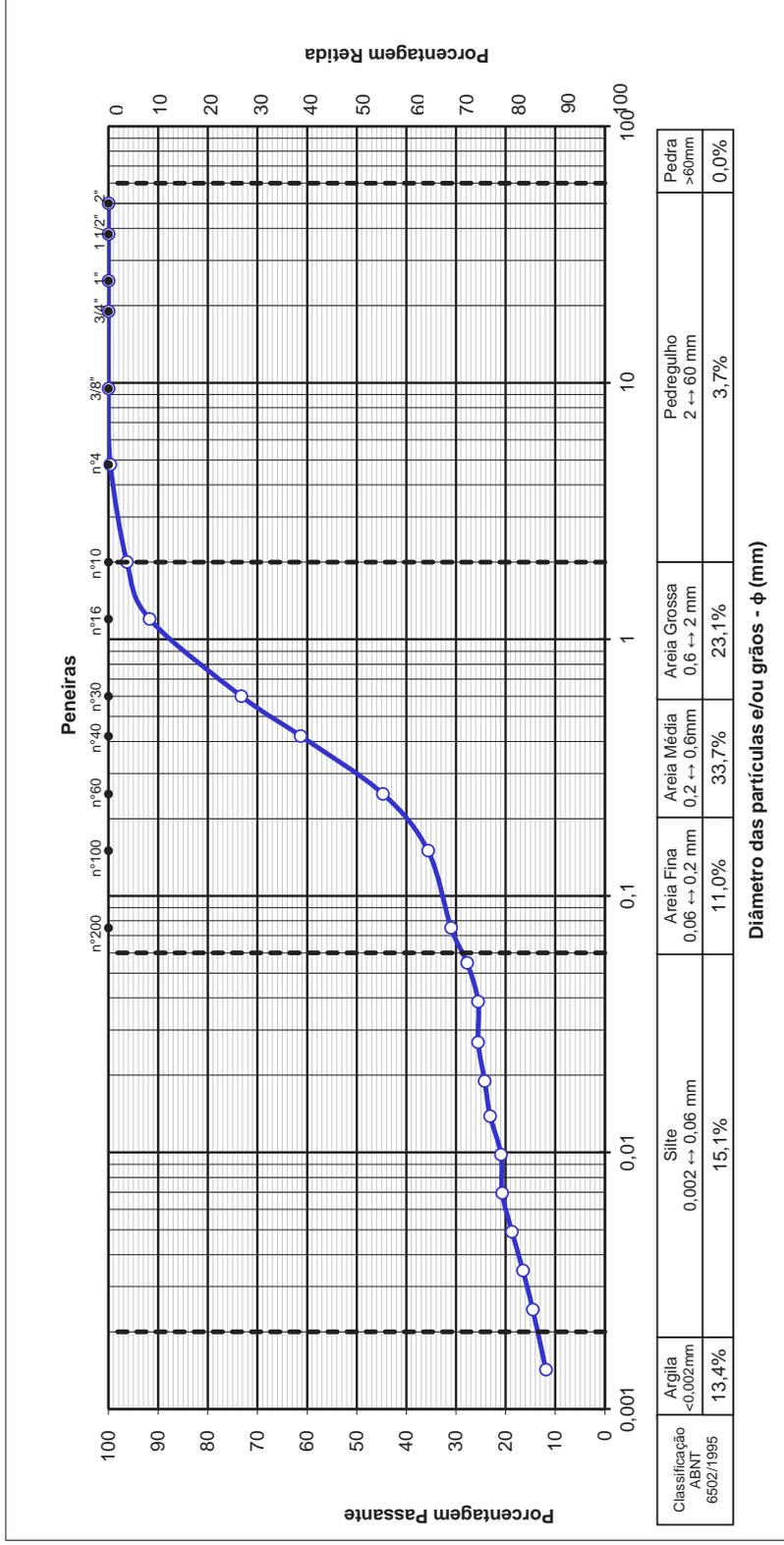
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / 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	99,6
2,0	96,3
1,2	91,7
0,60	73,2
0,42	61,3
0,25	44,7
0,15	35,6
0,075	31,0
0,0548	27,7
0,0387	25,5
0,0268	25,5
0,0190	24,2
0,0139	23,1
0,0098	20,9
0,0069	20,7
0,0049	18,7
0,0035	16,5
0,0024	14,5
0,0014	11,9



