



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

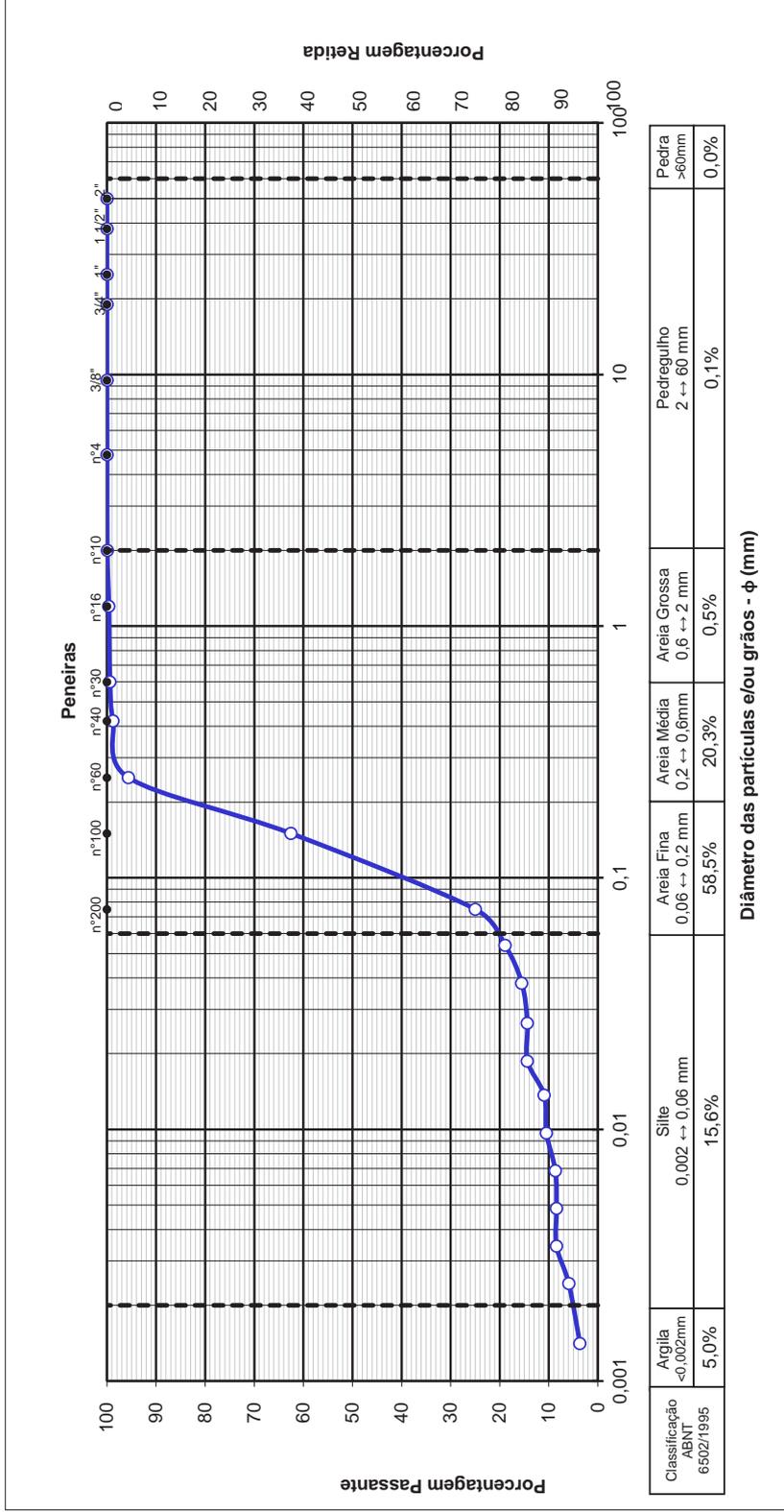
2.0262.20

DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :**

Karoline/ Izabella/ Giovana/

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,6 |
| 0,60 | 99,4 |
| 0,42 | 98,8 |
| 0,25 | 95,6 |
| 0,15 | 62,5 |
| 0,075 | 25,0 |
| 0,0539 | 18,9 |
| 0,0381 | 15,5 |
| 0,0265 | 14,4 |
| 0,0187 | 14,4 |
| 0,0137 | 10,9 |
| 0,0097 | 10,5 |
| 0,0068 | 8,7 |
| 0,0049 | 8,4 |
| 0,0034 | 8,4 |
| 0,0024 | 5,9 |
| 0,0014 | 3,6 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (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 Silto Argilosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0263.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella/ Giovana/ Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/10/2020

DATA DO ENSAIO : 06/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-001

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:33

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-005

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0160 | 24,7 | 1,0146 |
| | 1 | | 1 min | 1,0140 | 24,7 | 1,0127 |
| | 2 | | 2 min | 1,0125 | 24,7 | 1,0113 |
| | 4 | | 4 min | 1,0110 | 24,6 | 1,0098 |
| | 8 | | 8 min | 1,0110 | 24,6 | 1,0098 |
| | 15 | | 15 min | 1,0100 | 24,6 | 1,0089 |
| | 30 | | 30 min | 1,0100 | 24,6 | 1,0089 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0098 | 24,4 | 1,0087 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0090 | 24,2 | 1,0079 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0080 | 24,1 | 1,0070 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0075 | 24,0 | 1,0065 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0060 | 24,0 | 1,0050 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 14 | 10,60 | 33,60 | 33,49 | 0,5 |
| 31 | 11,45 | 34,37 | 34,25 | 0,5 |
| 227 | 11,68 | 35,13 | 35,01 | 0,5 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 0,5 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Izabella/ Giovana/ Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0263.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/ Jake
 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) | 0,10 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1492,43 |

PENEIRAMENTO GROSSO

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

PENEIRAMENTO FINO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,30 | 99,6 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,71 | 98,5 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 3,79 | 93,1 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 23,65 | 59,1 |
| PEN-013 | 200 | 0,075 | 20,00 | 30,4 |

Executado por:

Giovana/ Jake

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

06/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0263.20

DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Giovana/ Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 0,5 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,740 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 | (n) Coeficiente de dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 06/out | 9:33:30 | 0 | 0 30 | 24,7 | 1,0146 | 1,00060 | 9,13 | 18,11 | 31,7 | 0,0755 |
| 06/out | 9:34:00 | 0 | 1 0 | 24,7 | 1,0127 | 1,00060 | 9,13 | 18,14 | 27,4 | 0,0534 |
| 06/out | 9:35:00 | 0 | 2 0 | 24,7 | 1,0113 | 1,00060 | 9,13 | 18,16 | 24,2 | 0,0378 |
| 06/out | 9:37:00 | 0 | 4 0 | 24,6 | 1,0098 | 1,00060 | 9,15 | 17,56 | 20,8 | 0,0263 |
| 06/out | 9:41:00 | 0 | 8 0 | 24,6 | 1,0098 | 1,00060 | 9,15 | 17,56 | 20,8 | 0,0186 |
| 06/out | 9:48:00 | 0 | 15 0 | 24,6 | 1,0089 | 1,00060 | 9,15 | 17,58 | 18,8 | 0,0136 |
| 06/out | 10:03:00 | 0 | 30 0 | 24,6 | 1,0089 | 1,00060 | 9,15 | 17,58 | 18,8 | 0,0096 |
| 06/out | 10:33:00 | 1 | 0 0 | 24,4 | 1,0087 | 1,00070 | 9,20 | 17,58 | 18,1 | 0,0068 |
| 06/out | 11:33:00 | 2 | 0 0 | 24,2 | 1,0079 | 1,00070 | 9,24 | 17,59 | 16,3 | 0,0048 |
| 06/out | 13:33:00 | 4 | 0 0 | 24,1 | 1,0070 | 1,00080 | 9,27 | 17,60 | 14,0 | 0,0034 |
| 06/out | 17:33:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0065 | 1,00080 | 9,29 | 17,61 | 12,9 | 0,0024 |
| 07/out | 9:33:00 | 24 | 0 0 | 24,0 | 1,0050 | 1,00080 | 9,29 | 17,63 | 9,5 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

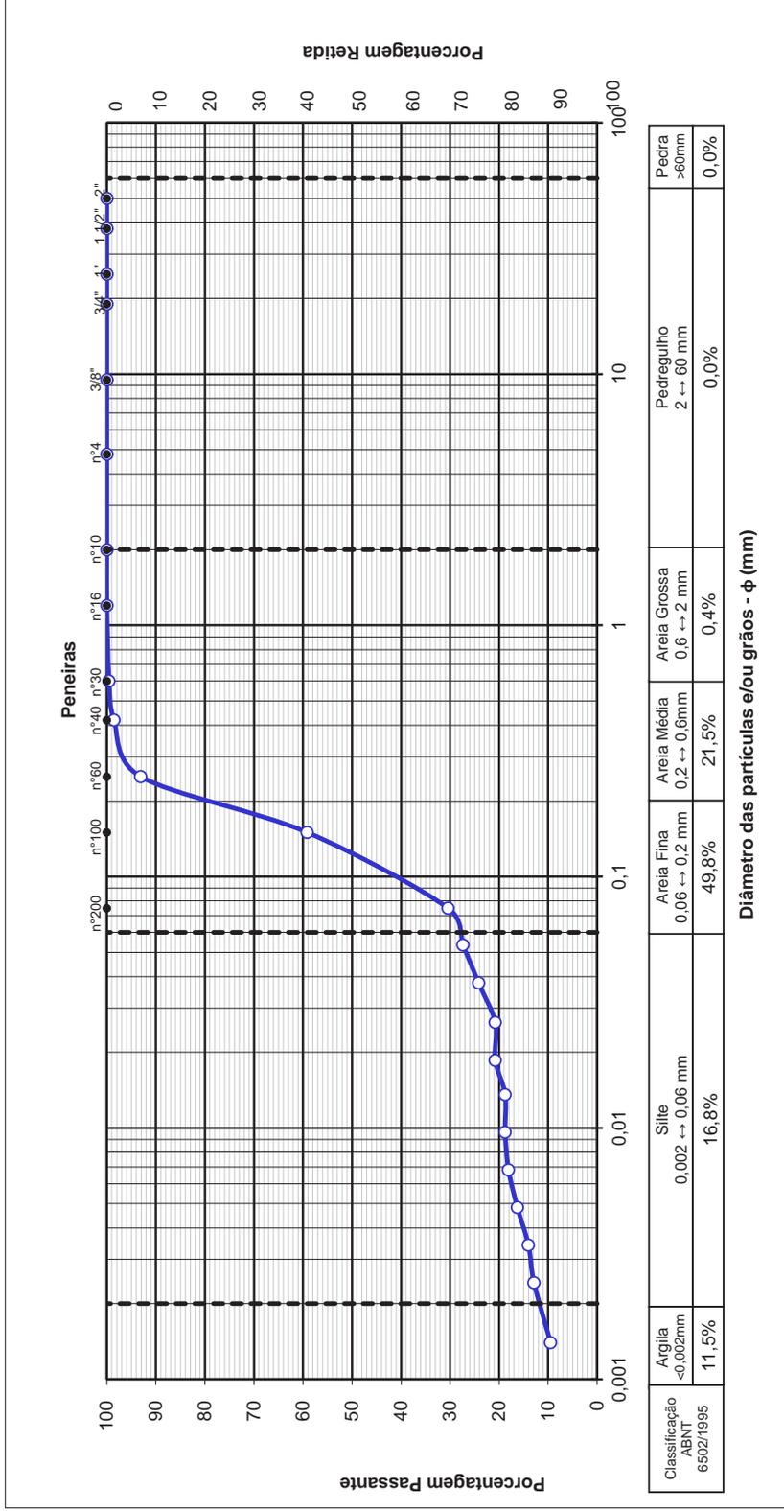
2.0263.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Giovana/ Jacke

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 99,6 |
| 0,42 | 98,5 |
| 0,25 | 93,1 |
| 0,15 | 59,1 |
| 0,075 | 30,4 |
| 0,0534 | 27,4 |
| 0,0378 | 24,2 |
| 0,0263 | 20,8 |
| 0,0186 | 20,8 |
| 0,0136 | 18,8 |
| 0,0096 | 18,8 |
| 0,0068 | 18,1 |
| 0,0048 | 16,3 |
| 0,0034 | 14,0 |
| 0,0024 | 12,9 |
| 0,0014 | 9,5 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0264.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella/ Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 06/10/2020

DATA DO ENSAIO : 07/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:58

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-005

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0370 | 25,5 | 1,0363 |
| | 1 | | 1 min | 1,0350 | 25,5 | 1,0343 |
| | 2 | | 2 min | 1,0335 | 25,5 | 1,0327 |
| | 4 | | 4 min | 1,0310 | 25,4 | 1,0302 |
| | 8 | | 8 min | 1,0305 | 25,4 | 1,0297 |
| | 15 | | 15 min | 1,0290 | 25,2 | 1,0282 |
| | 30 | | 30 min | 1,0280 | 25,0 | 1,0272 |
| 1 | 3 | | 1 hora | 1,0270 | 24,9 | 1,0262 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0255 | 24,5 | 1,0247 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0230 | 24,4 | 1,0221 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0215 | 24,1 | 1,0206 |
| 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 25 | 10,27 | 29,36 | 28,95 | 2,2 |
| 248 | 10,47 | 30,54 | 30,15 | 2,0 |
| 636 | 10,19 | 31,63 | 31,22 | 1,9 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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:

Izabella/ Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO :

08/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0264.20

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 (%) | 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) | 2,22 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1470,03 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|---------------------|------|----------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | Material Retido (g) | | Passando |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 2,22 | 99,8 |

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|---------------------|------|----------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | Material Retido (g) | | Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,00 | 99,8 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,14 | 99,6 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,16 | 99,4 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,54 | 98,6 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 1,73 | 96,1 |
| PEN-048 | 200 | 0,075 | 8,12 | 84,3 |

Executado por:

Giovana/ Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 07/10/2020
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0264.20
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Izabella/ Eder

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 | 99,8 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,680 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|-----|-----|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min | seg | | | | | | | |
| 07/out | 8:58:30 | 0 | 0 | 30 | 25,5 | 1,0363 | 1,00170 | 8,95 | 17,79 | 80,3 | 0,0754 |
| 07/out | 8:59:00 | 0 | 1 | 0 | 25,5 | 1,0343 | 1,00200 | 8,95 | 17,82 | 75,0 | 0,0534 |
| 07/out | 9:00:00 | 0 | 2 | 0 | 25,5 | 1,0327 | 1,00200 | 8,95 | 17,84 | 71,3 | 0,0378 |
| 07/out | 9:02:00 | 0 | 4 | 0 | 25,4 | 1,0302 | 1,00200 | 8,97 | 17,16 | 65,5 | 0,0262 |
| 07/out | 9:06:00 | 0 | 8 | 0 | 25,4 | 1,0297 | 1,00200 | 8,97 | 17,16 | 64,3 | 0,0185 |
| 07/out | 9:13:00 | 0 | 15 | 0 | 25,2 | 1,0282 | 1,00200 | 9,02 | 17,19 | 60,8 | 0,0136 |
| 07/out | 9:28:00 | 0 | 30 | 0 | 25,0 | 1,0272 | 1,00210 | 9,06 | 17,20 | 58,3 | 0,0096 |
| 07/out | 9:58:00 | 1 | 3 | 0 | 24,9 | 1,0262 | 1,00210 | 9,09 | 17,22 | 56,0 | 0,0067 |
| 07/out | 10:58:00 | 2 | 0 | 0 | 24,5 | 1,0247 | 1,00230 | 9,18 | 17,24 | 52,0 | 0,0049 |
| 07/out | 12:58:00 | 4 | 0 | 0 | 24,4 | 1,0221 | 1,00230 | 9,20 | 17,28 | 46,0 | 0,0034 |
| 07/out | 16:58:00 | 8 | 0 | 0 | 24,1 | 1,0206 | 1,00240 | 9,27 | 17,30 | 42,3 | 0,0024 |
| 08/out | 8:58:00 | 24 | 0 | 0 | 24,0 | 1,0181 | 1,00240 | 9,29 | 17,34 | 36,5 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

2.0264.20

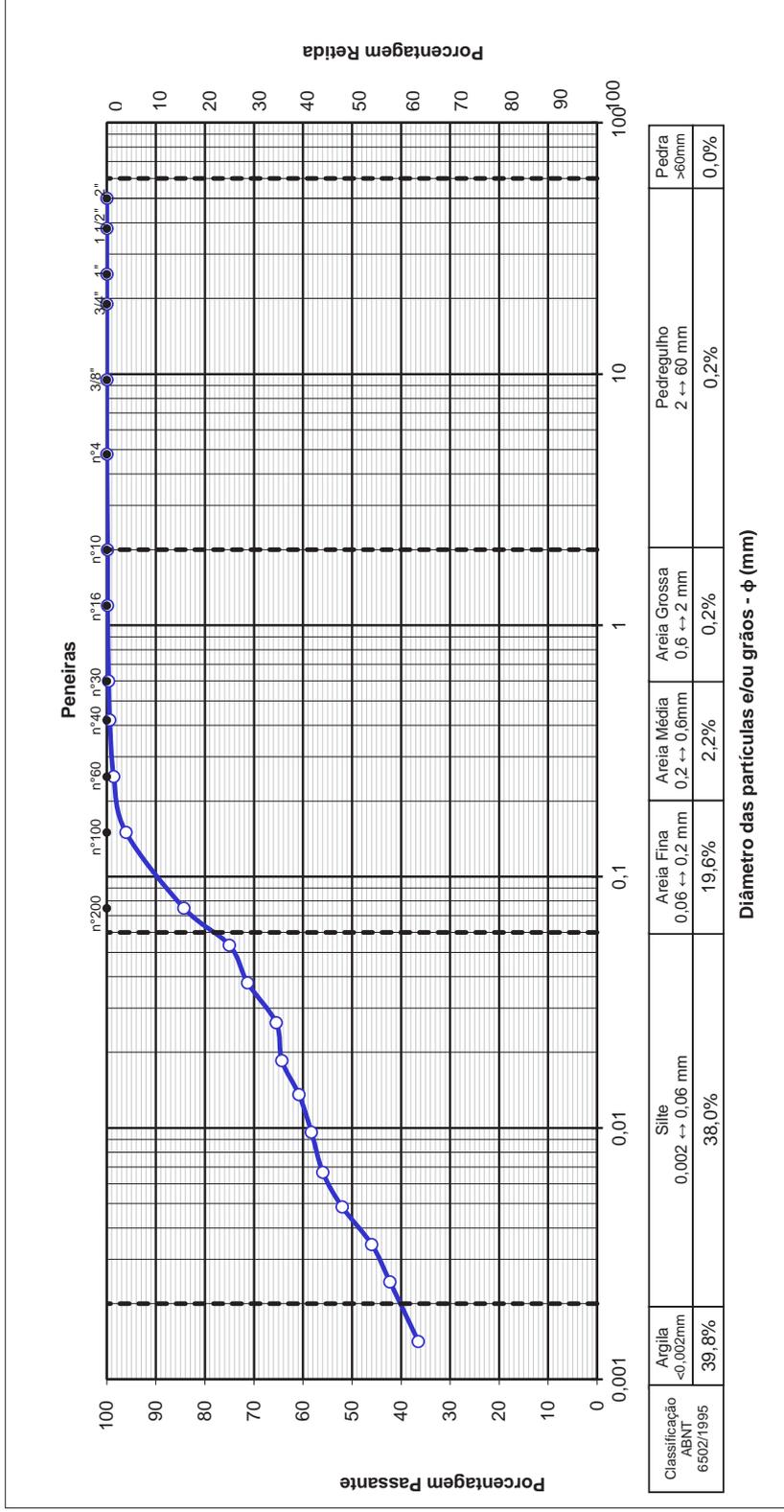
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

Izabella/ Eder

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,8 |
| 1,2 | 99,8 |
| 0,60 | 99,6 |
| 0,42 | 99,4 |
| 0,25 | 98,6 |
| 0,15 | 96,1 |
| 0,075 | 84,3 |
| 0,0534 | 75,0 |
| 0,0378 | 71,3 |
| 0,0262 | 65,5 |
| 0,0185 | 64,3 |
| 0,0136 | 60,8 |
| 0,0096 | 58,3 |
| 0,0067 | 56,0 |
| 0,0049 | 52,0 |
| 0,0034 | 46,0 |
| 0,0024 | 42,3 |
| 0,0014 | 36,5 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Siltto Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0265.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/ Izabela/ Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 06/10/2020

DATA DO ENSAIO : 07/10/2020

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-002

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0410 | 25,2 | 1,0403 |
| | 1 | | 1 min | 1,0390 | 25,2 | 1,0383 |
| | 2 | | 2 min | 1,0380 | 25,2 | 1,0373 |
| | 4 | | 4 min | 1,0370 | 25,1 | 1,0363 |
| | 8 | | 8 min | 1,0350 | 25,1 | 1,0343 |
| | 15 | | 15 min | 1,0340 | 25,0 | 1,0332 |
| | 30 | | 30 min | 1,0330 | 25,0 | 1,0322 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0315 | 24,7 | 1,0307 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0300 | 24,5 | 1,0292 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0275 | 24,4 | 1,0267 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0255 | 24,4 | 1,0247 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0220 | 24,0 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 14 | 10,00 | 23,00 | 22,76 | 1,9 |
| 31 | 11,44 | 23,88 | 23,63 | 2,1 |
| 227 | 11,68 | 22,85 | 22,65 | 1,8 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,9 |

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Giovana/ Izabela/ Eder

Conferido por:

joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

08/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0265.20

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 (%) | 1,9 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 12,58 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1472,00 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| 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 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,21 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 12,37 | 99,1 |

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,28 | 98,7 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,45 | 98,1 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,40 | 97,5 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,49 | 96,8 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 1,03 | 95,3 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 3,90 | 89,7 |

Executado por:

Giovana/ Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

07/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0265.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/ Izabela/ Eder