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: Areia Siltos Argilosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0415.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Giovana / Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 23/10/2020

DATA DO ENSAIO : 26/10/2020

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 : 8440

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	1,0180	24,2	1,0171
	1		1 min	1,0160	24,2	1,0151
	2		2 min	1,0150	24,2	1,0141
	4		4 min	1,0145	24,2	1,0135
	8		8 min	1,0145	24,1	1,0135
	15		15 min	1,0145	24,0	1,0135
	30		30 min	1,0135	24,0	1,0125
1			1 hora	1,0130	24,0	1,0120
2			2 horas	1,0125	23,8	1,0115
4			4 horas	1,0100	23,9	1,0090
8			8 horas	1,0100	22,0	1,0090
24			24 horas	1,0090	23,5	1,0080

**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 (%)
2	10,25	35,64	35,33	1,2
31	11,46	34,19	33,95	1,1
255	11,56	39,42	39,09	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:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0415.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Eder

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)	54,92
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)	1483,33

## 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	4,40
PEN-007	10	2,0	50,52
			96,3

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-008	16	1,20	3,35
PEN-009	30	0,60	17,93
PEN-010	40	0,42	8,28
PEN-011	50	0,25	8,41
PEN-012	100	0,15	10,64
PEN-047	200	0,075	3,81
			91,6
			75,0
			63,5
			51,8
			37,0
			31,7

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 26/10/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0415.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Giovana / Jacke

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

DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	96,3
$\gamma_g$ = 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	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							
26/out	9:12:30	0	0 30	24,2	1,0171	1,00200	9,24	18,08	33,0	0,0755
26/out	9:13:00	0	1 0	24,2	1,0151	1,00230	9,24	18,11	27,9	0,0534
26/out	9:14:00	0	2 0	24,2	1,0141	1,00230	9,24	18,12	25,8	0,0378
26/out	9:16:00	0	4 0	24,2	1,0135	1,00230	9,24	17,41	24,4	0,0262
26/out	9:20:00	0	8 0	24,1	1,0135	1,00240	9,27	17,41	24,2	0,0185
26/out	9:27:00	0	15 0	24,0	1,0135	1,00240	9,29	17,41	24,2	0,0136
26/out	9:42:00	0	30 0	24,0	1,0125	1,00240	9,29	17,42	22,0	0,0096
26/out	10:12:00	1	0 0	24,0	1,0120	1,00240	9,29	17,43	21,0	0,0068
26/out	11:12:00	2	0 0	23,8	1,0115	1,00250	9,34	17,44	19,6	0,0048
26/out	13:12:00	4	0 0	23,9	1,0090	1,00240	9,31	17,48	14,4	0,0034
26/out	17:12:00	8	0 0	22,0	1,0090	1,00300	9,77	17,48	13,1	0,0025
27/out	9:12:00	24	0 0	23,5	1,0080	1,00260	9,41	17,49	11,8	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0415.20

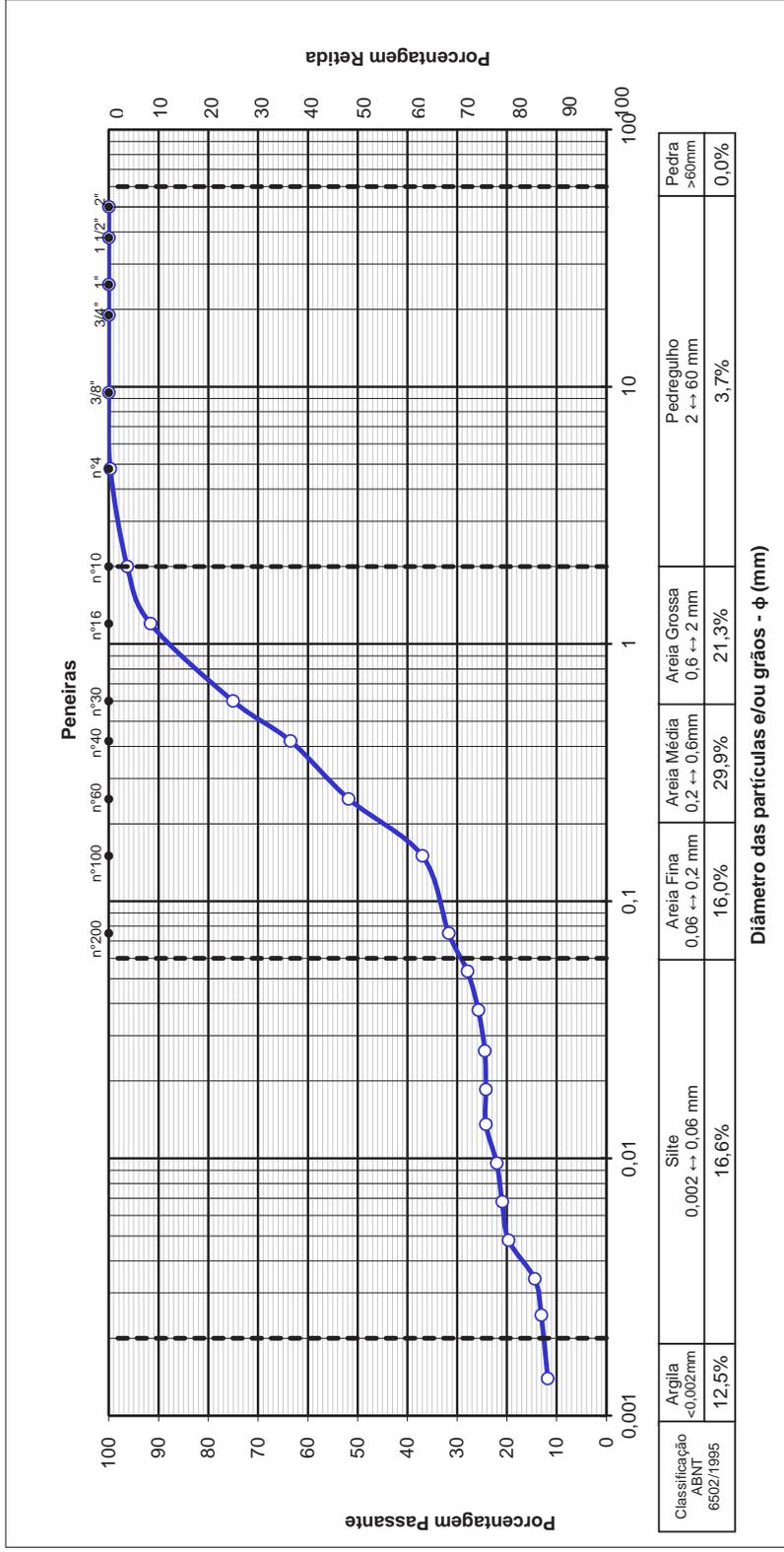
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / 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	99,7
2,0	96,3
1,2	91,6
0,60	75,0
0,42	63,5
0,25	51,8
0,15	37,0
0,075	31,7
0,0534	27,9
0,0378	25,8
0,0262	24,4
0,0185	24,2
0,0136	24,2
0,0096	22,0
0,0068	21,0
0,0048	19,6
0,0034	14,4
0,0025	13,1
0,0014	11,8



## 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 Siltos Argilosa

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0416.20

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

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 26/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 27/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:10

**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	1,0340	24,2	1,0339
	1		1 min	1,0280	24,2	1,0282
	2		2 min	1,0240	24,2	1,0243
	4		4 min	1,0230	24,2	1,0234
	8		8 min	1,0210	24,2	1,0215
	15		15 min	1,0200	24,1	1,0205
	30		30 min	1,0190	24,1	1,0195
1			1 hora	1,0170	24,2	1,0176
2			2 horas	1,0160	24,2	1,0167
4			4 horas	1,0140	24,3	1,0147
8			8 horas	1,0130	24,9	1,0138
24			24 horas	1,0110	23,8	1,0119