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

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 07/out | 9:02:30 | 0 | 0 30 | 25,2 | 1,0403 | 1,00180 | 9,02 | 17,73 | 87,3 | 0,0740 |
| 07/out | 9:03:00 | 0 | 1 0 | 25,2 | 1,0383 | 1,00200 | 9,02 | 17,76 | 82,3 | 0,0524 |
| 07/out | 9:04:00 | 0 | 2 0 | 25,2 | 1,0373 | 1,00200 | 9,02 | 17,77 | 80,1 | 0,0371 |
| 07/out | 9:06:00 | 0 | 4 0 | 25,1 | 1,0363 | 1,00210 | 9,04 | 17,06 | 77,6 | 0,0257 |
| 07/out | 9:10:00 | 0 | 8 0 | 25,1 | 1,0343 | 1,00210 | 9,04 | 17,09 | 73,0 | 0,0182 |
| 07/out | 9:17:00 | 0 | 15 0 | 25,0 | 1,0332 | 1,00210 | 9,06 | 17,11 | 70,5 | 0,0133 |
| 07/out | 9:32:00 | 0 | 30 0 | 25,0 | 1,0322 | 1,00210 | 9,06 | 17,13 | 68,3 | 0,0094 |
| 07/out | 10:02:00 | 1 | 0 0 | 24,7 | 1,0307 | 1,00220 | 9,13 | 17,15 | 64,6 | 0,0067 |
| 07/out | 11:02:00 | 2 | 0 0 | 24,5 | 1,0292 | 1,00230 | 9,18 | 17,17 | 61,0 | 0,0047 |
| 07/out | 13:02:00 | 4 | 0 0 | 24,4 | 1,0267 | 1,00230 | 9,20 | 17,21 | 55,3 | 0,0034 |
| 07/out | 17:02:00 | 8 | 0 0 | 24,4 | 1,0247 | 1,00230 | 9,20 | 17,24 | 50,8 | 0,0024 |
| 08/out | 9:02:00 | 24 | 0 0 | 24,0 | 1,0211 | 1,00240 | 9,29 | 17,29 | 42,4 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

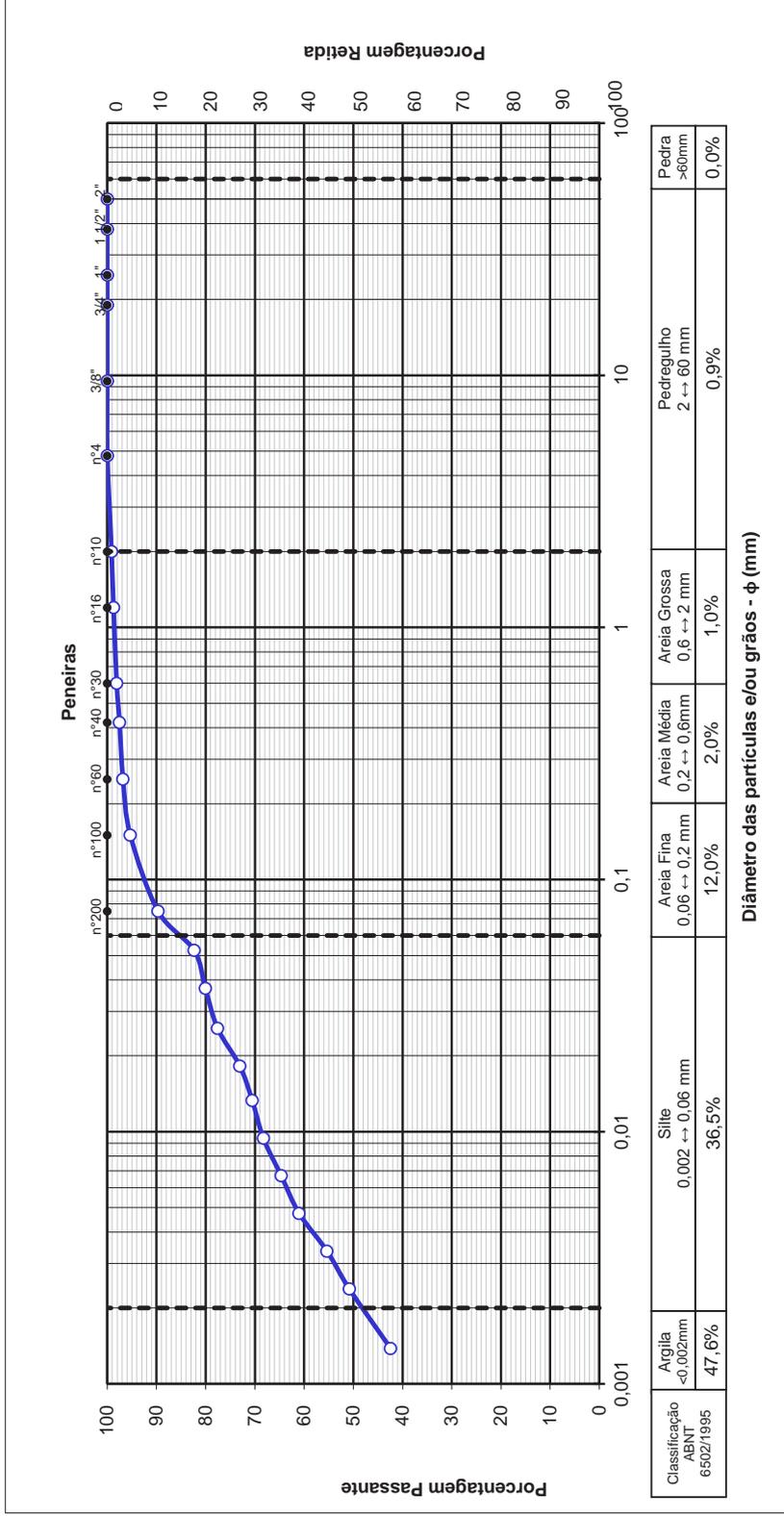
2.0265.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/ Izabela/ Eder

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,1 |
| 1,2 | 98,7 |
| 0,60 | 98,1 |
| 0,42 | 97,5 |
| 0,25 | 96,8 |
| 0,15 | 95,3 |
| 0,075 | 89,7 |
| 0,0524 | 82,3 |
| 0,0371 | 80,1 |
| 0,0257 | 77,6 |
| 0,0182 | 73,0 |
| 0,0133 | 70,5 |
| 0,0094 | 68,3 |
| 0,0067 | 64,6 |
| 0,0047 | 61,0 |
| 0,0034 | 55,3 |
| 0,0024 | 50,8 |
| 0,0014 | 42,4 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Siltto Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0266.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Isabelle/Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 06/10/2020

DATA DO ENSAIO : 07/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INÍCIO DO ENSAIO : 09:07

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

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 | 1,0190 | 24,6 | 1,0181 |
| | 1 | | 1 min | 1,0170 | 24,6 | 1,0161 |
| | 2 | | 2 min | 1,0160 | 24,6 | 1,0151 |
| | 4 | | 4 min | 1,0153 | 24,6 | 1,0144 |
| | 8 | | 8 min | 1,0150 | 24,5 | 1,0141 |
| | 15 | | 15 min | 1,0150 | 24,4 | 1,0141 |
| | 30 | | 30 min | 1,0135 | 24,4 | 1,0125 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0125 | 24,3 | 1,0115 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0120 | 24,1 | 1,0110 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0120 | 24,2 | 1,0110 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0120 | 24,3 | 1,0110 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0100 | 24,0 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 246 | 11,35 | 31,55 | 31,34 | 1,1 |
| 250 | 11,32 | 29,76 | 29,57 | 1,0 |
| 22 | 10,86 | 27,81 | 27,65 | 1,0 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,0 |

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Giovana/Isabelle/Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO :

09/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0266.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana

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) | 9,70 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1485,03 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|------|------------|----------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | Passando |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,83 | 99,9 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 8,87 | 99,3 |

PENEIRAMENTO FINO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|----------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 1,60 | 97,1 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 7,71 | 86,0 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 8,75 | 73,5 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 8,61 | 61,1 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 10,33 | 46,3 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 6,09 | 37,6 |

Executado por:

Giovana

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

07/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0266.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Isabelle/Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,3 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,740 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 07/out | 9:07:30 | 0 | 0 30 | 24,6 | 1,0181 | 1,00190 | 9,15 | 18,06 | 36,6 | 0,0755 |
| 07/out | 9:08:00 | 0 | 1 0 | 24,6 | 1,0161 | 1,00220 | 9,15 | 18,09 | 31,4 | 0,0534 |
| 07/out | 9:09:00 | 0 | 2 0 | 24,6 | 1,0151 | 1,00220 | 9,15 | 18,11 | 29,1 | 0,0378 |
| 07/out | 9:11:00 | 0 | 4 0 | 24,6 | 1,0144 | 1,00220 | 9,15 | 17,39 | 27,5 | 0,0262 |
| 07/out | 9:15:00 | 0 | 8 0 | 24,5 | 1,0141 | 1,00230 | 9,18 | 17,40 | 26,6 | 0,0185 |
| 07/out | 9:22:00 | 0 | 15 0 | 24,4 | 1,0141 | 1,00230 | 9,20 | 17,40 | 26,6 | 0,0136 |
| 07/out | 9:37:00 | 0 | 30 0 | 24,4 | 1,0125 | 1,00230 | 9,20 | 17,42 | 23,0 | 0,0096 |
| 07/out | 10:07:00 | 1 | 0 0 | 24,3 | 1,0115 | 1,00230 | 9,22 | 17,44 | 20,8 | 0,0068 |
| 07/out | 11:07:00 | 2 | 0 0 | 24,1 | 1,0110 | 1,00240 | 9,27 | 17,45 | 19,4 | 0,0048 |
| 07/out | 13:07:00 | 4 | 0 0 | 24,2 | 1,0110 | 1,00230 | 9,24 | 17,45 | 19,6 | 0,0034 |
| 07/out | 17:07:00 | 8 | 0 0 | 24,3 | 1,0110 | 1,00230 | 9,22 | 17,45 | 19,6 | 0,0024 |
| 08/out | 9:07:00 | 24 | 0 0 | 24,0 | 1,0090 | 1,00240 | 9,29 | 17,48 | 14,9 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

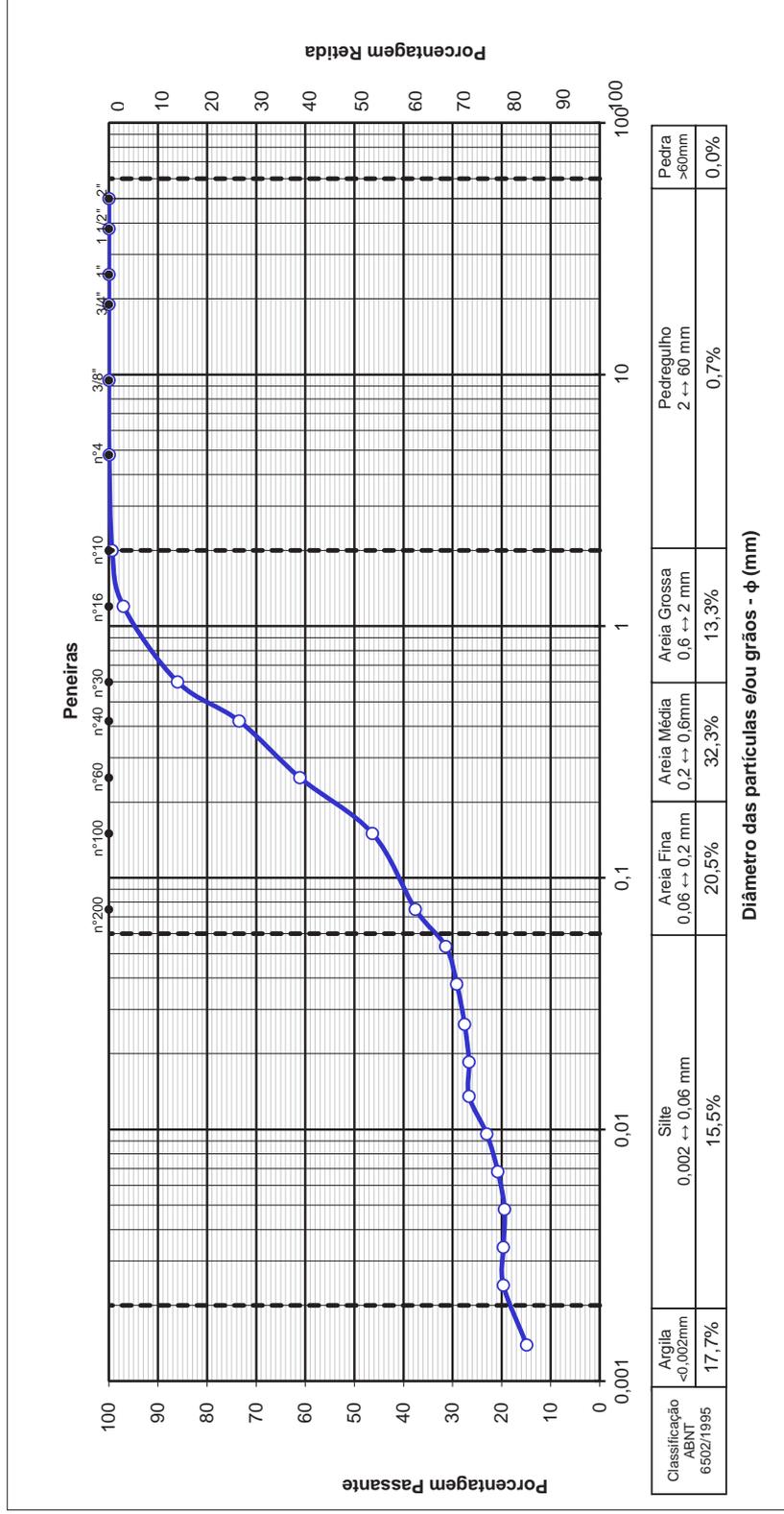
2.0266.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Isabelle/Eder

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 99,9 |
| 2,0 | 99,3 |
| 1,2 | 97,1 |
| 0,60 | 86,0 |
| 0,42 | 73,5 |
| 0,25 | 61,1 |
| 0,15 | 46,3 |
| 0,075 | 37,6 |
| 0,0534 | 31,4 |
| 0,0378 | 29,1 |
| 0,0262 | 27,5 |
| 0,0185 | 26,6 |
| 0,0136 | 26,6 |
| 0,0096 | 23,0 |
| 0,0068 | 20,8 |
| 0,0048 | 19,4 |
| 0,0034 | 19,6 |
| 0,0024 | 19,6 |
| 0,0014 | 14,9 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (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 Silteosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0267.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Isabelle/Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 07/10/2020

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:53

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

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 | 1,0285 | 25,0 | 1,0277 |
| | 1 | | 1 min | 1,0260 | 25,0 | 1,0252 |
| | 2 | | 2 min | 1,0245 | 25,0 | 1,0236 |
| | 4 | | 4 min | 1,0240 | 25,0 | 1,0231 |
| | 8 | | 8 min | 1,0235 | 25,0 | 1,0226 |
| | 15 | | 15 min | 1,0230 | 24,9 | 1,0221 |
| | 30 | | 30 min | 1,0220 | 24,9 | 1,0211 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0215 | 24,7 | 1,0206 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0205 | 24,3 | 1,0196 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0200 | 24,1 | 1,0191 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0190 | 24,0 | 1,0181 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0180 | 23,8 | 1,0171 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 30 | 11,31 | 32,74 | 32,21 | 2,5 |
| 72 | 10,20 | 32,00 | 31,44 | 2,6 |
| 649 | 9,80 | 30,03 | 29,53 | 2,5 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,6 |

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:

Giovana/Isabelle/Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0267.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/Isabelle/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 (%) | 2,6 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 5,72 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1462,58 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|------|------------|----------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | Passando |
| | | | % | |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 1,09 | 99,9 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 4,63 | 99,6 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|----------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | Passando |
| | | | % | |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 1,25 | 97,8 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 5,08 | 90,4 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 4,08 | 84,4 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 4,10 | 78,4 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 5,67 | 70,2 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 6,02 | 61,4 |

Executado por:

Giovana/Isabelle/Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0267.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Isabelle/Jacke

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,6 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,6 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,720 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 08/out | 8:53:30 | 0 | 0 30 | 25,0 | 1,0277 | 1,00180 | 9,06 | 17,92 | 59,8 | 0,0753 |
| 08/out | 8:54:00 | 0 | 1 0 | 25,0 | 1,0252 | 1,00210 | 9,06 | 17,95 | 53,3 | 0,0533 |
| 08/out | 8:55:00 | 0 | 2 0 | 25,0 | 1,0236 | 1,00210 | 9,06 | 17,98 | 49,6 | 0,0377 |
| 08/out | 8:57:00 | 0 | 4 0 | 25,0 | 1,0231 | 1,00210 | 9,06 | 17,26 | 48,5 | 0,0261 |
| 08/out | 9:01:00 | 0 | 8 0 | 25,0 | 1,0226 | 1,00210 | 9,06 | 17,27 | 47,3 | 0,0185 |
| 08/out | 9:08:00 | 0 | 15 0 | 24,9 | 1,0221 | 1,00210 | 9,09 | 17,28 | 46,2 | 0,0135 |
| 08/out | 9:23:00 | 0 | 30 0 | 24,9 | 1,0211 | 1,00210 | 9,09 | 17,29 | 43,9 | 0,0096 |
| 08/out | 9:53:00 | 1 | 0 0 | 24,7 | 1,0206 | 1,00220 | 9,13 | 17,30 | 42,5 | 0,0068 |
| 08/out | 10:53:00 | 2 | 0 0 | 24,3 | 1,0196 | 1,00230 | 9,22 | 17,32 | 39,9 | 0,0048 |
| 08/out | 12:53:00 | 4 | 0 0 | 24,1 | 1,0191 | 1,00240 | 9,27 | 17,32 | 38,5 | 0,0034 |
| 08/out | 16:53:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0181 | 1,00240 | 9,29 | 17,34 | 36,2 | 0,0024 |
| 09/out | 8:53:00 | 24 | 0 0 | 23,8 | 1,0171 | 1,00250 | 9,34 | 17,35 | 33,7 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

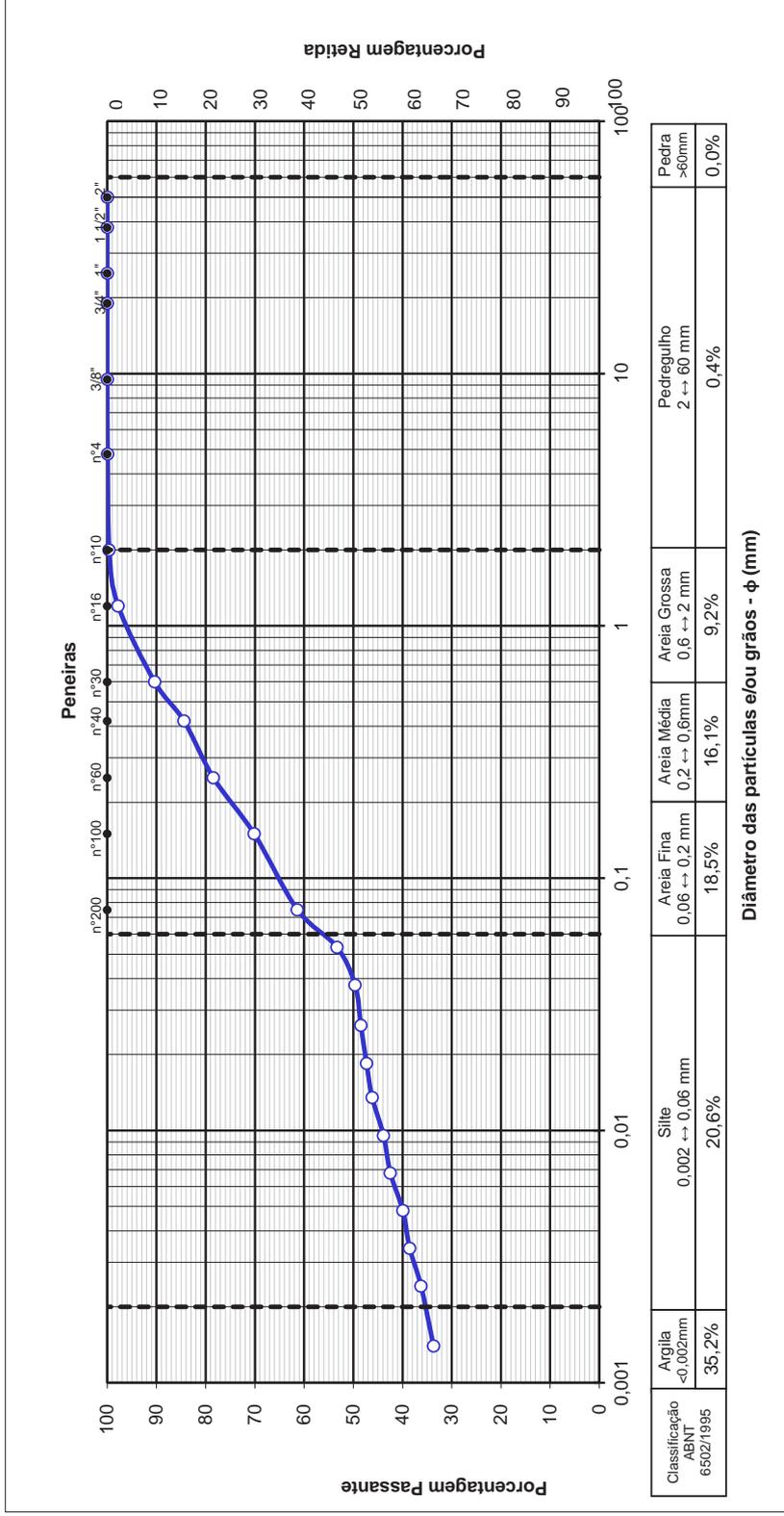
2.0267.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Isabelle/Jacke

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 99,9 |
| 2,0 | 99,6 |
| 1,2 | 97,8 |
| 0,60 | 90,4 |
| 0,42 | 84,4 |
| 0,25 | 78,4 |
| 0,15 | 70,2 |
| 0,075 | 61,4 |
| 0,0533 | 53,3 |
| 0,0377 | 49,6 |
| 0,0261 | 48,5 |
| 0,0185 | 47,3 |
| 0,0135 | 46,2 |
| 0,0096 | 43,9 |
| 0,0068 | 42,5 |
| 0,0048 | 39,9 |
| 0,0034 | 38,5 |
| 0,0024 | 36,2 |
| 0,0014 | 33,7 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0268.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Isabelle

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 07/10/2020

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:56

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-005

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0260 | 25,1 | 1,0263 |
| | 1 | | 1 min | 1,0250 | 25,1 | 1,0253 |
| | 2 | | 2 min | 1,0240 | 25,1 | 1,0243 |
| | 4 | | 4 min | 1,0235 | 25,0 | 1,0239 |
| | 8 | | 8 min | 1,0230 | 25,0 | 1,0234 |
| | 15 | | 15 min | 1,0230 | 25,0 | 1,0234 |
| | 30 | | 30 min | 1,0223 | 25,0 | 1,0227 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0215 | 24,7 | 1,0219 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0205 | 24,3 | 1,0210 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0200 | 24,1 | 1,0205 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0190 | 24,0 | 1,0195 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0175 | 23,8 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 14 | 10,62 | 34,83 | 34,32 | 2,2 |
| 40 | 11,52 | 36,17 | 35,65 | 2,2 |
| 541 | 11,34 | 31,47 | 31,03 | 2,2 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,2 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Giovana/Isabelle

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0268.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/Yuri
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

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

| | |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| h = Umidade da amostra (%) | 2,2 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 18,44 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1468,38 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| 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 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,85 | 99,9 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 17,59 | 98,7 |

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-026 | 16 | 1,20 | 1,54 | 96,5 |
| PEN-025 | 30 | 0,60 | 6,50 | 87,2 |
| PEN-024 | 40 | 0,42 | 4,84 | 80,2 |
| PEN-023 | 50 | 0,25 | 4,76 | 73,3 |
| PEN-022 | 100 | 0,15 | 6,12 | 64,5 |
| PEN-021 | 200 | 0,075 | 4,02 | 58,7 |

Executado por:

Giovana/Yuri

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0268.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Isabelle

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,2 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 98,7 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,720 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 | (n) Coeficiente de dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 08/out | 8:56:30 | 0 | 0 30 | 25,1 | 1,0263 | 1,00050 | 9,04 | 17,94 | 58,8 | 0,0752 |
| 08/out | 8:57:00 | 0 | 1 0 | 25,1 | 1,0253 | 1,00050 | 9,04 | 17,95 | 56,5 | 0,0532 |
| 08/out | 8:58:00 | 0 | 2 0 | 25,1 | 1,0243 | 1,00050 | 9,04 | 17,97 | 54,2 | 0,0376 |
| 08/out | 9:00:00 | 0 | 4 0 | 25,0 | 1,0239 | 1,00050 | 9,06 | 17,37 | 53,3 | 0,0262 |
| 08/out | 9:04:00 | 0 | 8 0 | 25,0 | 1,0234 | 1,00050 | 9,06 | 17,38 | 52,2 | 0,0185 |
| 08/out | 9:11:00 | 0 | 15 0 | 25,0 | 1,0234 | 1,00050 | 9,06 | 17,38 | 52,2 | 0,0135 |
| 08/out | 9:26:00 | 0 | 30 0 | 25,0 | 1,0227 | 1,00050 | 9,06 | 17,39 | 50,6 | 0,0096 |
| 08/out | 9:56:00 | 1 | 0 0 | 24,7 | 1,0219 | 1,00060 | 9,13 | 17,40 | 48,6 | 0,0068 |
| 08/out | 10:56:00 | 2 | 0 0 | 24,3 | 1,0210 | 1,00070 | 9,22 | 17,41 | 46,3 | 0,0048 |
| 08/out | 12:56:00 | 4 | 0 0 | 24,1 | 1,0205 | 1,00080 | 9,27 | 17,42 | 44,9 | 0,0034 |
| 08/out | 16:56:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0195 | 1,00080 | 9,29 | 17,43 | 42,6 | 0,0024 |
| 09/out | 8:56:00 | 24 | 0 0 | 23,8 | 1,0181 | 1,00090 | 9,34 | 17,45 | 39,2 | 0,0014 |

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0269.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Isabelle/Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 07/10/2020

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:49

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0305 | 24,4 | 1,0297 |
| | 1 | | 1 min | 1,0300 | 24,4 | 1,0292 |
| | 2 | | 2 min | 1,0275 | 24,4 | 1,0267 |
| | 4 | | 4 min | 1,0270 | 24,4 | 1,0262 |
| | 8 | | 8 min | 1,0265 | 24,4 | 1,0257 |
| | 15 | | 15 min | 1,0255 | 24,4 | 1,0247 |
| | 30 | | 30 min | 1,0255 | 24,4 | 1,0247 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0245 | 24,4 | 1,0236 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0230 | 24,1 | 1,0221 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0220 | 24,1 | 1,0211 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0210 | 24,0 | 1,0201 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0200 | 23,9 | 1,0191 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 17 | 10,75 | 32,85 | 32,37 | 2,2 |
| 229 | 11,16 | 32,80 | 32,30 | 2,4 |
| 602 | 9,05 | 30,91 | 30,40 | 2,4 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,3 |

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Giovana/Isabelle/Jacke

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0269.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/Isabelle/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 (%) | 2,3 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 8,24 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1466,11 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|------|------------|----------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | Passando |
| | | | % | |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,84 | 99,9 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 7,40 | 99,4 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|----------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | Passando |
| | | | % | |
| PEN-026 | 16 | 1,20 | 1,47 | 97,3 |
| PEN-025 | 30 | 0,60 | 5,10 | 89,9 |
| PEN-024 | 40 | 0,42 | 3,41 | 84,9 |
| PEN-023 | 50 | 0,25 | 4,79 | 78,0 |
| PEN-022 | 100 | 0,15 | 3,50 | 72,9 |
| PEN-021 | 200 | 0,075 | 4,27 | 66,7 |

Executado por:

Giovana/Isabelle/Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0269.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Isabelle/Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,3 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,4 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,760 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 08/out | 8:49:30 | 0 | 0 30 | 24,4 | 1,0297 | 1,00190 | 9,20 | 17,89 | 63,4 | 0,0749 |
| 08/out | 8:50:00 | 0 | 1 0 | 24,4 | 1,0292 | 1,00230 | 9,20 | 17,89 | 61,3 | 0,0530 |
| 08/out | 8:51:00 | 0 | 2 0 | 24,4 | 1,0267 | 1,00230 | 9,20 | 17,93 | 55,6 | 0,0375 |
| 08/out | 8:53:00 | 0 | 4 0 | 24,4 | 1,0262 | 1,00230 | 9,20 | 17,22 | 54,5 | 0,0260 |
| 08/out | 8:57:00 | 0 | 8 0 | 24,4 | 1,0257 | 1,00230 | 9,20 | 17,22 | 53,3 | 0,0184 |
| 08/out | 9:04:00 | 0 | 15 0 | 24,4 | 1,0247 | 1,00230 | 9,20 | 17,24 | 51,1 | 0,0134 |
| 08/out | 9:19:00 | 0 | 30 0 | 24,4 | 1,0247 | 1,00230 | 9,20 | 17,24 | 51,1 | 0,0095 |
| 08/out | 9:49:00 | 1 | 0 0 | 24,4 | 1,0236 | 1,00230 | 9,20 | 17,26 | 48,6 | 0,0067 |
| 08/out | 10:49:00 | 2 | 0 0 | 24,1 | 1,0221 | 1,00240 | 9,27 | 17,28 | 44,9 | 0,0048 |
| 08/out | 12:49:00 | 4 | 0 0 | 24,1 | 1,0211 | 1,00240 | 9,27 | 17,29 | 42,6 | 0,0034 |
| 08/out | 16:49:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0201 | 1,00240 | 9,29 | 17,31 | 40,3 | 0,0024 |
| 09/out | 8:49:00 | 24 | 0 0 | 23,9 | 1,0191 | 1,00240 | 9,31 | 17,32 | 38,1 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

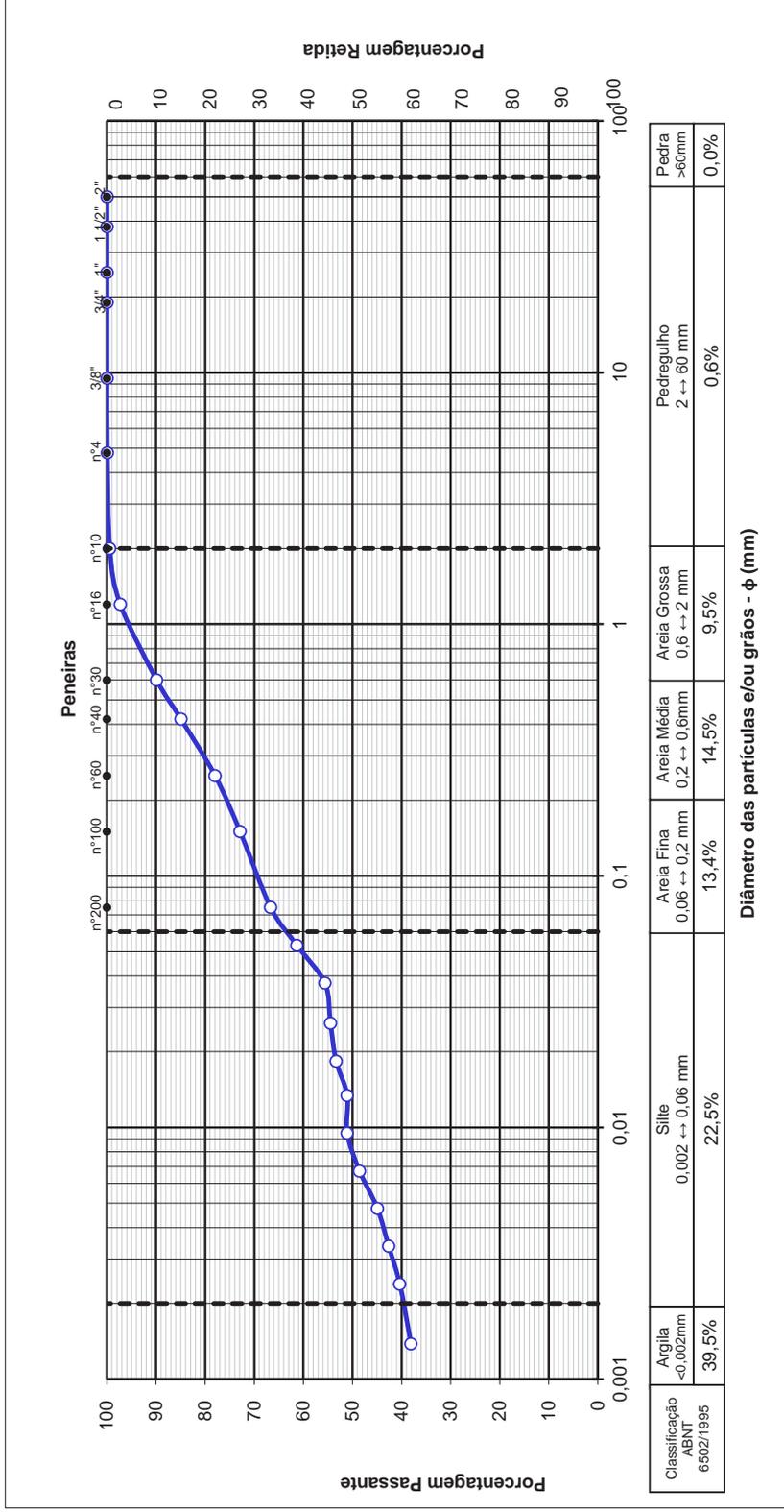
2.0269.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Isabelle/Jacke

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 99,9 |
| 2,0 | 99,4 |
| 1,2 | 97,3 |
| 0,60 | 89,9 |
| 0,42 | 84,9 |
| 0,25 | 78,0 |
| 0,15 | 72,9 |
| 0,075 | 66,7 |
| 0,0530 | 61,3 |
| 0,0375 | 55,6 |
| 0,0260 | 54,5 |
| 0,0184 | 53,3 |
| 0,0134 | 51,1 |
| 0,0095 | 51,1 |
| 0,0067 | 48,6 |
| 0,0048 | 44,9 |
| 0,0034 | 42,6 |
| 0,0024 | 40,3 |
| 0,0014 | 38,1 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Areno Siltosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0270.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 08/10/2020

DATA DO ENSAIO : 09/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:08

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

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 | 1,0425 | 23,8 | 1,0418 |
| | 1 | | 1 min | 1,0400 | 23,8 | 1,0393 |
| | 2 | | 2 min | 1,0365 | 23,8 | 1,0358 |
| | 4 | | 4 min | 1,0350 | 23,8 | 1,0343 |
| | 8 | | 8 min | 1,0315 | 23,8 | 1,0307 |
| | 15 | | 15 min | 1,0300 | 23,8 | 1,0292 |
| | 30 | | 30 min | 1,0285 | 23,8 | 1,0277 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0260 | 23,8 | 1,0252 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0240 | 23,8 | 1,0231 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0220 | 24,0 | 1,0211 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0205 | 23,9 | 1,0196 |
| 24 | | | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 14 | 10,61 | 20,10 | 19,83 | 2,9 |
| 40 | 11,55 | 23,71 | 23,36 | 3,0 |
| 540 | 11,33 | 22,40 | 22,10 | 2,8 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,9 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Giovana

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0270.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

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

| | |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| h = Umidade da amostra (%) | 2,9 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,69 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1457,85 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,24 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,45 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,29 | 99,5 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,23 | 99,2 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,22 | 98,9 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 0,75 | 97,8 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 4,18 | 91,6 |

Executado por:

Giovana

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/10/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0270.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,9 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,830 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 09/out | 9:08:30 | 0 | 0 30 | 23,8 | 1,0418 | 1,00200 | 9,34 | 17,70 | 90,4 | 0,0736 |
| 09/out | 9:09:00 | 0 | 1 0 | 23,8 | 1,0393 | 1,00250 | 9,34 | 17,74 | 83,6 | 0,0521 |
| 09/out | 9:10:00 | 0 | 2 0 | 23,8 | 1,0358 | 1,00250 | 9,34 | 17,79 | 75,7 | 0,0369 |
| 09/out | 9:12:00 | 0 | 4 0 | 23,8 | 1,0343 | 1,00250 | 9,34 | 17,09 | 72,3 | 0,0256 |
| 09/out | 9:16:00 | 0 | 8 0 | 23,8 | 1,0307 | 1,00250 | 9,34 | 17,15 | 64,1 | 0,0181 |
| 09/out | 9:23:00 | 0 | 15 0 | 23,8 | 1,0292 | 1,00250 | 9,34 | 17,17 | 60,7 | 0,0132 |
| 09/out | 9:38:00 | 0 | 30 0 | 23,8 | 1,0277 | 1,00250 | 9,34 | 17,19 | 57,3 | 0,0094 |
| 09/out | 10:08:00 | 1 | 0 0 | 23,8 | 1,0252 | 1,00250 | 9,34 | 17,23 | 51,6 | 0,0066 |
| 09/out | 11:08:00 | 2 | 0 0 | 23,8 | 1,0231 | 1,00250 | 9,34 | 17,26 | 46,8 | 0,0047 |
| 09/out | 13:08:00 | 4 | 0 0 | 24,0 | 1,0211 | 1,00240 | 9,29 | 17,29 | 42,5 | 0,0033 |
| 09/out | 17:08:00 | 8 | 0 0 | 23,9 | 1,0196 | 1,00240 | 9,31 | 17,32 | 39,1 | 0,0023 |
| 10/out | 9:08:00 | 24 | 0 0 | 22,5 | 1,0151 | 1,00290 | 9,64 | 17,38 | 27,7 | 0,0014 |

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

13/10/2020

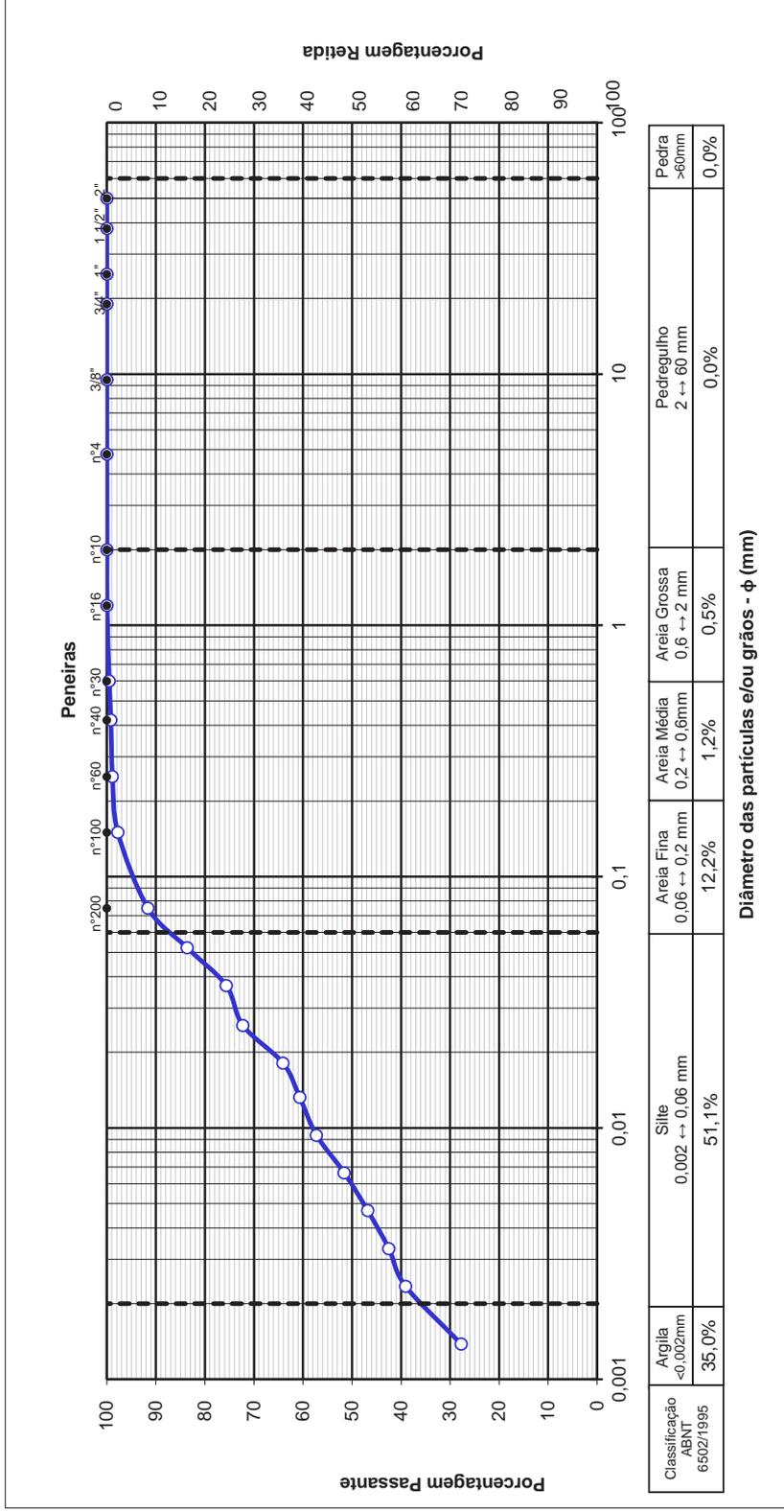
NORMA UTILIZADA :

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

2.0270.20

Giovana

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 99,5 |
| 0,42 | 99,2 |
| 0,25 | 98,9 |
| 0,15 | 97,8 |
| 0,075 | 91,6 |
| 0,0521 | 83,6 |
| 0,0369 | 75,7 |
| 0,0256 | 72,3 |
| 0,0181 | 64,1 |
| 0,0132 | 60,7 |
| 0,0094 | 57,3 |
| 0,0066 | 51,6 |
| 0,0047 | 46,8 |
| 0,0033 | 42,5 |
| 0,0023 | 39,1 |
| 0,0014 | 27,7 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0271.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana / Eder
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 08/10/2020
DATA DO ENSAIO : 09/10/2020
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-002
MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70
MEIO DISPERSOR: Solução de Hexametafosfato
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0420 | 24,2 | 1,0434 |
| | 1 | | 1 min | 1,0405 | 24,2 | 1,0419 |
| | 2 | | 2 min | 1,0385 | 24,2 | 1,0399 |
| | 4 | | 4 min | 1,0370 | 24,2 | 1,0383 |
| | 8 | | 8 min | 1,0350 | 24,2 | 1,0363 |
| | 15 | | 15 min | 1,0340 | 24,2 | 1,0353 |
| | 30 | | 30 min | 1,0320 | 24,1 | 1,0333 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0300 | 24,0 | 1,0313 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0270 | 24,0 | 1,0282 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0250 | 24,0 | 1,0262 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0230 | 23,9 | 1,0242 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0190 | 22,4 | 1,0201 |

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 | 11,34 | 22,92 | 22,60 | 2,8 |
| 72 | 10,19 | 21,54 | 21,25 | 2,6 |
| 649 | 9,73 | 20,39 | 20,14 | 2,4 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,6 |

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

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0271.20
 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 (%) | 2,6 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,22 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1461,68 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,04 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,18 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,21 | 99,7 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,15 | 99,5 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,09 | 99,5 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,21 | 99,1 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 0,68 | 98,2 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 2,36 | 94,7 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0271.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,6 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,790 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gxs/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 09/out | 9:12:30 | 0 | 0 30 | 24,2 | 1,0434 | 1,00200 | 9,24 | 17,68 | 94,6 | 0,0740 |
| 09/out | 9:13:00 | 0 | 1 0 | 24,2 | 1,0419 | 1,00230 | 9,24 | 17,70 | 90,5 | 0,0524 |
| 09/out | 9:14:00 | 0 | 2 0 | 24,2 | 1,0399 | 1,00230 | 9,24 | 17,73 | 85,9 | 0,0371 |
| 09/out | 9:16:00 | 0 | 4 0 | 24,2 | 1,0383 | 1,00230 | 9,24 | 17,03 | 82,2 | 0,0257 |
| 09/out | 9:20:00 | 0 | 8 0 | 24,2 | 1,0363 | 1,00230 | 9,24 | 17,06 | 77,7 | 0,0182 |
| 09/out | 9:27:00 | 0 | 15 0 | 24,2 | 1,0353 | 1,00230 | 9,24 | 17,08 | 75,4 | 0,0133 |
| 09/out | 9:42:00 | 0 | 30 0 | 24,1 | 1,0333 | 1,00240 | 9,27 | 17,11 | 70,6 | 0,0094 |
| 09/out | 10:12:00 | 1 | 0 0 | 24,0 | 1,0313 | 1,00240 | 9,29 | 17,14 | 66,0 | 0,0067 |
| 09/out | 11:12:00 | 2 | 0 0 | 24,0 | 1,0282 | 1,00240 | 9,29 | 17,19 | 58,9 | 0,0047 |
| 09/out | 13:12:00 | 4 | 0 0 | 24,0 | 1,0262 | 1,00240 | 9,29 | 17,22 | 54,4 | 0,0033 |
| 09/out | 17:12:00 | 8 | 0 0 | 23,9 | 1,0242 | 1,00240 | 9,31 | 17,25 | 49,8 | 0,0024 |
| 10/out | 9:12:00 | 24 | 0 0 | 22,4 | 1,0201 | 1,00290 | 9,67 | 17,31 | 39,3 | 0,0014 |



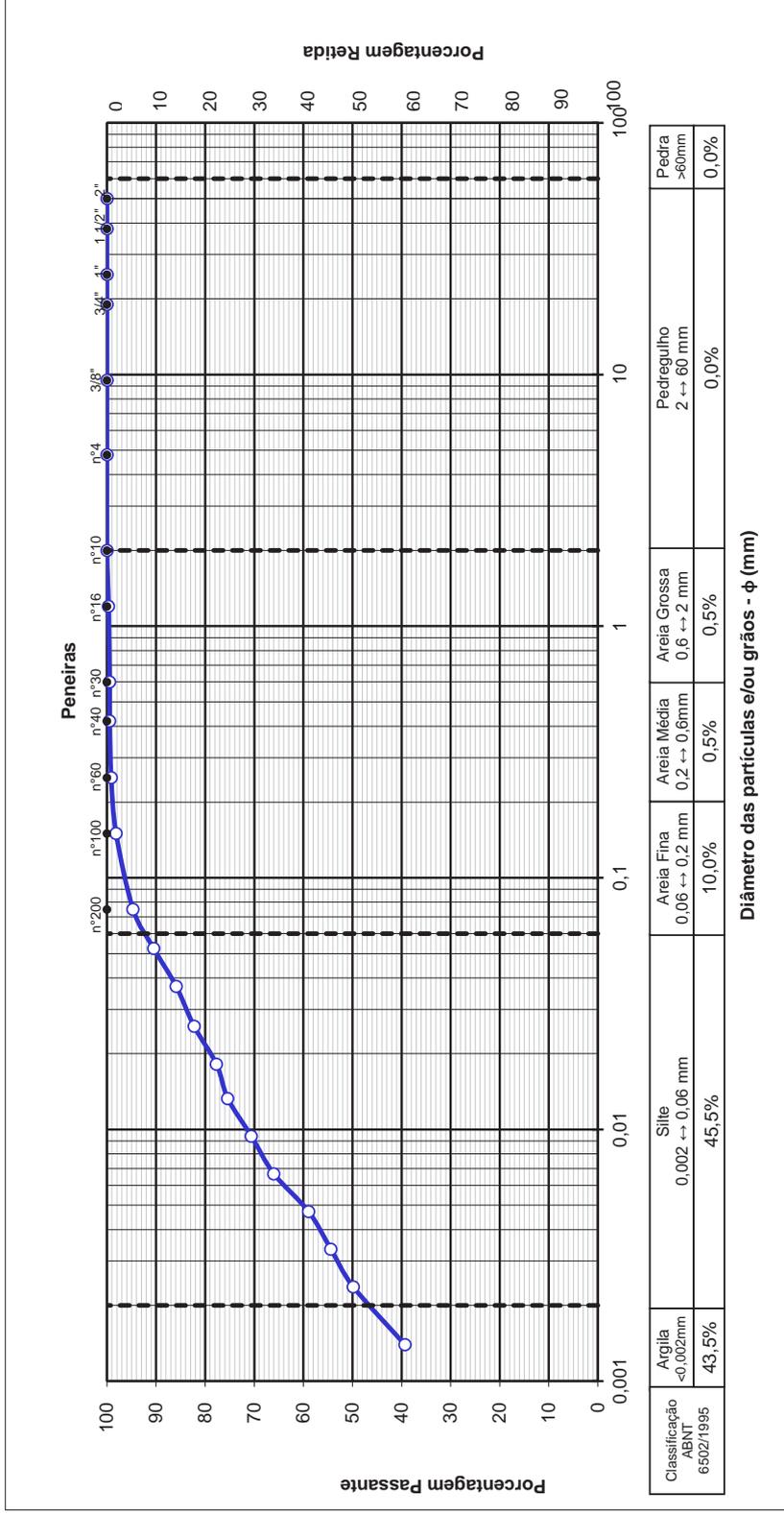
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0271.20
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Giovana / Eder

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

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,7 |
| 0,60 | 99,5 |
| 0,42 | 99,5 |
| 0,25 | 99,1 |
| 0,15 | 98,2 |
| 0,075 | 94,7 |
| 0,0524 | 90,5 |
| 0,0371 | 85,9 |
| 0,0257 | 82,2 |
| 0,0182 | 77,7 |
| 0,0133 | 75,4 |
| 0,0094 | 70,6 |
| 0,0067 | 66,0 |
| 0,0047 | 56,9 |
| 0,0033 | 54,4 |
| 0,0024 | 49,8 |
| 0,0014 | 39,3 |



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: Siltite Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0272.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 20/10/2020

DATA DO ENSAIO : 21/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-001

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 Hexametafosfato
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0410 | 24,7 | 1,0403 |
| | 1 | | 1 min | 1,0400 | 24,7 | 1,0393 |
| | 2 | | 2 min | 1,0370 | 24,7 | 1,0363 |
| | 4 | | 4 min | 1,0340 | 24,7 | 1,0332 |
| | 8 | | 8 min | 1,0320 | 24,6 | 1,0312 |
| | 15 | | 15 min | 1,0300 | 24,6 | 1,0292 |
| | 30 | | 30 min | 1,0280 | 24,4 | 1,0272 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0260 | 24,3 | 1,0252 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0240 | 24,0 | 1,0231 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0225 | 24,0 | 1,0216 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0210 | 24,0 | 1,0201 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0198 | 23,2 | 1,0189 |

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 | 28,15 | 27,16 | 6,0 |
| 616 | 9,85 | 26,78 | 25,84 | 5,9 |
| 651 | 10,06 | 22,41 | 21,67 | 6,4 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 6,1 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 20/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0272.20
 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 (%) | 6,1 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1387,50 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,37 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1307,76 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|-----------------------------------------------------|-------------|------------|----------|
| Peneiras | | Material | % |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando |
| PEN-001 | 2 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 4,8 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 2,0 | 0,37 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------|----------|
| Peneiras | | Material | % |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando |
| PEN-008 | 16 1,20 | 0,13 | 99,8 |
| PEN-009 | 30 0,60 | 0,11 | 99,6 |
| PEN-010 | 40 0,42 | 0,11 | 99,4 |
| PEN-011 | 50 0,25 | 0,00 | 99,4 |
| PEN-012 | 100 0,15 | 0,22 | 99,1 |
| PEN-047 | 200 0,075 | 2,57 | 95,2 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

21/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0272.20

DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 6,1 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,730 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gxs/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 21/out | 9:04:30 | 0 | 0 30 | 24,7 | 1,0403 | 1,00190 | 9,13 | 17,73 | 91,8 | 0,0749 |
| 21/out | 9:05:00 | 0 | 1 0 | 24,7 | 1,0393 | 1,00220 | 9,13 | 17,74 | 88,7 | 0,0530 |
| 21/out | 9:06:00 | 0 | 2 0 | 24,7 | 1,0363 | 1,00220 | 9,13 | 17,79 | 81,5 | 0,0375 |
| 21/out | 9:08:00 | 0 | 4 0 | 24,7 | 1,0332 | 1,00220 | 9,13 | 17,11 | 74,1 | 0,0260 |
| 21/out | 9:12:00 | 0 | 8 0 | 24,6 | 1,0312 | 1,00220 | 9,15 | 17,14 | 69,3 | 0,0184 |
| 21/out | 9:19:00 | 0 | 15 0 | 24,6 | 1,0292 | 1,00220 | 9,15 | 17,17 | 64,6 | 0,0135 |
| 21/out | 9:34:00 | 0 | 30 0 | 24,4 | 1,0272 | 1,00230 | 9,20 | 17,20 | 59,5 | 0,0096 |
| 21/out | 10:04:00 | 1 | 0 0 | 24,3 | 1,0252 | 1,00230 | 9,22 | 17,23 | 54,8 | 0,0068 |
| 21/out | 11:04:00 | 2 | 0 0 | 24,0 | 1,0231 | 1,00240 | 9,29 | 17,26 | 49,5 | 0,0048 |
| 21/out | 13:04:00 | 4 | 0 0 | 24,0 | 1,0216 | 1,00240 | 9,29 | 17,29 | 45,9 | 0,0034 |
| 21/out | 17:04:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0201 | 1,00240 | 9,29 | 17,31 | 42,3 | 0,0024 |
| 22/out | 9:04:00 | 24 | 0 0 | 23,2 | 1,0189 | 1,00260 | 9,48 | 17,33 | 39,0 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 20/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

2.0272.20

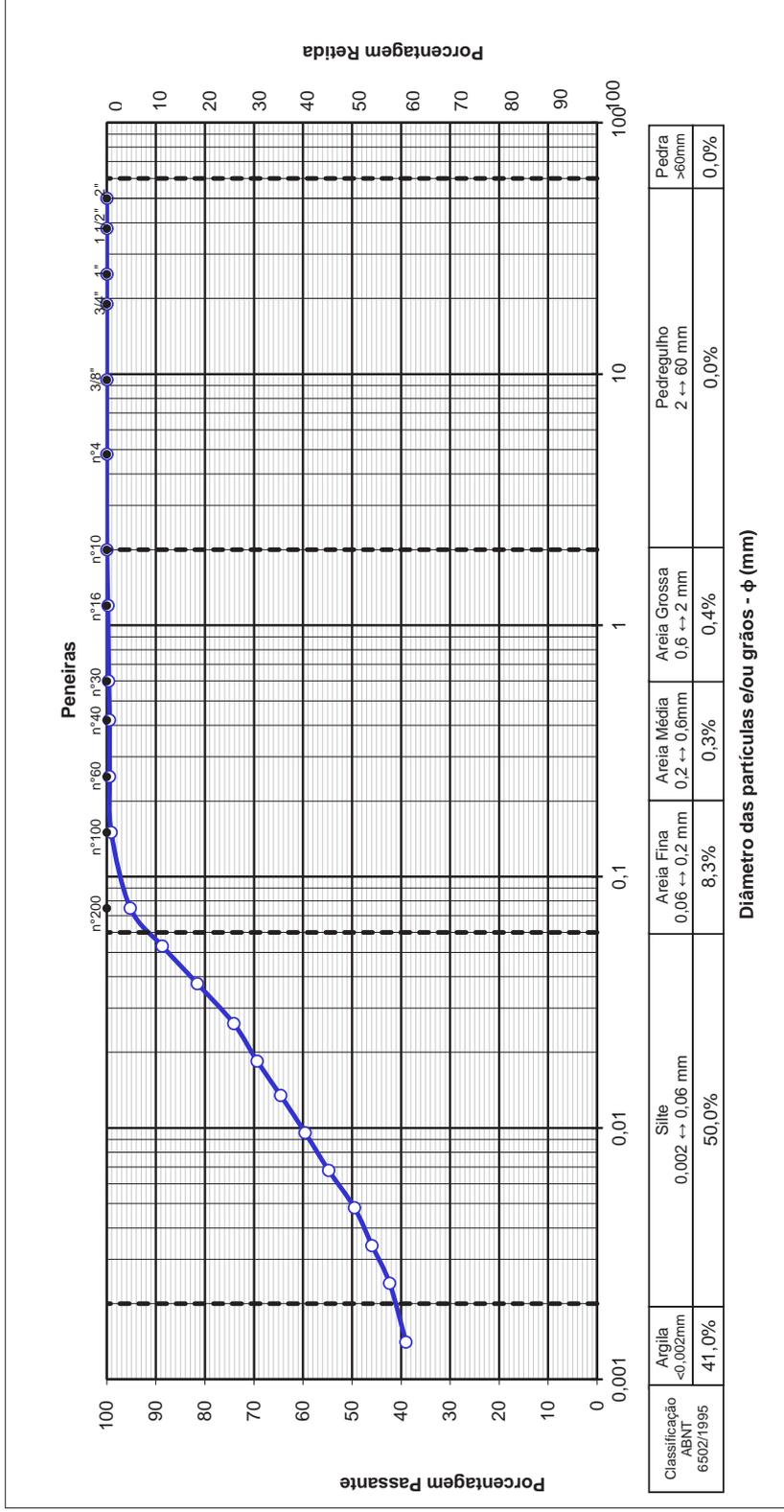
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

Karoline / Eder

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,8 |
| 0,60 | 99,6 |
| 0,42 | 99,4 |
| 0,25 | 99,4 |
| 0,15 | 99,1 |
| 0,075 | 95,2 |
| 0,0530 | 88,7 |
| 0,0375 | 81,5 |
| 0,0260 | 74,1 |
| 0,0184 | 69,3 |
| 0,0135 | 64,6 |
| 0,0096 | 59,5 |
| 0,0068 | 54,8 |
| 0,0048 | 49,5 |
| 0,0034 | 45,9 |
| 0,0024 | 42,3 |
| 0,0014 | 39,0 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (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: Slite Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0273.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 20/10/2020

DATA DO ENSAIO : 21/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-001

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:09

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0380 | 24,0 | 1,0373 |
| | 1 | | 1 min | 1,0360 | 24,0 | 1,0353 |
| | 2 | | 2 min | 1,0330 | 24,0 | 1,0322 |
| | 4 | | 4 min | 1,0300 | 24,0 | 1,0292 |
| | 8 | | 8 min | 1,0280 | 24,0 | 1,0272 |
| | 15 | | 15 min | 1,0270 | 24,0 | 1,0262 |
| | 30 | | 30 min | 1,0250 | 24,0 | 1,0242 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0230 | 24,0 | 1,0221 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0220 | 23,9 | 1,0211 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0200 | 23,9 | 1,0191 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0185 | 24,0 | 1,0176 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0175 | 23,2 | 1,0166 |

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 | 10,60 | 24,33 | 23,80 | 4,0 |
| 626 | 10,32 | 26,34 | 25,75 | 3,8 |
| 657 | 9,59 | 24,10 | 23,52 | 4,2 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 4,0 |

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:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 20/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0273.20
 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 (%) | 4,0 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1374,90 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,53 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1322,03 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,53 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,16 | 99,7 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,12 | 99,5 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,10 | 99,4 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 1,54 | 97,1 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 7,58 | 85,9 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

21/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0273.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 4,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,760 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gxs/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 21/out | 9:09:30 | 0 | 0 30 | 24,0 | 1,0373 | 1,00200 | 9,29 | 17,77 | 82,2 | 0,0750 |
| 21/out | 9:10:00 | 0 | 1 0 | 24,0 | 1,0353 | 1,00240 | 9,29 | 17,80 | 76,6 | 0,0531 |
| 21/out | 9:11:00 | 0 | 2 0 | 24,0 | 1,0322 | 1,00240 | 9,29 | 17,85 | 69,4 | 0,0376 |
| 21/out | 9:13:00 | 0 | 4 0 | 24,0 | 1,0292 | 1,00240 | 9,29 | 17,17 | 62,4 | 0,0261 |
| 21/out | 9:17:00 | 0 | 8 0 | 24,0 | 1,0272 | 1,00240 | 9,29 | 17,20 | 57,8 | 0,0185 |
| 21/out | 9:24:00 | 0 | 15 0 | 24,0 | 1,0262 | 1,00240 | 9,29 | 17,22 | 55,4 | 0,0135 |
| 21/out | 9:39:00 | 0 | 30 0 | 24,0 | 1,0242 | 1,00240 | 9,29 | 17,25 | 50,8 | 0,0095 |
| 21/out | 10:09:00 | 1 | 0 0 | 24,0 | 1,0221 | 1,00240 | 9,29 | 17,28 | 45,9 | 0,0068 |
| 21/out | 11:09:00 | 2 | 0 0 | 23,9 | 1,0211 | 1,00240 | 9,31 | 17,29 | 43,6 | 0,0048 |
| 21/out | 13:09:00 | 4 | 0 0 | 23,9 | 1,0191 | 1,00240 | 9,31 | 17,32 | 38,9 | 0,0034 |
| 21/out | 17:09:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0176 | 1,00240 | 9,29 | 17,35 | 35,4 | 0,0024 |
| 22/out | 9:09:00 | 24 | 0 0 | 23,2 | 1,0166 | 1,00260 | 9,48 | 17,36 | 32,6 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 20/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

2.0273.20

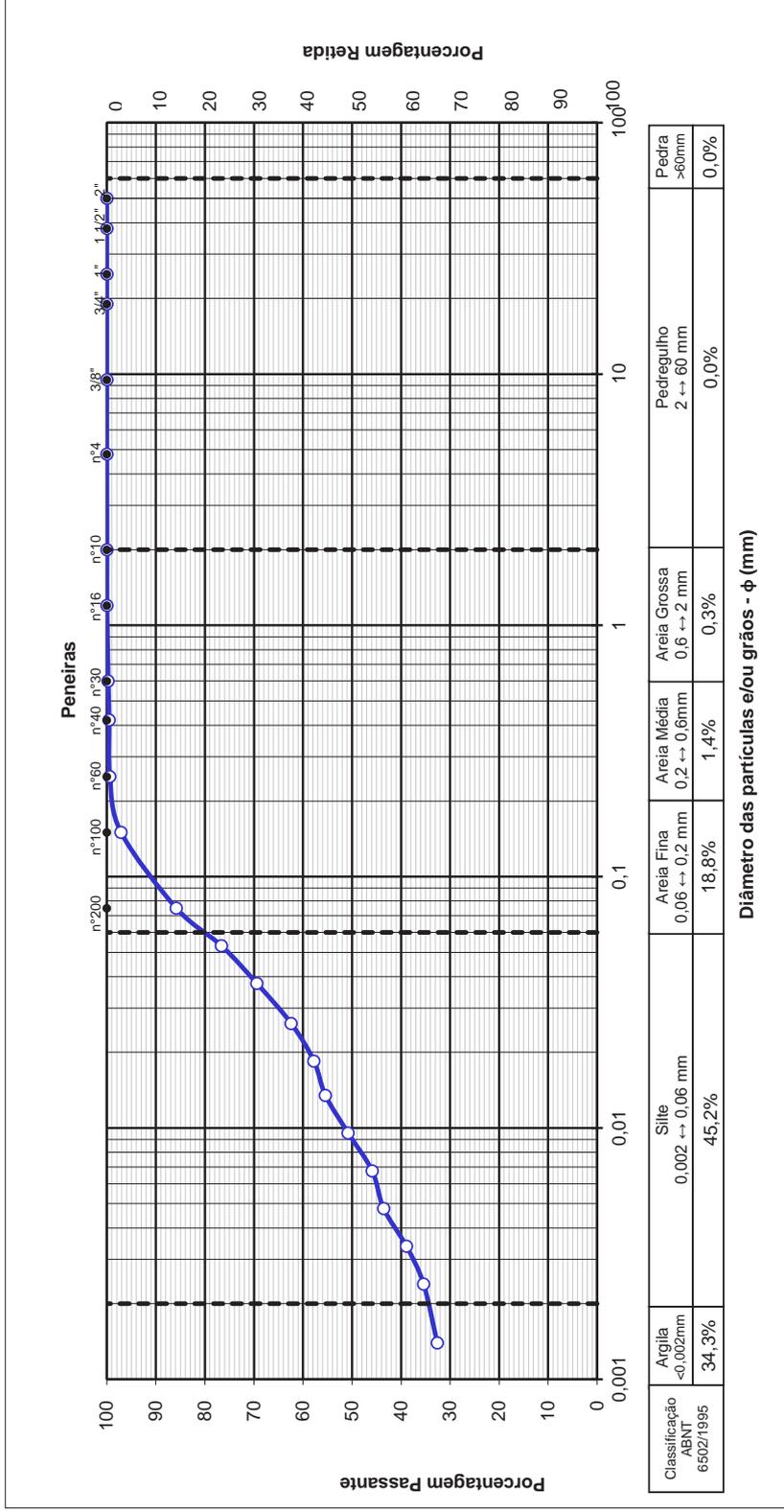
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

Karoline / Eder

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 99,7 |
| 0,42 | 99,5 |
| 0,25 | 99,4 |
| 0,15 | 97,1 |
| 0,075 | 85,9 |
| 0,0531 | 76,6 |
| 0,0376 | 69,4 |
| 0,0261 | 62,4 |
| 0,0185 | 57,8 |
| 0,0135 | 55,4 |
| 0,0095 | 50,8 |
| 0,0068 | 45,9 |
| 0,0048 | 43,6 |
| 0,0034 | 38,9 |
| 0,0024 | 35,4 |
| 0,0014 | 32,6 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0274.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : 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 : 09:11

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 | 1,0360 | 24,4 | 1,0390 |
| | 1 | | 1 min | 1,0345 | 24,4 | 1,0375 |
| | 2 | | 2 min | 1,0320 | 24,4 | 1,0351 |
| | 4 | | 4 min | 1,0310 | 24,4 | 1,0342 |
| | 8 | | 8 min | 1,0295 | 24,4 | 1,0327 |
| | 15 | | 15 min | 1,0275 | 24,4 | 1,0308 |
| | 30 | | 30 min | 1,0260 | 24,2 | 1,0293 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0240 | 24,0 | 1,0274 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0230 | 24,0 | 1,0264 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0210 | 23,7 | 1,0245 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0195 | 23,8 | 1,0231 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0178 | 23,0 | 1,0214 |

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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 246 | 11,37 | 27,73 | 27,54 | 1,2 |
| 227 | 11,68 | 28,79 | 28,60 | 1,1 |
| 641 | 9,87 | 26,62 | 26,43 | 1,1 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/10/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0274.20
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 (%) | 1,1 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,42 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1482,97 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-045 | 4 | 0,12 | 100,0 |
| PEN-046 | 10 | 0,30 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,17 | 99,7 |
| PEN-010 | 40 | 0,17 | 99,5 |
| PEN-011 | 50 | 0,15 | 99,3 |
| PEN-012 | 100 | 0,37 | 98,7 |
| PEN-047 | 200 | 5,14 | 91,3 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



DATA DO ENSAIO : 22/10/2020 ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0274.20 DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Karoline / Eder

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

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (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 | 9:11:30 | 0 | 0 30 | 24,4 | 1,0390 | 1,00070 | 9,20 | 17,75 | 86,9 | 0,0748 |
| 22/out | 9:12:00 | 0 | 1 0 | 24,4 | 1,0375 | 1,00070 | 9,20 | 17,77 | 83,5 | 0,0529 |
| 22/out | 9:13:00 | 0 | 2 0 | 24,4 | 1,0351 | 1,00070 | 9,20 | 17,80 | 78,1 | 0,0375 |
| 22/out | 9:15:00 | 0 | 4 0 | 24,4 | 1,0342 | 1,00070 | 9,20 | 17,23 | 76,0 | 0,0261 |
| 22/out | 9:19:00 | 0 | 8 0 | 24,4 | 1,0327 | 1,00070 | 9,20 | 17,25 | 72,6 | 0,0184 |
| 22/out | 9:26:00 | 0 | 15 0 | 24,4 | 1,0308 | 1,00070 | 9,20 | 17,28 | 68,3 | 0,0135 |
| 22/out | 9:41:00 | 0 | 30 0 | 24,2 | 1,0293 | 1,00070 | 9,24 | 17,30 | 64,9 | 0,0096 |
| 22/out | 10:11:00 | 1 | 0 0 | 24,0 | 1,0274 | 1,00080 | 9,29 | 17,32 | 60,4 | 0,0068 |
| 22/out | 11:11:00 | 2 | 0 0 | 24,0 | 1,0264 | 1,00080 | 9,29 | 17,34 | 58,1 | 0,0048 |
| 22/out | 13:11:00 | 4 | 0 0 | 23,7 | 1,0245 | 1,00090 | 9,36 | 17,36 | 53,6 | 0,0034 |
| 22/out | 17:11:00 | 8 | 0 0 | 23,8 | 1,0231 | 1,00090 | 9,34 | 17,38 | 50,4 | 0,0024 |
| 23/out | 9:11:00 | 24 | 0 0 | 23,0 | 1,0214 | 1,00110 | 9,52 | 17,41 | 46,1 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0274.20

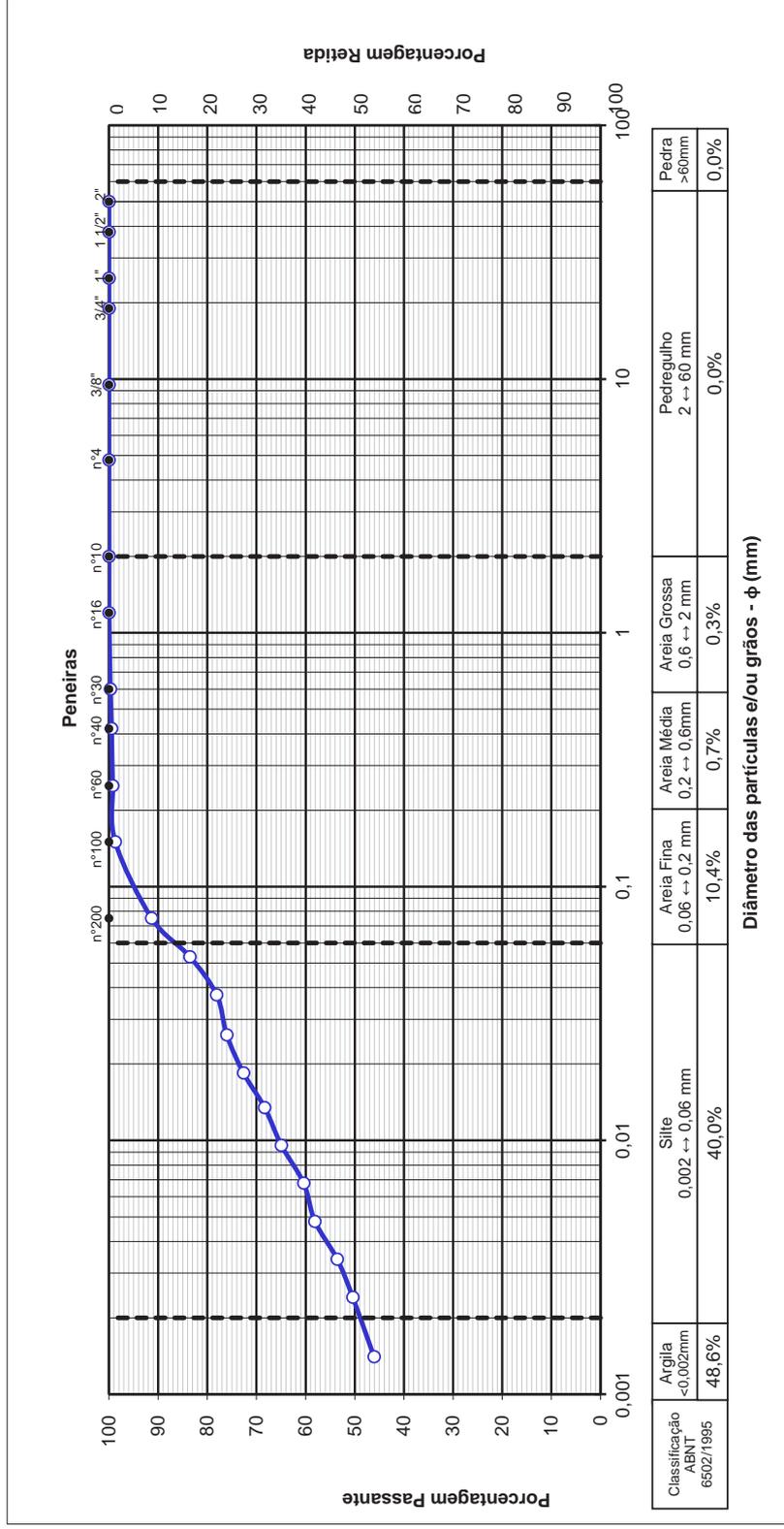
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 99,7 |
| 0,42 | 99,5 |
| 0,25 | 99,3 |
| 0,15 | 98,7 |
| 0,075 | 91,3 |
| 0,0529 | 83,5 |
| 0,0375 | 78,1 |
| 0,0261 | 76,0 |
| 0,0184 | 72,6 |
| 0,0135 | 68,3 |
| 0,0096 | 64,9 |
| 0,0068 | 60,4 |
| 0,0048 | 58,1 |
| 0,0034 | 53,6 |
| 0,0024 | 50,4 |
| 0,0014 | 46,1 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Siltos Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0275.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Giovana / 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 : 08:56

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 | 1,0420 | 24,1 | 1,0413 |
| | 1 | | 1 min | 1,0400 | 24,1 | 1,0393 |
| | 2 | | 2 min | 1,0380 | 24,1 | 1,0373 |
| | 4 | | 4 min | 1,0345 | 24,1 | 1,0337 |
| | 8 | | 8 min | 1,0320 | 24,1 | 1,0312 |
| | 15 | | 15 min | 1,0300 | 24,0 | 1,0292 |
| | 30 | | 30 min | 1,0285 | 24,0 | 1,0277 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0265 | 23,9 | 1,0257 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0240 | 23,8 | 1,0231 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0225 | 23,7 | 1,0216 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0210 | 23,8 | 1,0201 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0185 | 23,1 | 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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 558 | 10,86 | 24,22 | 24,07 | 1,1 |
| 653 | 10,43 | 27,83 | 27,63 | 1,2 |
| 620 | 9,23 | 25,56 | 25,37 | 1,2 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,2 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/10/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0275.20
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 _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,00 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1482,82 |

PENEIRAMENTO GROSSO

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

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando % |
| PEN-008 | 16 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-010 | 40 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-011 | 50 | 0,15 | 99,8 |
| PEN-012 | 100 | 0,36 | 99,3 |
| PEN-047 | 200 | 5,20 | 91,7 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

22/10/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0275.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,2 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,780 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (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 | 8:56:30 | 0 | 0 30 | 24,1 | 1,0413 | 1,00200 | 9,27 | 17,71 | 88,7 | 0,0744 |
| 22/out | 8:57:00 | 0 | 1 0 | 24,1 | 1,0393 | 1,00240 | 9,27 | 17,74 | 83,3 | 0,0526 |
| 22/out | 8:58:00 | 0 | 2 0 | 24,1 | 1,0373 | 1,00240 | 9,27 | 17,77 | 78,8 | 0,0373 |
| 22/out | 9:00:00 | 0 | 4 0 | 24,1 | 1,0337 | 1,00240 | 9,27 | 17,10 | 70,6 | 0,0258 |
| 22/out | 9:04:00 | 0 | 8 0 | 24,1 | 1,0312 | 1,00240 | 9,27 | 17,14 | 65,0 | 0,0183 |
| 22/out | 9:11:00 | 0 | 15 0 | 24,0 | 1,0292 | 1,00240 | 9,29 | 17,17 | 60,5 | 0,0134 |
| 22/out | 9:26:00 | 0 | 30 0 | 24,0 | 1,0277 | 1,00240 | 9,29 | 17,19 | 57,1 | 0,0095 |
| 22/out | 10:56:00 | 1 | 0 0 | 23,9 | 1,0257 | 1,00240 | 9,31 | 17,22 | 52,6 | 0,0067 |
| 22/out | 10:56:00 | 2 | 0 0 | 23,8 | 1,0231 | 1,00250 | 9,34 | 17,26 | 46,5 | 0,0048 |
| 22/out | 12:56:00 | 4 | 0 0 | 23,7 | 1,0216 | 1,00250 | 9,36 | 17,29 | 43,1 | 0,0034 |
| 22/out | 16:56:00 | 8 | 0 0 | 23,8 | 1,0201 | 1,00250 | 9,34 | 17,31 | 39,7 | 0,0024 |
| 23/out | 8:56:00 | 24 | 0 0 | 23,1 | 1,0176 | 1,00270 | 9,50 | 17,35 | 33,6 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0275.20

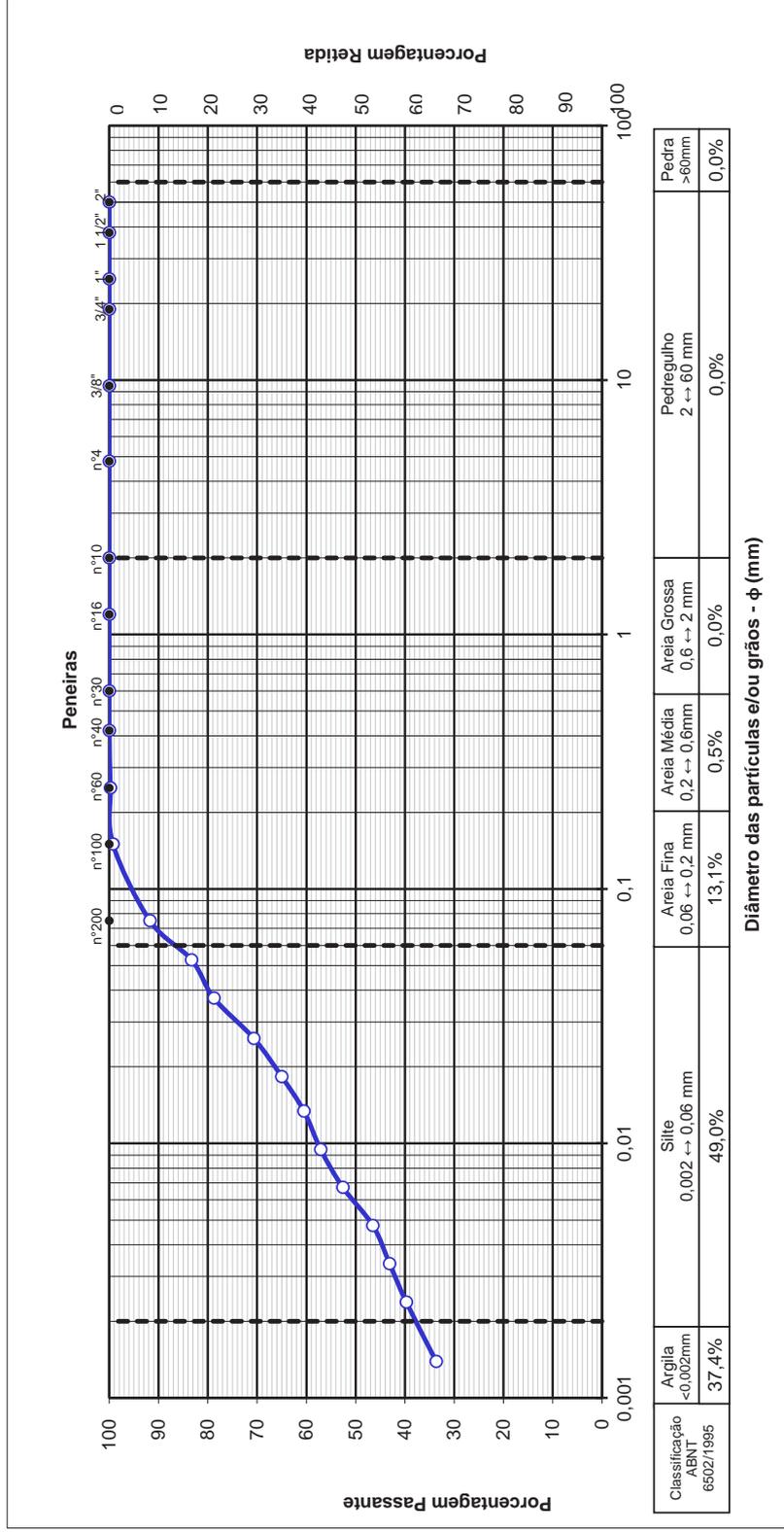
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / Eder

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 100,0 |
| 0,42 | 100,0 |
| 0,25 | 99,8 |
| 0,15 | 99,3 |
| 0,075 | 91,7 |
| 0,0526 | 83,3 |
| 0,0373 | 78,8 |
| 0,0258 | 70,6 |
| 0,0183 | 65,0 |
| 0,0134 | 60,5 |
| 0,0095 | 57,1 |
| 0,0067 | 52,6 |
| 0,0048 | 46,5 |
| 0,0034 | 43,1 |
| 0,0024 | 39,7 |
| 0,0014 | 33,6 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0276.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Giovana / Jacke
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 29/10/2020
DATA DO ENSAIO : 30/10/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-002
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:25
NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440
NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012
NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-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 | 1,0200 | 24,7 | 1,0191 |
| | 1 | | 1 min | 1,0190 | 24,7 | 1,0181 |
| | 2 | | 2 min | 1,0180 | 24,7 | 1,0171 |
| | 4 | | 4 min | 1,0170 | 24,7 | 1,0161 |
| | 8 | | 8 min | 1,0162 | 24,7 | 1,0153 |
| | 15 | | 15 min | 1,0152 | 24,6 | 1,0143 |
| | 30 | | 30 min | 1,0150 | 24,6 | 1,0141 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0140 | 24,4 | 1,0130 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0130 | 24,0 | 1,0120 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0120 | 24,0 | 1,0110 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0110 | 23,5 | 1,0100 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0095 | 22,7 | 1,0085 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 554 | 10,88 | 27,73 | 27,59 | 0,8 |
| 611 | 9,72 | 26,05 | 25,87 | 1,1 |
| 2 | 10,25 | 30,50 | 30,32 | 0,9 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 0,9 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/10/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0276.20
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder / 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) | 0,97 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1485,90 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,52 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 0,45 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-026 | 16 | 0,00 | 99,9 |
| PEN-025 | 30 | 0,26 | 99,6 |
| PEN-024 | 40 | 1,11 | 98,0 |
| PEN-023 | 50 | 8,47 | 85,8 |
| PEN-022 | 100 | 15,98 | 62,7 |
| PEN-021 | 200 | 11,27 | 46,5 |

Executado por:

Eder / Jacke

Conferido por:

Joubert

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

30/10/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0276.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 0,9 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,840 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 30/out | 9:25:30 | 0 | 0 30 | 24,7 | 1,0191 | 1,00190 | 9,13 | 18,05 | 38,3 | 0,0733 |
| 30/out | 9:26:00 | 0 | 1 0 | 24,7 | 1,0181 | 1,00220 | 9,13 | 18,06 | 35,4 | 0,0519 |
| 30/out | 9:27:00 | 0 | 2 0 | 24,7 | 1,0171 | 1,00220 | 9,13 | 18,08 | 33,1 | 0,0367 |
| 30/out | 9:29:00 | 0 | 4 0 | 24,7 | 1,0161 | 1,00220 | 9,13 | 17,37 | 30,9 | 0,0254 |
| 30/out | 9:33:00 | 0 | 8 0 | 24,7 | 1,0153 | 1,00220 | 9,13 | 17,38 | 29,1 | 0,0180 |
| 30/out | 9:40:00 | 0 | 15 0 | 24,6 | 1,0143 | 1,00220 | 9,15 | 17,40 | 26,9 | 0,0132 |
| 30/out | 9:55:00 | 0 | 30 0 | 24,6 | 1,0141 | 1,00220 | 9,15 | 17,40 | 26,5 | 0,0093 |
| 30/out | 10:25:00 | 1 | 0 0 | 24,4 | 1,0130 | 1,00230 | 9,20 | 17,42 | 23,8 | 0,0066 |
| 30/out | 11:25:00 | 2 | 0 0 | 24,0 | 1,0120 | 1,00240 | 9,29 | 17,43 | 21,4 | 0,0047 |
| 30/out | 13:25:00 | 4 | 0 0 | 24,0 | 1,0110 | 1,00240 | 9,29 | 17,45 | 19,1 | 0,0033 |
| 30/out | 17:25:00 | 8 | 0 0 | 23,5 | 1,0100 | 1,00260 | 9,41 | 17,46 | 16,5 | 0,0024 |
| 31/out | 9:25:00 | 24 | 0 0 | 22,7 | 1,0085 | 1,00280 | 9,60 | 17,48 | 12,7 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0276.20

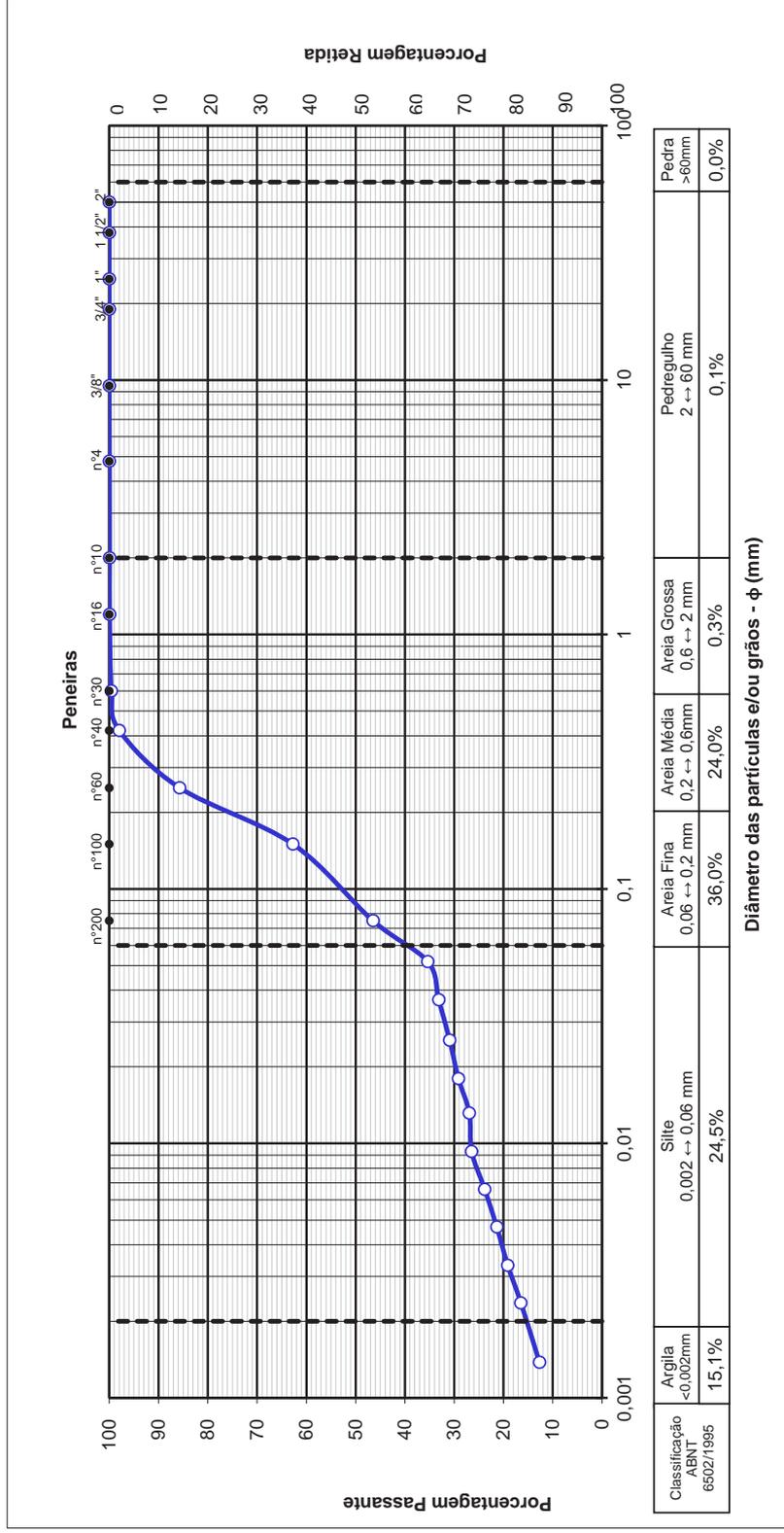
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,9 |
| 0,60 | 99,6 |
| 0,42 | 98,0 |
| 0,25 | 85,8 |
| 0,15 | 62,7 |
| 0,075 | 46,5 |
| 0,0519 | 35,4 |
| 0,0367 | 33,1 |
| 0,0254 | 30,9 |
| 0,0180 | 29,1 |
| 0,0132 | 26,9 |
| 0,0093 | 26,5 |
| 0,0066 | 23,8 |
| 0,0047 | 21,4 |
| 0,0033 | 19,1 |
| 0,0024 | 16,5 |
| 0,0014 | 12,7 |



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 Siltos Argilosa

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0277.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Giovana / Jacke
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 29/10/2020
DATA DO ENSAIO : 30/10/2020
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 : 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 | 1,0260 | 24,4 | 1,0263 |
| | 1 | | 1 min | 1,0220 | 24,4 | 1,0224 |
| | 2 | | 2 min | 1,0200 | 24,4 | 1,0205 |
| | 4 | | 4 min | 1,0180 | 24,4 | 1,0186 |
| | 8 | | 8 min | 1,0170 | 24,4 | 1,0176 |
| | 15 | | 15 min | 1,0160 | 24,4 | 1,0167 |
| | 30 | | 30 min | 1,0150 | 24,4 | 1,0157 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0140 | 24,2 | 1,0147 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0130 | 24,0 | 1,0138 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0120 | 24,0 | 1,0128 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0110 | 23,6 | 1,0119 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0100 | 22,6 | 1,0109 |

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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 68 | 12,72 | 28,24 | 28,07 | 1,1 |
| 626 | 10,28 | 27,89 | 27,70 | 1,1 |
| 31 | 11,47 | 30,76 | 30,60 | 0,8 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0277.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder / 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 (%) | 1,0 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,88 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1484,99 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,22 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 0,66 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 0,00 | 99,9 |
| PEN-009 | 30 | 0,08 | 99,8 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 99,2 |
| PEN-011 | 50 | 1,40 | 97,2 |
| PEN-012 | 100 | 12,01 | 79,9 |
| PEN-047 | 200 | 16,95 | 55,4 |

Executado por:

Eder / Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0277.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Karoline / Giovana / Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,630 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_s = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 30/out | 9:23:30 | 0 | 0 30 | 24,4 | 1,0263 | 1,00070 | 9,20 | 17,94 | 59,6 | 0,0779 |
| 30/out | 9:24:00 | 0 | 1 0 | 24,4 | 1,0224 | 1,00070 | 9,20 | 18,00 | 50,5 | 0,0552 |
| 30/out | 9:25:00 | 0 | 2 0 | 24,4 | 1,0205 | 1,00070 | 9,20 | 18,03 | 46,1 | 0,0391 |
| 30/out | 9:27:00 | 0 | 4 0 | 24,4 | 1,0186 | 1,00070 | 9,20 | 17,44 | 41,7 | 0,0272 |
| 30/out | 9:31:00 | 0 | 8 0 | 24,4 | 1,0176 | 1,00070 | 9,20 | 17,46 | 39,3 | 0,0192 |
| 30/out | 9:38:00 | 0 | 15 0 | 24,4 | 1,0167 | 1,00070 | 9,20 | 17,47 | 37,2 | 0,0140 |
| 30/out | 9:53:00 | 0 | 30 0 | 24,4 | 1,0157 | 1,00070 | 9,20 | 17,48 | 34,9 | 0,0099 |
| 30/out | 10:23:00 | 1 | 0 0 | 24,2 | 1,0147 | 1,00070 | 9,24 | 17,50 | 32,6 | 0,0070 |
| 30/out | 11:23:00 | 2 | 0 0 | 24,0 | 1,0138 | 1,00080 | 9,29 | 17,51 | 30,3 | 0,0050 |
| 30/out | 13:23:00 | 4 | 0 0 | 24,0 | 1,0128 | 1,00080 | 9,29 | 17,52 | 27,9 | 0,0035 |
| 30/out | 17:23:00 | 8 | 0 0 | 23,6 | 1,0119 | 1,00090 | 9,38 | 17,54 | 25,6 | 0,0025 |
| 31/out | 9:23:00 | 24 | 0 0 | 22,6 | 1,0109 | 1,00120 | 9,62 | 17,55 | 22,6 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0277.20

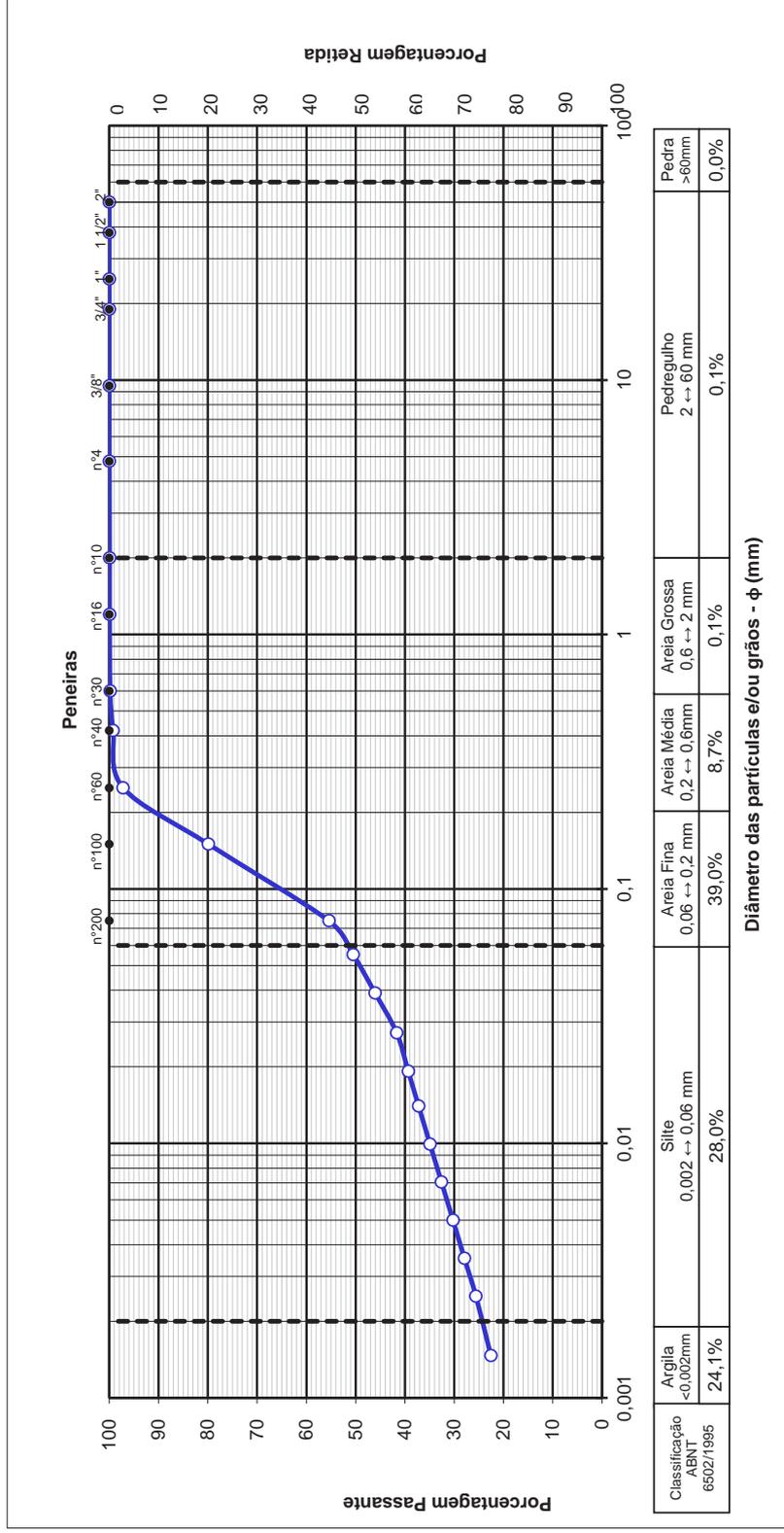
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Giovana / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,9 |
| 0,60 | 99,8 |
| 0,42 | 99,2 |
| 0,25 | 97,2 |
| 0,15 | 79,9 |
| 0,075 | 55,4 |
| 0,0552 | 50,5 |
| 0,0391 | 46,1 |
| 0,0272 | 41,7 |
| 0,0192 | 39,3 |
| 0,0140 | 37,2 |
| 0,0099 | 34,9 |
| 0,0070 | 32,6 |
| 0,0050 | 30,3 |
| 0,0035 | 27,9 |
| 0,0025 | 25,6 |
| 0,0015 | 22,6 |



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 Siltos Argilosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0278.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 08/10/2020

DATA DO ENSAIO : 09/10/2020

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-005

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0355 | 24,2 | 1,0354 |
| | 1 | | 1 min | 1,0330 | 24,2 | 1,0330 |
| | 2 | | 2 min | 1,0300 | 24,2 | 1,0301 |
| | 4 | | 4 min | 1,0295 | 24,2 | 1,0296 |
| | 8 | | 8 min | 1,0290 | 24,2 | 1,0291 |
| | 15 | | 15 min | 1,0280 | 24,1 | 1,0282 |
| | 30 | | 30 min | 1,0270 | 24,0 | 1,0272 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0250 | 24,0 | 1,0253 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0235 | 24,0 | 1,0239 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0220 | 23,9 | 1,0224 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0210 | 23,7 | 1,0215 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0150 | 22,4 | 1,0157 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 236 | 12,05 | 21,32 | 20,67 | 7,5 |
| 241 | 11,18 | 24,72 | 23,70 | 8,1 |
| 617 | 10,70 | 23,53 | 22,67 | 7,2 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 7,6 |

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:

Giovanna / Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0278.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

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

| | |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| h = Umidade da amostra (%) | 7,6 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 2,55 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1393,92 |

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 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,76 | 99,9 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 1,79 | 99,8 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,27 | 99,4 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,79 | 98,2 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 1,27 | 96,2 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 1,42 | 94,1 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 2,14 | 90,8 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 5,74 | 82,0 |

Executado por:

Giovanna / Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/10/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0278.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 7,6 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,8 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,740 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 | (n) Coeficiente de dispersor (gxs/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 09/out | 9:15:30 | 0 | 0 30 | 24,2 | 1,0354 | 1,00070 | 9,24 | 17,80 | 83,9 | 0,0753 |
| 09/out | 9:16:00 | 0 | 1 0 | 24,2 | 1,0330 | 1,00070 | 9,24 | 17,84 | 78,1 | 0,0533 |
| 09/out | 9:17:00 | 0 | 2 0 | 24,2 | 1,0301 | 1,00070 | 9,24 | 17,88 | 71,1 | 0,0377 |
| 09/out | 9:19:00 | 0 | 4 0 | 24,2 | 1,0296 | 1,00070 | 9,24 | 17,29 | 69,8 | 0,0262 |
| 09/out | 9:23:00 | 0 | 8 0 | 24,2 | 1,0291 | 1,00070 | 9,24 | 17,30 | 68,6 | 0,0186 |
| 09/out | 9:30:00 | 0 | 15 0 | 24,1 | 1,0282 | 1,00080 | 9,27 | 17,31 | 66,2 | 0,0136 |
| 09/out | 9:45:00 | 0 | 30 0 | 24,0 | 1,0272 | 1,00080 | 9,29 | 17,33 | 63,8 | 0,0096 |
| 09/out | 10:15:00 | 1 | 0 0 | 24,0 | 1,0253 | 1,00080 | 9,29 | 17,35 | 59,2 | 0,0068 |
| 09/out | 11:15:00 | 2 | 0 0 | 24,0 | 1,0239 | 1,00080 | 9,29 | 17,37 | 55,8 | 0,0048 |
| 09/out | 13:15:00 | 4 | 0 0 | 23,9 | 1,0224 | 1,00080 | 9,31 | 17,39 | 52,2 | 0,0034 |
| 09/out | 17:15:00 | 8 | 0 0 | 23,7 | 1,0215 | 1,00090 | 9,36 | 17,40 | 49,8 | 0,0024 |
| 10/out | 9:15:00 | 24 | 0 0 | 22,4 | 1,0157 | 1,00130 | 9,67 | 17,48 | 34,8 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

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

13/10/2020

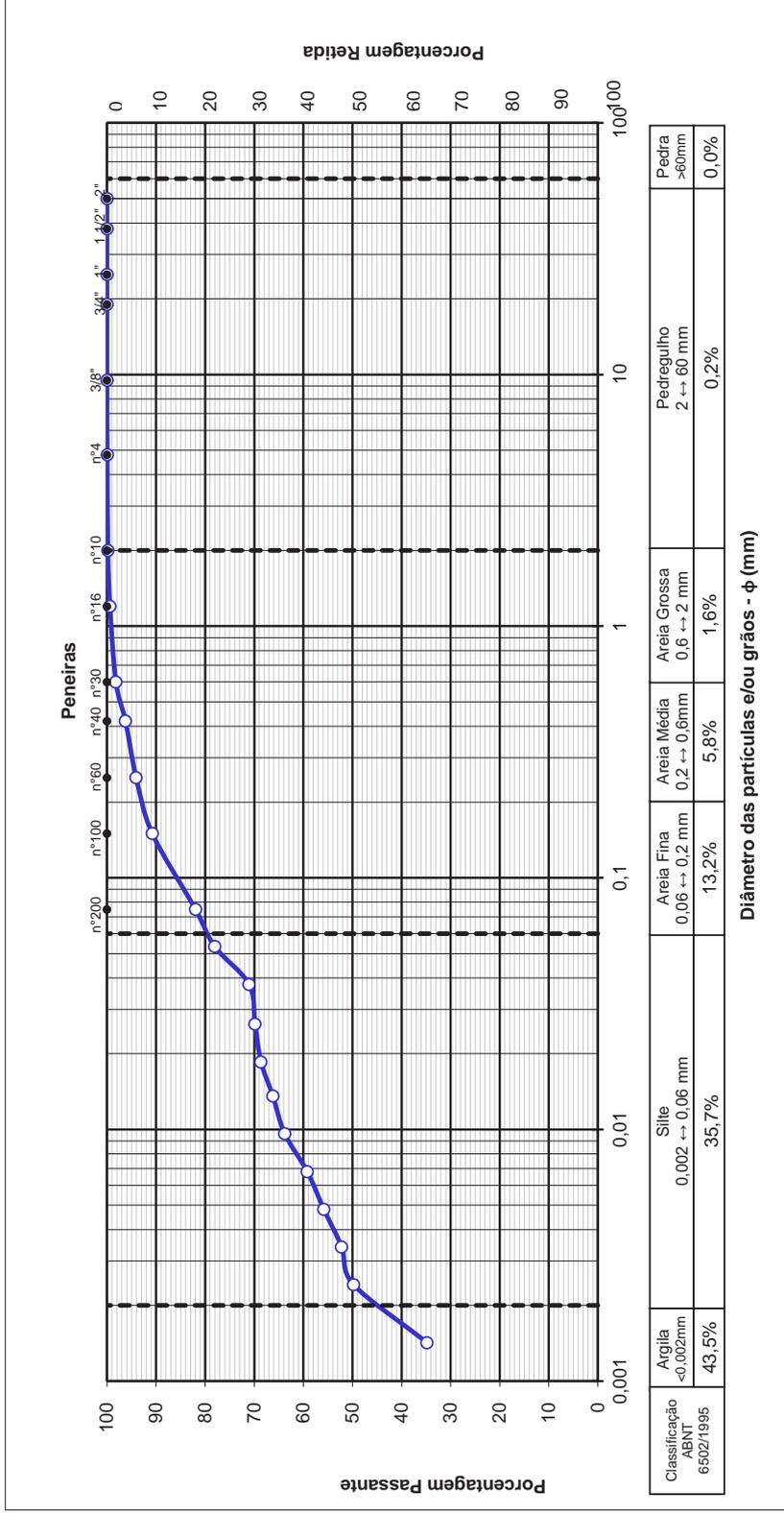
2.0278.20

Giovana/Eder

NORMA UTILIZADA :

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

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 99,9 |
| 2,0 | 99,8 |
| 1,2 | 99,4 |
| 0,60 | 98,2 |
| 0,42 | 96,2 |
| 0,25 | 94,1 |
| 0,15 | 90,8 |
| 0,075 | 82,0 |
| 0,0533 | 78,1 |
| 0,0377 | 71,1 |
| 0,0262 | 69,8 |
| 0,0186 | 68,6 |
| 0,0136 | 66,2 |
| 0,0096 | 63,8 |
| 0,0068 | 59,2 |
| 0,0048 | 55,8 |
| 0,0034 | 52,2 |
| 0,0024 | 49,8 |
| 0,0014 | 34,8 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Siltto Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0279.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 09/10/2020

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020

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-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | | 30 seg | 1,0410 | 23,4 | 1,0403 |
| | | 1 | 1 min | 1,0380 | 23,4 | 1,0373 |
| | | 2 | 2 min | 1,0370 | 23,4 | 1,0363 |
| | | 4 | 4 min | 1,0355 | 23,4 | 1,0348 |
| | | 8 | 8 min | 1,0345 | 23,4 | 1,0337 |
| | | 15 | 15 min | 1,0340 | 23,3 | 1,0332 |
| | | 30 | 30 min | 1,0335 | 23,3 | 1,0327 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0320 | 23,3 | 1,0312 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0300 | 23,2 | 1,0292 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0290 | 23,4 | 1,0282 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0260 | 24,0 | 1,0252 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0240 | 23,4 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 650 | 10,02 | 24,37 | 24,10 | 1,9 |
| 543 | 10,60 | 21,28 | 21,08 | 1,9 |
| 223 | 9,87 | 18,08 | 17,97 | 1,4 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,7 |

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/Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO :

14/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0279.20

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 (%) | 1,7 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,19 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1474,52 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| 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 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,19 | 100,0 |

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,10 | 99,8 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,29 | 99,4 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,47 | 98,7 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,54 | 98,0 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 1,44 | 95,9 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 5,22 | 88,3 |

Executado por:

Giovana/Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0279.20

DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,7 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,790 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gxs/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 13/out | 9:02:30 | 0 | 0 30 | 23,4 | 1,0403 | 1,00210 | 9,43 | 17,73 | 86,5 | 0,0749 |
| 13/out | 9:03:00 | 0 | 1 0 | 23,4 | 1,0373 | 1,00260 | 9,43 | 17,77 | 78,6 | 0,0530 |
| 13/out | 9:04:00 | 0 | 2 0 | 23,4 | 1,0363 | 1,00260 | 9,43 | 17,79 | 76,3 | 0,0375 |
| 13/out | 9:06:00 | 0 | 4 0 | 23,4 | 1,0348 | 1,00260 | 9,43 | 17,09 | 72,9 | 0,0260 |
| 13/out | 9:10:00 | 0 | 8 0 | 23,4 | 1,0337 | 1,00260 | 9,43 | 17,10 | 70,4 | 0,0184 |
| 13/out | 9:17:00 | 0 | 15 0 | 23,3 | 1,0332 | 1,00260 | 9,45 | 17,11 | 69,3 | 0,0134 |
| 13/out | 9:32:00 | 0 | 30 0 | 23,3 | 1,0327 | 1,00260 | 9,45 | 17,12 | 68,2 | 0,0095 |
| 13/out | 10:02:00 | 1 | 0 0 | 23,3 | 1,0312 | 1,00260 | 9,45 | 17,14 | 64,8 | 0,0067 |
| 13/out | 11:02:00 | 2 | 0 0 | 23,2 | 1,0292 | 1,00260 | 9,48 | 17,17 | 60,2 | 0,0048 |
| 13/out | 13:02:00 | 4 | 0 0 | 23,4 | 1,0282 | 1,00260 | 9,43 | 17,19 | 58,0 | 0,0034 |
| 13/out | 17:02:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0252 | 1,00240 | 9,29 | 17,23 | 51,6 | 0,0024 |
| 14/out | 9:02:00 | 24 | 0 0 | 23,4 | 1,0231 | 1,00260 | 9,43 | 17,26 | 46,4 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

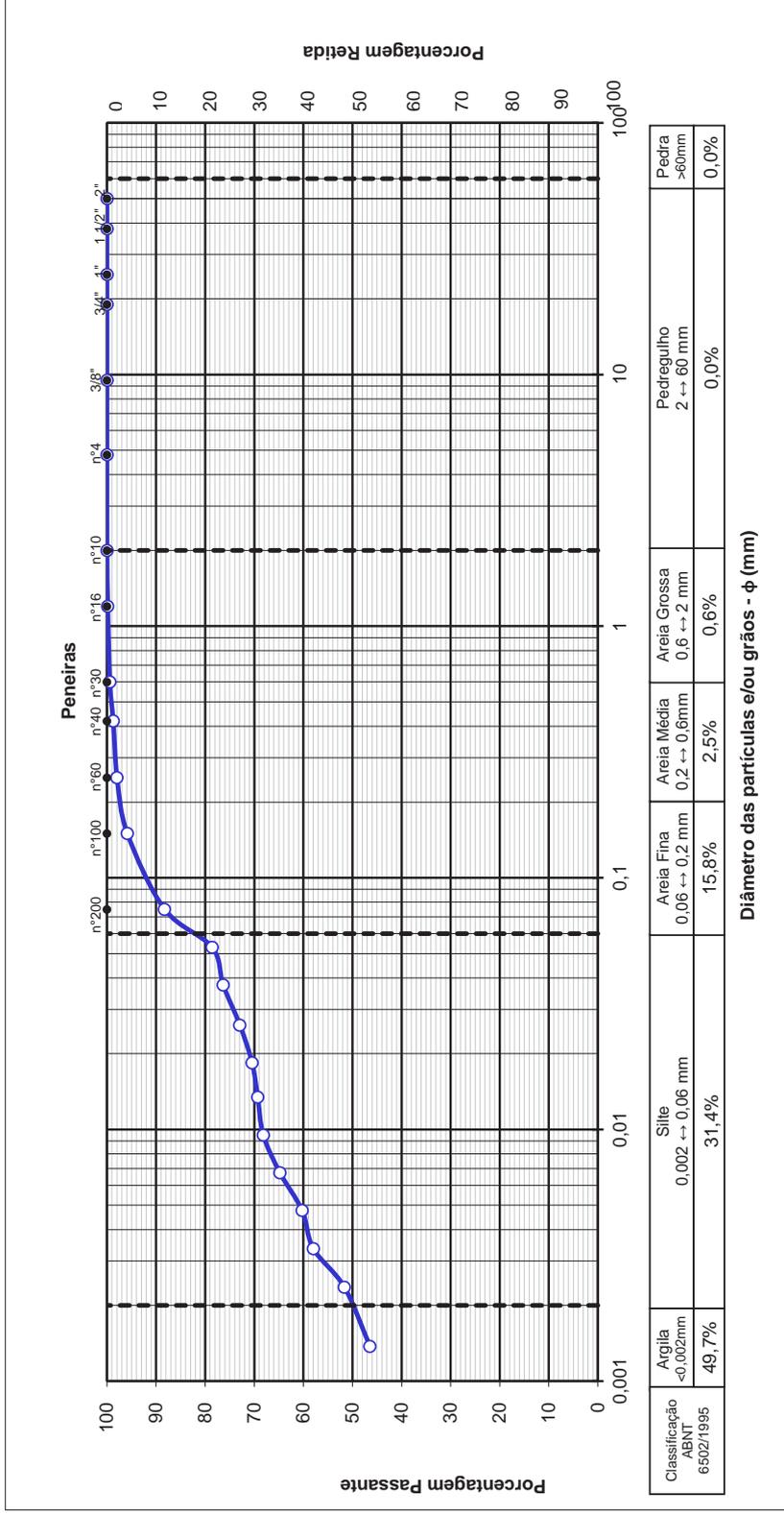
2.0279.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Eder

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,8 |
| 0,60 | 99,4 |
| 0,42 | 98,7 |
| 0,25 | 98,0 |
| 0,15 | 95,9 |
| 0,075 | 88,3 |
| 0,0530 | 78,6 |
| 0,0375 | 76,3 |
| 0,0260 | 72,9 |
| 0,0184 | 70,4 |
| 0,0134 | 69,3 |
| 0,0095 | 68,2 |
| 0,0067 | 64,8 |
| 0,0048 | 60,2 |
| 0,0034 | 58,0 |
| 0,0024 | 51,6 |
| 0,0014 | 46,4 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Siltto Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0280.20

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 : 09:11

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-012

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|-----|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | | | | | | |
| hora | min | seg | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0360 | 21,4 | 1,0353 |
| | 1 | | 1 min | 1,0340 | 21,4 | 1,0332 |
| | 2 | | 2 min | 1,0325 | 21,4 | 1,0317 |
| | 4 | | 4 min | 1,0315 | 21,3 | 1,0307 |
| | 8 | | 8 min | 1,0300 | 21,2 | 1,0292 |
| | 15 | | 15 min | 1,0290 | 21,2 | 1,0282 |
| | 30 | | 30 min | 1,0270 | 21,2 | 1,0262 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0265 | 21,1 | 1,0257 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0250 | 21,0 | 1,0242 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0230 | 21,0 | 1,0221 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0215 | 21,5 | 1,0206 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0190 | 20,0 | 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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 217 | 9,83 | 21,43 | 21,14 | 2,6 |
| 539 | 10,76 | 23,77 | 23,49 | 2,2 |
| 657 | 9,58 | 25,16 | 24,73 | 2,8 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,5 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Izabella/Giovana/Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0280.20
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 (%) | 2,5 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 1,77 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1462,97 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,17 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 1,60 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 0,03 | 99,8 |
| PEN-009 | 30 | 0,32 | 99,4 |
| PEN-010 | 40 | 0,73 | 98,3 |
| PEN-011 | 50 | 1,10 | 96,7 |
| PEN-012 | 100 | 3,06 | 92,2 |
| PEN-047 | 200 | 7,78 | 80,8 |

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



DATA DO ENSAIO : 03/11/2020 ABNT NBR 7181:2016 DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0280.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Izabella/Giovana/Jacke

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,5 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,660 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_s = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (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 | 9:11:30 | 0 | 0 30 | 21,4 | 1,0353 | 1,00250 | 9,91 | 17,80 | 76,9 | 0,0799 |
| 03/nov | 9:12:00 | 0 | 1 0 | 21,4 | 1,0332 | 1,00320 | 9,91 | 17,83 | 70,3 | 0,0565 |
| 03/nov | 9:13:00 | 0 | 2 0 | 21,4 | 1,0317 | 1,00320 | 9,91 | 17,86 | 66,8 | 0,0400 |
| 03/nov | 9:15:00 | 0 | 4 0 | 21,3 | 1,0307 | 1,00320 | 9,94 | 17,15 | 64,5 | 0,0278 |
| 03/nov | 9:19:00 | 0 | 8 0 | 21,2 | 1,0292 | 1,00320 | 9,97 | 17,17 | 61,0 | 0,0197 |
| 03/nov | 9:26:00 | 0 | 15 0 | 21,2 | 1,0282 | 1,00320 | 9,97 | 17,19 | 58,6 | 0,0144 |
| 03/nov | 9:41:00 | 0 | 30 0 | 21,2 | 1,0262 | 1,00320 | 9,97 | 17,22 | 53,9 | 0,0102 |
| 03/nov | 10:11:00 | 1 | 0 0 | 21,1 | 1,0257 | 1,00330 | 9,99 | 17,22 | 52,5 | 0,0072 |
| 03/nov | 11:11:00 | 2 | 0 0 | 21,0 | 1,0242 | 1,00330 | 10,02 | 17,25 | 49,0 | 0,0051 |
| 03/nov | 13:11:00 | 4 | 0 0 | 21,0 | 1,0221 | 1,00330 | 10,02 | 17,28 | 44,1 | 0,0036 |
| 03/nov | 17:11:00 | 8 | 0 0 | 21,5 | 1,0206 | 1,00320 | 9,89 | 17,30 | 40,8 | 0,0025 |
| 04/nov | 9:11:00 | 24 | 0 0 | 20,0 | 1,0181 | 1,00360 | 10,27 | 17,34 | 34,0 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0280.20

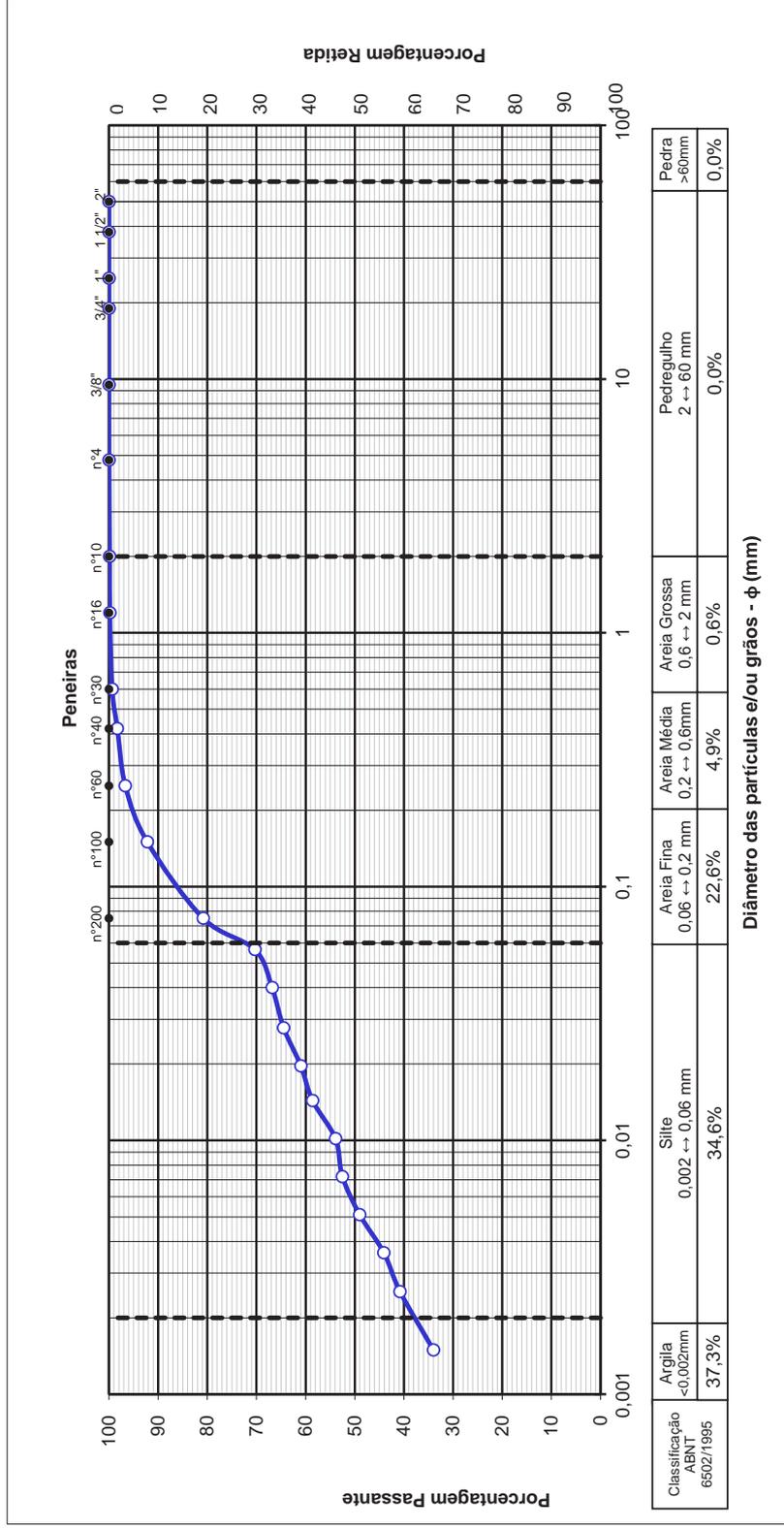
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/Giovana/Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,8 |
| 0,60 | 99,4 |
| 0,42 | 98,3 |
| 0,25 | 96,7 |
| 0,15 | 92,2 |
| 0,075 | 80,8 |
| 0,0565 | 70,3 |
| 0,0400 | 66,8 |
| 0,0278 | 64,5 |
| 0,0197 | 61,0 |
| 0,0144 | 58,6 |
| 0,0102 | 53,9 |
| 0,0072 | 52,5 |
| 0,0051 | 49,0 |
| 0,0036 | 44,1 |
| 0,0025 | 40,8 |
| 0,0015 | 34,0 |



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: Argila Silto Arenosa

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0281.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella/Giovana/Jacke
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 30/10/2020
DATA DO ENSAIO : 03/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-001
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:08
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 | 1,0380 | 21,8 | 1,0378 |
| | 1 | | 1 min | 1,0360 | 21,8 | 1,0359 |
| | 2 | | 2 min | 1,0340 | 21,8 | 1,0339 |
| | 4 | | 4 min | 1,0330 | 21,8 | 1,0330 |
| | 8 | | 8 min | 1,0315 | 21,7 | 1,0315 |
| | 15 | | 15 min | 1,0310 | 21,7 | 1,0311 |
| | 30 | | 30 min | 1,0295 | 21,7 | 1,0296 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0280 | 21,4 | 1,0282 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0270 | 21,2 | 1,0272 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0245 | 21,1 | 1,0248 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0230 | 21,1 | 1,0234 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0205 | 20,0 | 1,0210 |

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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 660 | 9,68 | 23,79 | 23,49 | 2,2 |
| 7 | 8,89 | 22,34 | 22,04 | 2,3 |
| 254 | 10,81 | 22,77 | 22,56 | 1,8 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,1 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Izabella/Giovana/Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

04/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0281.20

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 (%) | 2,1 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 2,37 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1469,48 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando % |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,91 | 99,9 |
| PEN-033 | 10 | 1,46 | 99,8 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando % |
| PEN-026 | 16 | 0,11 | 99,7 |
| PEN-025 | 30 | 0,60 | 98,6 |
| PEN-024 | 40 | 1,07 | 97,1 |
| PEN-023 | 50 | 1,66 | 94,7 |
| PEN-022 | 100 | 1,92 | 91,9 |
| PEN-021 | 200 | 5,14 | 84,4 |

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 : 03/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0281.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Izabella/Giovana/Jacke

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,1 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,8 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,670 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (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 | 9:08:30 | 0 | 0 30 | 21,8 | 1,0378 | 1,00150 | 9,82 | 17,76 | 84,5 | 0,0791 |
| 03/nov | 9:09:00 | 0 | 1 0 | 21,8 | 1,0359 | 1,00150 | 9,82 | 17,79 | 80,1 | 0,0560 |
| 03/nov | 9:10:00 | 0 | 2 0 | 21,8 | 1,0339 | 1,00150 | 9,82 | 17,82 | 75,4 | 0,0396 |
| 03/nov | 9:12:00 | 0 | 4 0 | 21,8 | 1,0330 | 1,00150 | 9,82 | 17,25 | 73,3 | 0,0276 |
| 03/nov | 9:16:00 | 0 | 8 0 | 21,7 | 1,0315 | 1,00150 | 9,84 | 17,27 | 69,8 | 0,0195 |
| 03/nov | 9:23:00 | 0 | 15 0 | 21,7 | 1,0311 | 1,00150 | 9,84 | 17,27 | 68,9 | 0,0143 |
| 03/nov | 9:38:00 | 0 | 30 0 | 21,7 | 1,0296 | 1,00150 | 9,84 | 17,29 | 65,4 | 0,0101 |
| 03/nov | 10:08:00 | 1 | 0 0 | 21,4 | 1,0282 | 1,00160 | 9,91 | 17,31 | 61,9 | 0,0072 |
| 03/nov | 11:08:00 | 2 | 0 0 | 21,2 | 1,0272 | 1,00160 | 9,97 | 17,33 | 59,6 | 0,0051 |
| 03/nov | 13:08:00 | 4 | 0 0 | 21,1 | 1,0248 | 1,00170 | 9,99 | 17,36 | 53,8 | 0,0036 |
| 03/nov | 17:08:00 | 8 | 0 0 | 21,1 | 1,0234 | 1,00170 | 9,99 | 17,38 | 50,5 | 0,0025 |
| 04/nov | 9:08:00 | 24 | 0 0 | 20,0 | 1,0210 | 1,00200 | 10,27 | 17,41 | 44,2 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0281.20

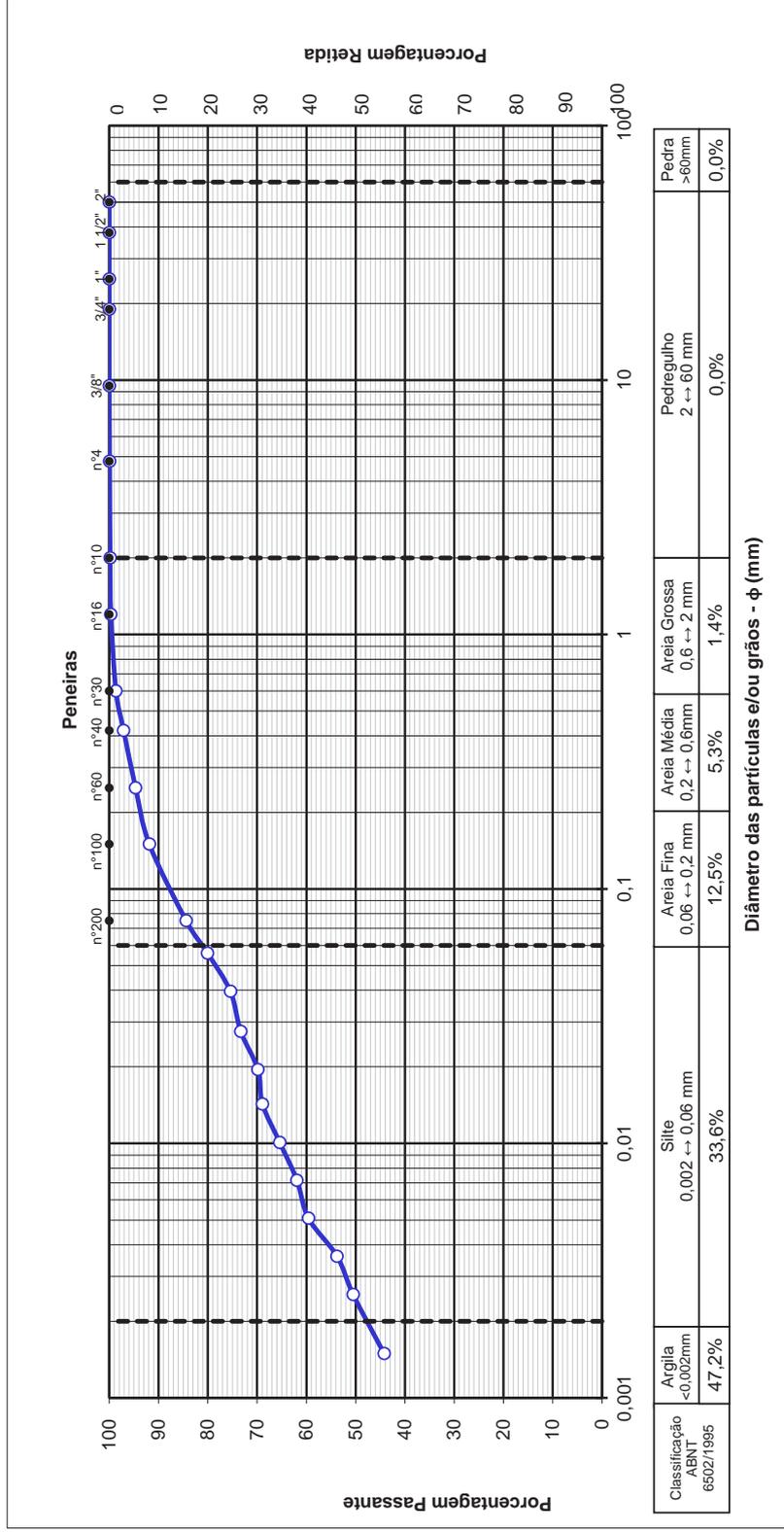
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/Giovana/Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 99,9 |
| 2,0 | 99,8 |
| 1,2 | 99,7 |
| 0,60 | 98,6 |
| 0,42 | 97,1 |
| 0,25 | 94,7 |
| 0,15 | 91,9 |
| 0,075 | 84,4 |
| 0,0560 | 80,1 |
| 0,0396 | 75,4 |
| 0,0276 | 73,3 |
| 0,0195 | 69,8 |
| 0,0143 | 68,9 |
| 0,0101 | 65,4 |
| 0,0072 | 61,9 |
| 0,0051 | 59,6 |
| 0,0036 | 53,8 |
| 0,0025 | 50,5 |
| 0,0015 | 44,2 |



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: Argila Silto Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0282.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana/Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 09/10/2020

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020

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 : 4169

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 | 1,0355 | 23,4 | 1,0354 |
| | 1 | | 1 min | 1,0300 | 23,4 | 1,0301 |
| | 2 | | 2 min | 1,0270 | 23,4 | 1,0272 |
| | 4 | | 4 min | 1,0255 | 23,4 | 1,0258 |
| | 8 | | 8 min | 1,0235 | 23,4 | 1,0239 |
| | 15 | | 15 min | 1,0220 | 23,4 | 1,0224 |
| | 30 | | 30 min | 1,0205 | 23,3 | 1,0210 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0190 | 23,3 | 1,0195 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0175 | 23,2 | 1,0181 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0155 | 23,6 | 1,0162 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0150 | 24,0 | 1,0157 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0130 | 23,4 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 17 | 10,74 | 23,38 | 23,12 | 2,1 |
| 229 | 11,20 | 22,37 | 22,11 | 2,4 |
| 602 | 9,03 | 25,02 | 24,69 | 2,1 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,2 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Giovana/Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO :

14/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0282.20

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 (%) | 2,2 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,21 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1467,76 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|-----------------------------------------------------|-------------|------------|----------|
| Peneiras | | Material | % |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando |
| PEN-001 | 2 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 4,8 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 2,0 | 0,21 | 100,0 |

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------|----------|
| Peneiras | | Material | % |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando |
| PEN-008 | 16 1,20 | 0,22 | 99,7 |
| PEN-009 | 30 0,60 | 0,15 | 99,4 |
| PEN-010 | 40 0,42 | 0,06 | 99,4 |
| PEN-011 | 50 0,25 | 0,16 | 99,1 |
| PEN-012 | 100 0,15 | 2,06 | 96,1 |
| PEN-047 | 200 0,075 | 12,24 | 78,3 |

Executado por:

Giovana/Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0282.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Eder

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,2 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,820 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 | (n) Coeficiente de dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 13/out | 9:07:30 | 0 | 0 30 | 23,4 | 1,0354 | 1,00100 | 9,43 | 17,80 | 77,8 | 0,0744 |
| 13/out | 9:08:00 | 0 | 1 0 | 23,4 | 1,0301 | 1,00100 | 9,43 | 17,88 | 65,8 | 0,0527 |
| 13/out | 9:09:00 | 0 | 2 0 | 23,4 | 1,0272 | 1,00100 | 9,43 | 17,92 | 59,3 | 0,0373 |
| 13/out | 9:11:00 | 0 | 4 0 | 23,4 | 1,0258 | 1,00100 | 9,43 | 17,35 | 56,1 | 0,0260 |
| 13/out | 9:15:00 | 0 | 8 0 | 23,4 | 1,0239 | 1,00100 | 9,43 | 17,37 | 51,8 | 0,0184 |
| 13/out | 9:22:00 | 0 | 15 0 | 23,4 | 1,0224 | 1,00100 | 9,43 | 17,39 | 48,4 | 0,0134 |
| 13/out | 9:37:00 | 0 | 30 0 | 23,3 | 1,0210 | 1,00100 | 9,45 | 17,41 | 45,2 | 0,0095 |
| 13/out | 10:07:00 | 1 | 0 0 | 23,3 | 1,0195 | 1,00100 | 9,45 | 17,43 | 41,8 | 0,0067 |
| 13/out | 11:07:00 | 2 | 0 0 | 23,2 | 1,0181 | 1,00100 | 9,48 | 17,45 | 38,7 | 0,0048 |
| 13/out | 13:07:00 | 4 | 0 0 | 23,6 | 1,0162 | 1,00090 | 9,38 | 17,48 | 34,6 | 0,0034 |
| 13/out | 17:07:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0157 | 1,00080 | 9,29 | 17,48 | 33,7 | 0,0024 |
| 14/out | 9:07:00 | 24 | 0 0 | 23,4 | 1,0138 | 1,00100 | 9,43 | 17,51 | 29,0 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

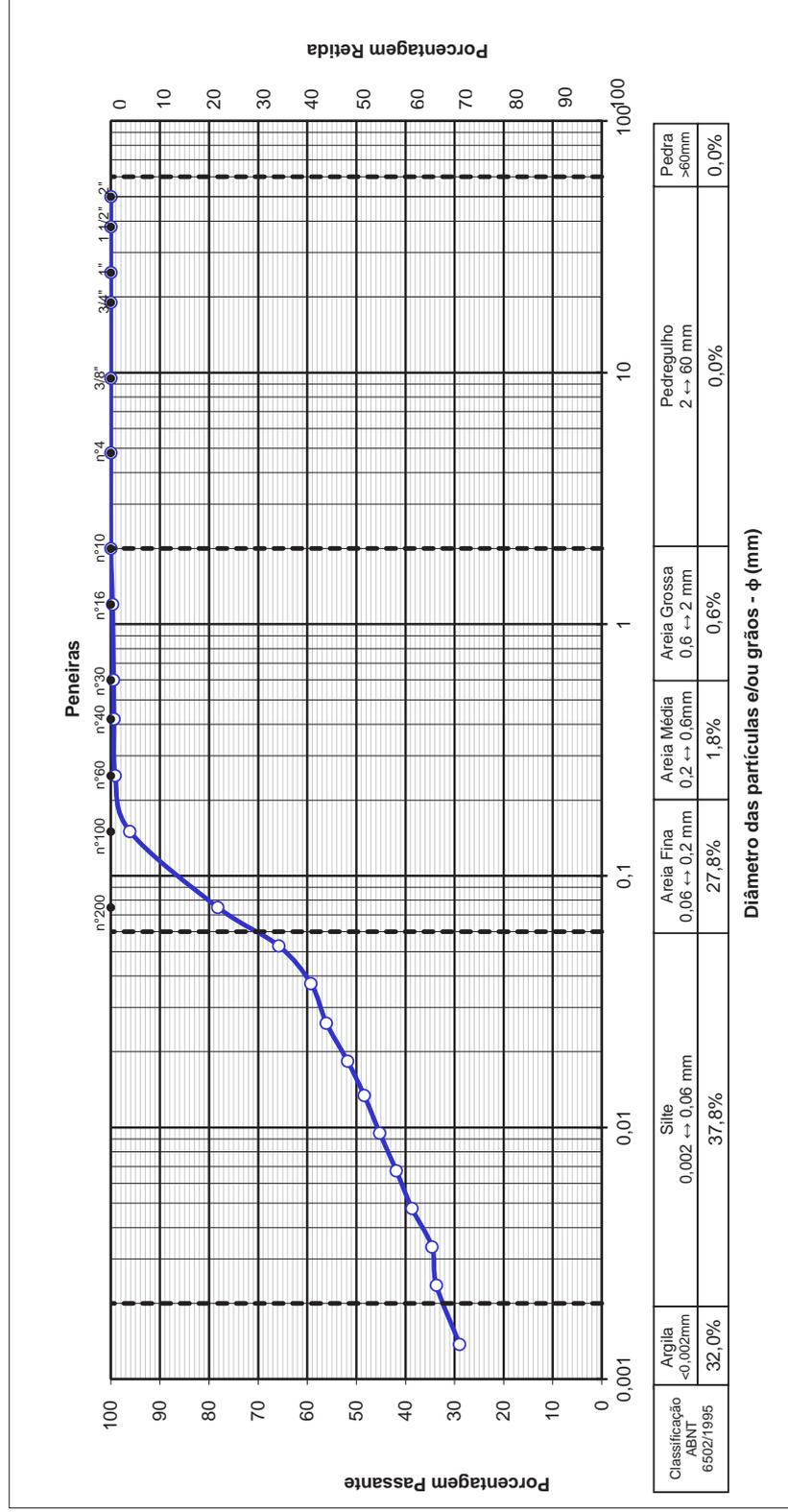
2.0282.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana/Eder

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,7 |
| 0,60 | 99,4 |
| 0,42 | 99,4 |
| 0,25 | 99,1 |
| 0,15 | 96,1 |
| 0,075 | 78,3 |
| 0,0527 | 65,8 |
| 0,0373 | 59,3 |
| 0,0260 | 56,1 |
| 0,0184 | 51,8 |
| 0,0134 | 48,4 |
| 0,0095 | 45,2 |
| 0,0067 | 41,8 |
| 0,0048 | 36,7 |
| 0,0034 | 34,6 |
| 0,0024 | 33,7 |
| 0,0014 | 29,0 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (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= ± 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: Silt Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0283.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 09/10/2020

DATA DO ENSAIO : 13/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:56

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-002

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|------|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | hora | min | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0380 | 23,4 | 1,0373 |
| | 1 | | 1 min | 1,0360 | 23,4 | 1,0353 |
| | 2 | | 2 min | 1,0320 | 23,4 | 1,0312 |
| | 4 | | 4 min | 1,0300 | 23,4 | 1,0292 |
| | 8 | | 8 min | 1,0280 | 23,4 | 1,0272 |
| | 15 | | 15 min | 1,0260 | 23,3 | 1,0252 |
| | 30 | | 30 min | 1,0245 | 23,3 | 1,0236 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0230 | 23,3 | 1,0221 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0215 | 23,3 | 1,0206 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0199 | 23,6 | 1,0190 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0175 | 24,0 | 1,0166 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0160 | 23,4 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 12 | 11,19 | 21,93 | 21,70 | 2,2 |
| 209 | 10,22 | 18,82 | 18,67 | 1,8 |
| 212 | 9,87 | 19,92 | 19,72 | 2,0 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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:

Giovana/Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

15/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0288.20

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 (%) | 2,0 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,00 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1470,62 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

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

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | | |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------|----------|------------|----------|
| Peneiras | | Material | | % | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando | Retido (g) | Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,28 | 0,28 | 99,6 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,15 | 0,15 | 99,4 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,22 | 0,22 | 99,1 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,06 | 0,06 | 99,0 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 1,63 | 1,63 | 96,6 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 10,32 | 10,32 | 81,6 |

Executado por:

Giovana/Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

13/10/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0283.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,810 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 13/out | 8:56:30 | 0 | 0 30 | 23,4 | 1,0373 | 1,00210 | 9,43 | 17,77 | 79,6 | 0,0745 |
| 13/out | 8:57:00 | 0 | 1 0 | 23,4 | 1,0353 | 1,00260 | 9,43 | 17,80 | 74,0 | 0,0527 |
| 13/out | 8:58:00 | 0 | 2 0 | 23,4 | 1,0312 | 1,00260 | 9,43 | 17,86 | 64,7 | 0,0374 |
| 13/out | 9:00:00 | 0 | 4 0 | 23,4 | 1,0292 | 1,00260 | 9,43 | 17,17 | 60,2 | 0,0259 |
| 13/out | 9:04:00 | 0 | 8 0 | 23,4 | 1,0272 | 1,00260 | 9,43 | 17,20 | 55,6 | 0,0183 |
| 13/out | 9:11:00 | 0 | 15 0 | 23,3 | 1,0252 | 1,00260 | 9,45 | 17,23 | 51,1 | 0,0134 |
| 13/out | 9:26:00 | 0 | 30 0 | 23,3 | 1,0236 | 1,00260 | 9,45 | 17,26 | 47,5 | 0,0095 |
| 13/out | 9:56:00 | 1 | 0 0 | 23,3 | 1,0221 | 1,00260 | 9,45 | 17,28 | 44,1 | 0,0067 |
| 13/out | 10:56:00 | 2 | 0 0 | 23,3 | 1,0206 | 1,00260 | 9,45 | 17,30 | 40,7 | 0,0048 |
| 13/out | 12:56:00 | 4 | 0 0 | 23,6 | 1,0190 | 1,00250 | 9,38 | 17,32 | 37,3 | 0,0034 |
| 13/out | 16:56:00 | 8 | 0 0 | 24,0 | 1,0166 | 1,00240 | 9,29 | 17,36 | 32,1 | 0,0024 |
| 14/out | 8:56:00 | 24 | 0 0 | 23,4 | 1,0151 | 1,00260 | 9,43 | 17,38 | 28,3 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 15/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0283.20

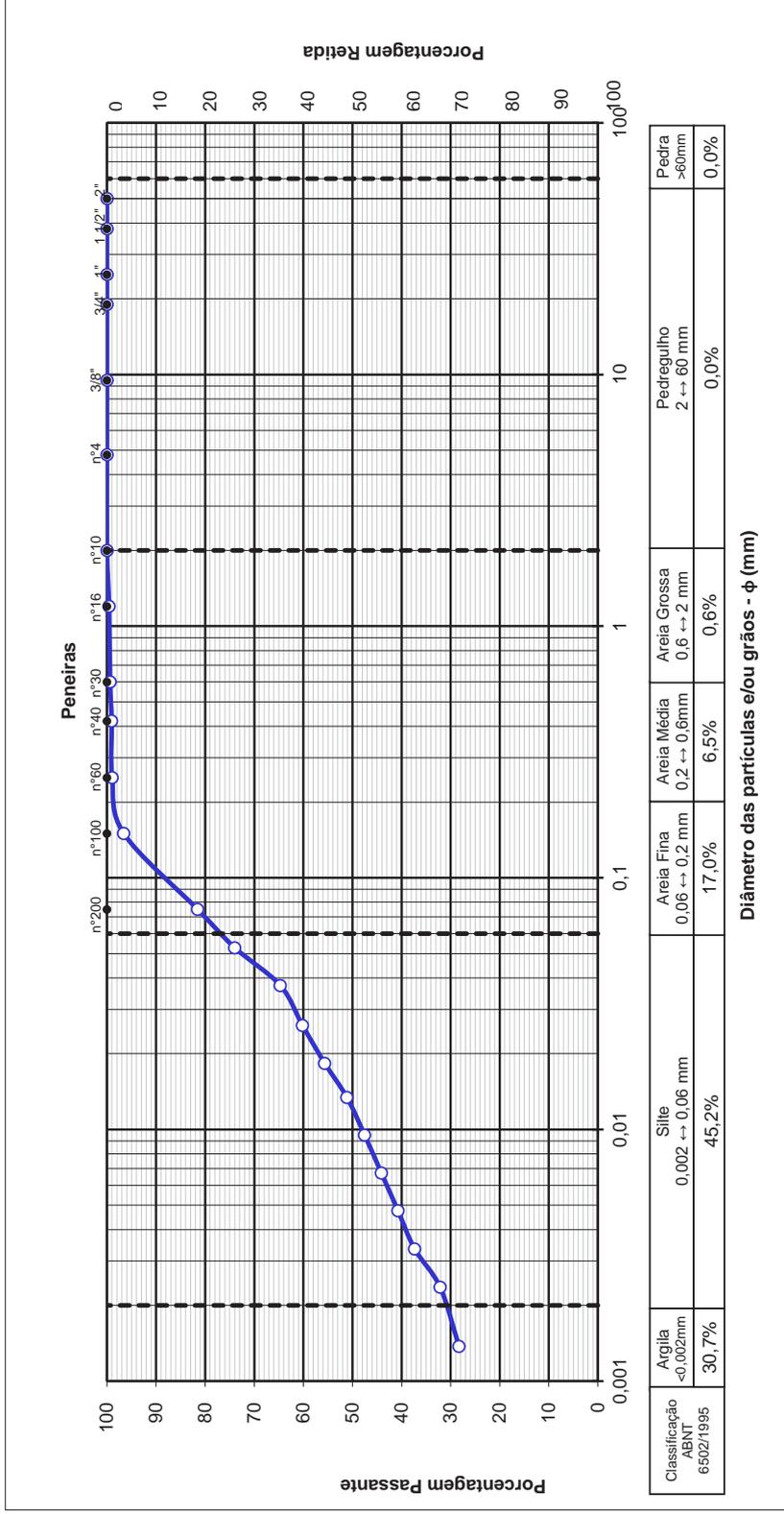
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Eder

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,6 |
| 0,60 | 99,4 |
| 0,42 | 99,1 |
| 0,25 | 99,0 |
| 0,15 | 96,6 |
| 0,075 | 81,6 |
| 0,0527 | 74,0 |
| 0,0374 | 64,7 |
| 0,0259 | 60,2 |
| 0,0183 | 55,6 |
| 0,0134 | 51,1 |
| 0,0095 | 47,5 |
| 0,0067 | 44,1 |
| 0,0048 | 40,7 |
| 0,0034 | 37,3 |
| 0,0024 | 32,1 |
| 0,0014 | 28,3 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0284.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Jacke / Izabella / Giovana
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 03/11/2020
DATA DO ENSAIO : 04/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-002
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:19
NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169
NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012
NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001
MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70
MEIO DISPERSOR: Solução de Hexametáfosfato
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|-----|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | | | | | | |
| hora | min | seg | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0400 | 21,4 | 1,0397 |
| | 1 | | 1 min | 1,0350 | 21,4 | 1,0349 |
| | 2 | | 2 min | 1,0310 | 21,4 | 1,0311 |
| | 4 | | 4 min | 1,0290 | 21,4 | 1,0291 |
| | 8 | | 8 min | 1,0270 | 21,4 | 1,0272 |
| | 15 | | 15 min | 1,0255 | 21,4 | 1,0258 |
| | 30 | | 30 min | 1,0240 | 21,4 | 1,0243 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0220 | 21,4 | 1,0224 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0200 | 21,2 | 1,0205 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0180 | 21,2 | 1,0186 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0170 | 21,2 | 1,0176 |
| 23 | 47 | 30 | 24 horas | 1,0150 | 20,5 | 1,0157 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 657 | 9,55 | 24,98 | 24,62 | 2,4 |
| 539 | 10,78 | 24,92 | 24,66 | 1,9 |
| 217 | 9,82 | 24,98 | 24,72 | 1,7 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0284.20
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 (%) | 2,0 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,25 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1470,56 |

PENEIRAMENTO GROSSO

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

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-026 | 16 | 0,03 | 99,9 |
| PEN-025 | 30 | 0,09 | 99,8 |
| PEN-024 | 40 | 0,08 | 99,7 |
| PEN-023 | 50 | 0,11 | 99,5 |
| PEN-022 | 100 | 1,32 | 97,6 |
| PEN-021 | 200 | 8,69 | 84,9 |

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 : 04/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0284.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Jacke / Izabella / Giovana

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,820 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 04/nov | 9:19:30 | 0 | 0 30 | 21,4 | 1,0397 | 1,00160 | 9,91 | 17,74 | 86,0 | 0,0761 |
| 04/nov | 9:20:00 | 0 | 1 0 | 21,4 | 1,0349 | 1,00160 | 9,91 | 17,81 | 75,2 | 0,0539 |
| 04/nov | 9:21:00 | 0 | 2 0 | 21,4 | 1,0311 | 1,00160 | 9,91 | 17,87 | 66,6 | 0,0382 |
| 04/nov | 9:23:00 | 0 | 4 0 | 21,4 | 1,0291 | 1,00160 | 9,91 | 17,30 | 62,1 | 0,0266 |
| 04/nov | 9:27:00 | 0 | 8 0 | 21,4 | 1,0272 | 1,00160 | 9,91 | 17,33 | 57,8 | 0,0188 |
| 04/nov | 9:34:00 | 0 | 15 0 | 21,4 | 1,0258 | 1,00160 | 9,91 | 17,35 | 54,6 | 0,0137 |
| 04/nov | 9:49:00 | 0 | 30 0 | 21,4 | 1,0243 | 1,00160 | 9,91 | 17,37 | 51,2 | 0,0097 |
| 04/nov | 10:19:00 | 1 | 0 0 | 21,4 | 1,0224 | 1,00160 | 9,91 | 17,39 | 47,0 | 0,0069 |
| 04/nov | 11:19:00 | 2 | 0 0 | 21,2 | 1,0205 | 1,00160 | 9,97 | 17,42 | 42,7 | 0,0049 |
| 04/nov | 13:19:00 | 4 | 0 0 | 21,2 | 1,0186 | 1,00160 | 9,97 | 17,44 | 38,4 | 0,0035 |
| 04/nov | 17:19:00 | 8 | 0 0 | 21,2 | 1,0176 | 1,00160 | 9,97 | 17,46 | 36,1 | 0,0024 |
| 05/nov | 9:19:00 | 23 | 47 30 | 20,5 | 1,0157 | 1,00190 | 10,14 | 17,48 | 31,2 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0284.20

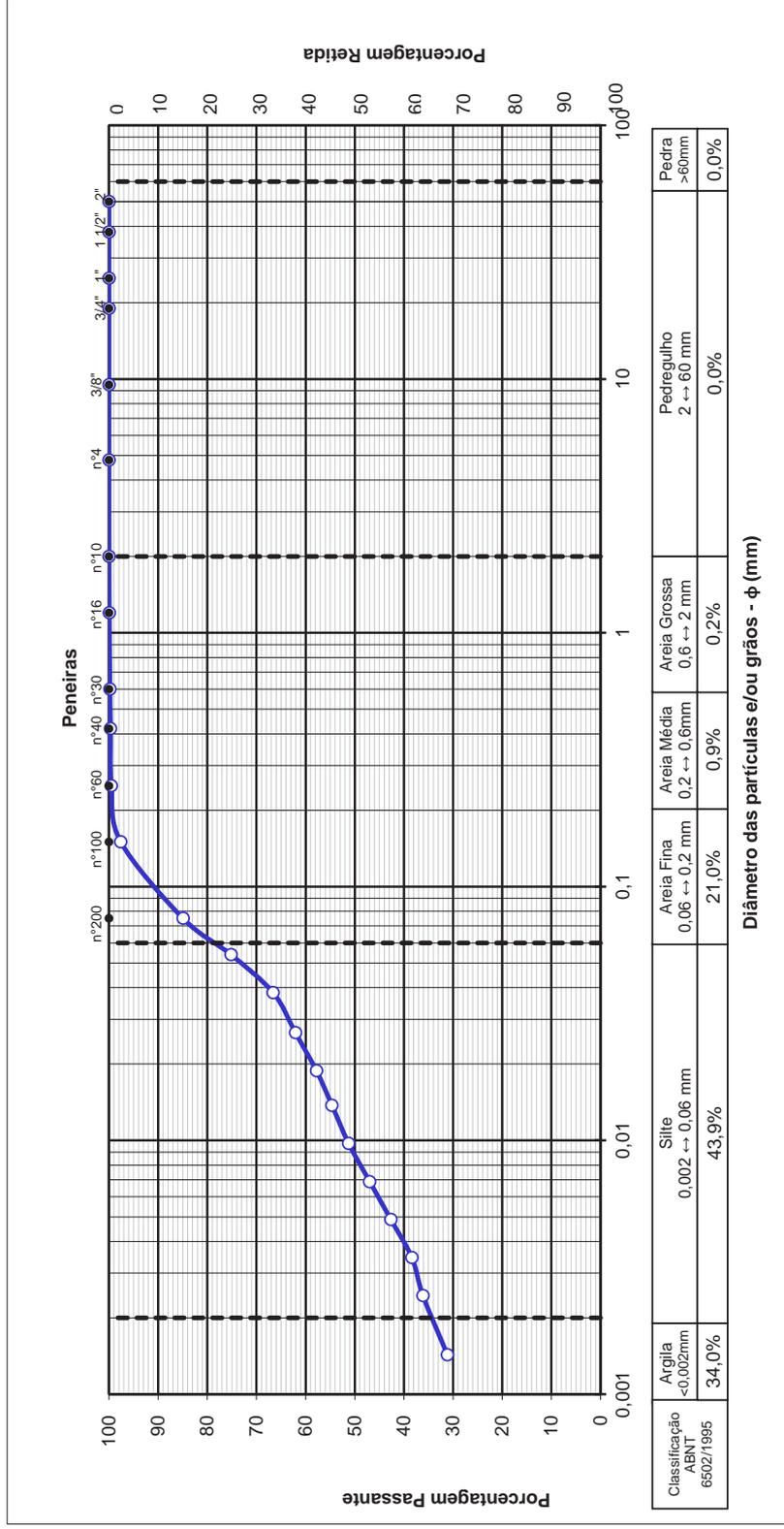
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Izabella / Giovana

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,9 |
| 0,60 | 99,8 |
| 0,42 | 99,7 |
| 0,25 | 99,5 |
| 0,15 | 97,6 |
| 0,075 | 84,9 |
| 0,0539 | 75,2 |
| 0,0382 | 66,6 |
| 0,0266 | 62,1 |
| 0,0188 | 57,8 |
| 0,0137 | 54,6 |
| 0,0097 | 51,2 |
| 0,0069 | 47,0 |
| 0,0049 | 42,7 |
| 0,0035 | 38,4 |
| 0,0024 | 36,1 |
| 0,0014 | 31,2 |



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: Silte Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0285.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Jacke / Izabella / Giovana

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 03/11/2020

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:13

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 | 1,0430 | 21,1 | 1,0426 |
| | 1 | | 1 min | 1,0400 | 21,1 | 1,0397 |
| | 2 | | 2 min | 1,0375 | 21,1 | 1,0373 |
| | 4 | | 4 min | 1,0360 | 21,1 | 1,0359 |
| | 8 | | 8 min | 1,0340 | 21,1 | 1,0339 |
| | 15 | | 15 min | 1,0320 | 21,1 | 1,0320 |
| | 30 | | 30 min | 1,0300 | 21,0 | 1,0301 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0270 | 21,0 | 1,0272 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0250 | 21,0 | 1,0253 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0230 | 21,1 | 1,0234 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0210 | 21,3 | 1,0215 |
| 23 | 51 | 40 | 24 horas | 1,0185 | 20,6 | 1,0191 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 68 | 12,76 | 25,24 | 25,02 | 1,8 |
| 626 | 10,31 | 27,38 | 27,08 | 1,8 |
| 31 | 11,48 | 29,21 | 28,86 | 2,0 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,9 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

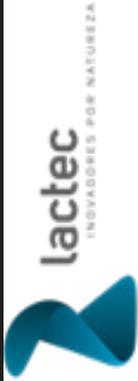
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

04/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0285.20

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 (%) | 1,9 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,27 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1472,53 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,12 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 0,15 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,10 | 99,8 |
| PEN-010 | 40 | 0,04 | 99,8 |
| PEN-011 | 50 | 0,24 | 99,4 |
| PEN-012 | 100 | 0,72 | 98,4 |
| PEN-047 | 200 | 7,24 | 87,8 |

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0285.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Jacke / Izabella / Giovana

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,9 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,800 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 04/nov | 9:13:30 | 0 | 0 30 | 21,1 | 1,0426 | 1,00170 | 9,99 | 17,69 | 92,6 | 0,0768 |
| 04/nov | 9:14:00 | 0 | 1 0 | 21,1 | 1,0397 | 1,00170 | 9,99 | 17,74 | 86,0 | 0,0543 |
| 04/nov | 9:15:00 | 0 | 2 0 | 21,1 | 1,0373 | 1,00170 | 9,99 | 17,77 | 80,6 | 0,0385 |
| 04/nov | 9:17:00 | 0 | 4 0 | 21,1 | 1,0359 | 1,00170 | 9,99 | 17,21 | 77,4 | 0,0268 |
| 04/nov | 9:21:00 | 0 | 8 0 | 21,1 | 1,0339 | 1,00170 | 9,99 | 17,23 | 72,9 | 0,0189 |
| 04/nov | 9:28:00 | 0 | 15 0 | 21,1 | 1,0320 | 1,00170 | 9,99 | 17,26 | 68,6 | 0,0138 |
| 04/nov | 9:43:00 | 0 | 30 0 | 21,0 | 1,0301 | 1,00170 | 10,02 | 17,29 | 64,3 | 0,0098 |
| 04/nov | 10:13:00 | 1 | 0 0 | 21,0 | 1,0272 | 1,00170 | 10,02 | 17,33 | 57,7 | 0,0069 |
| 04/nov | 11:13:00 | 2 | 0 0 | 21,0 | 1,0253 | 1,00170 | 10,02 | 17,35 | 53,4 | 0,0049 |
| 04/nov | 13:13:00 | 4 | 0 0 | 21,1 | 1,0234 | 1,00170 | 9,99 | 17,38 | 49,1 | 0,0035 |
| 04/nov | 17:13:00 | 8 | 0 0 | 21,3 | 1,0215 | 1,00160 | 9,94 | 17,40 | 45,0 | 0,0025 |
| 05/nov | 9:13:00 | 23 | 51 40 | 20,6 | 1,0191 | 1,00180 | 10,12 | 17,44 | 39,2 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0285.20