**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 (%)
226	10,78	28,75	28,46	1,6
253	10,96	31,77	31,39	1,9
554	10,90	25,77	25,53	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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0416.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

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

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,7
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1796,80
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	7,11
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1766,65

## 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	0,67	100,0	
PEN-032	4	4,8	0,68	99,9	
PEN-033	10	2,0	5,76	99,6	

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA					
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando	%
	ABNT	(mm)			
PEN-008	16	1,20	0,26	99,2	
PEN-009	30	0,60	1,22	97,5	
PEN-010	40	0,42	0,78	96,3	
PEN-011	50	0,25	0,64	95,4	
PEN-012	100	0,15	1,48	93,3	
PEN-047	200	0,075	12,98	74,5	

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

27/10/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0416.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / Jacke

w= umidade higroscópica %	1,7
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>	2,870

$\gamma_d$ = 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	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/out	9:10:30	0	0 30	24,2	1,0339	1,00070	9,24	17,82	73,7	0,0727
27/out	9:11:00	0	1 0	24,2	1,0282	1,00070	9,24	17,91	61,1	0,0515
27/out	9:12:00	0	2 0	24,2	1,0243	1,00070	9,24	17,97	52,4	0,0365
27/out	9:14:00	0	4 0	24,2	1,0234	1,00070	9,24	17,38	50,4	0,0254
27/out	9:18:00	0	8 0	24,2	1,0215	1,00070	9,24	17,40	46,2	0,0180
27/out	9:25:00	0	15 0	24,1	1,0205	1,00080	9,27	17,42	43,8	0,0131
27/out	9:40:00	0	30 0	24,1	1,0195	1,00080	9,27	17,43	41,5	0,0093
27/out	10:10:00	1	0 0	24,2	1,0176	1,00070	9,24	17,46	37,5	0,0066
27/out	11:10:00	2	0 0	24,2	1,0167	1,00070	9,24	17,47	35,5	0,0046
27/out	13:10:00	4	0 0	24,3	1,0147	1,00070	9,22	17,50	31,1	0,0033
27/out	17:10:00	8	0 0	24,9	1,0138	1,00050	9,09	17,51	29,5	0,0023
28/out	9:10:00	24	0 0	23,8	1,0119	1,00090	9,34	17,54	24,4	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0416.20

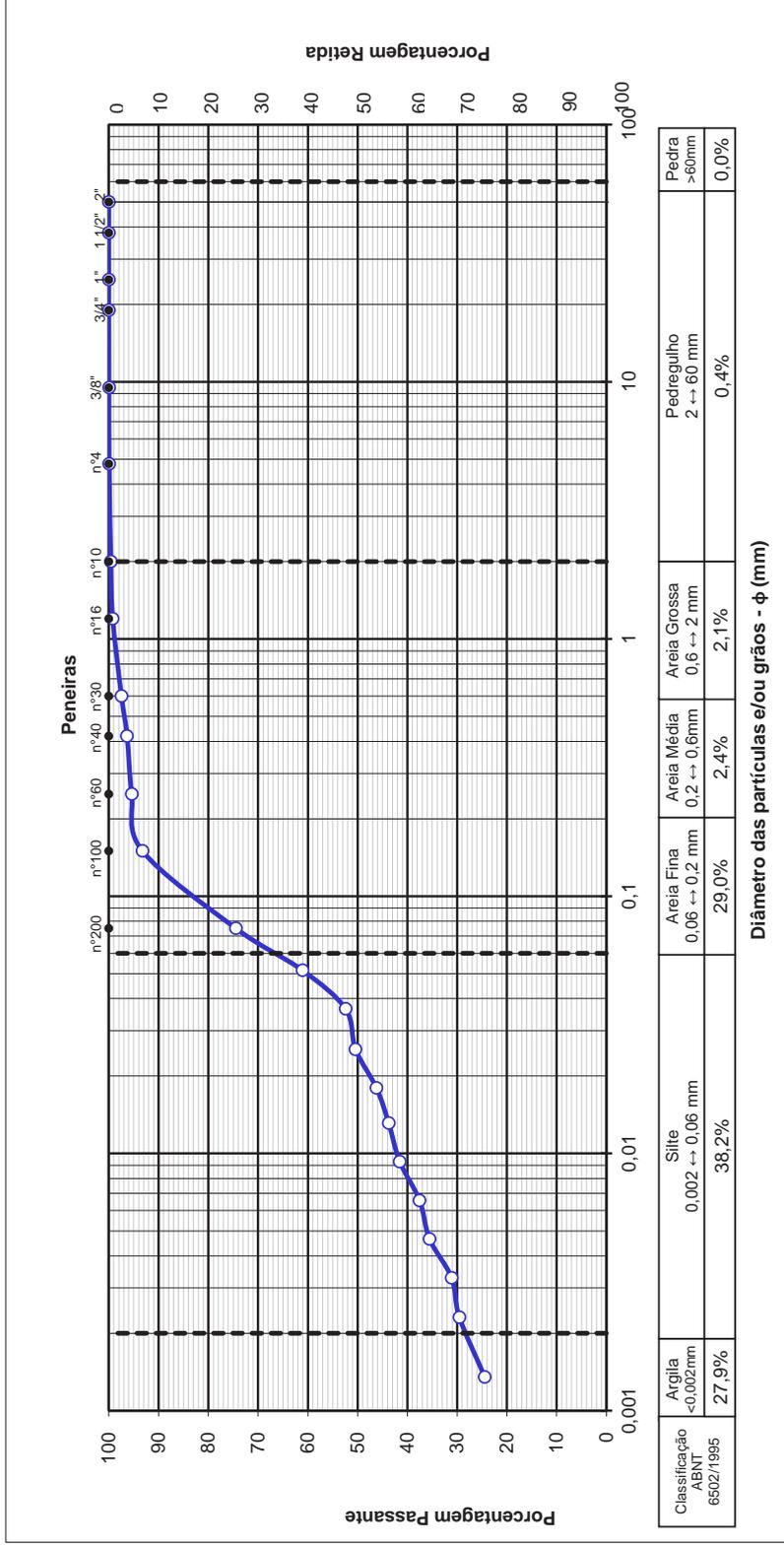
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / 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	99,9
2,0	99,6
1,2	99,2
0,60	97,5
0,42	96,3
0,25	95,4
0,15	93,3
0,075	74,5
0,0515	61,1
0,0365	52,4
0,0254	50,4
0,0180	46,2
0,0131	43,8
0,0093	41,5
0,0066	37,5
0,0046	35,5
0,0033	31,1
0,0023	29,5
0,0014	24,4



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 Areno Argiloso

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

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0417.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 26/10/2020

**DATA DO ENSAIO :** 27/10/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-001

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-008

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:15

**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				
		30	30 seg	1,0300	24,5	1,0301
		1	1 min	1,0265	24,5	1,0267
		2	2 min	1,0240	24,5	1,0243
		4	4 min	1,0225	24,5	1,0229
		8	8 min	1,0215	24,5	1,0219
		15	15 min	1,0200	24,4	1,0205
		30	30 min	1,0190	24,4	1,0195
1			1 hora	1,0170	24,3	1,0176
2			2 horas	1,0155	24,3	1,0162
4			4 horas	1,0140	25,0	1,0147
8			8 horas	1,0130	25,0	1,0138
24			24 horas	1,0110	23,8	1,0119

**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 (%)
255	11,56	32,34	32,11	1,1
2	10,23	30,18	29,90	1,4
31	11,46	32,06	31,86	1,0
<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:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0417.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

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)	2802,20
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	104,98
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)	2770,89

## 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	2,93
PEN-006	4	4,8	23,49
PEN-033	10	2,0	78,56

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-026	16	1,20	2,47
PEN-025	30	0,60	6,83
PEN-024	40	0,42	3,40
PEN-023	50	0,25	3,50
PEN-022	100	0,15	2,78
PEN-021	200	0,075	6,06

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert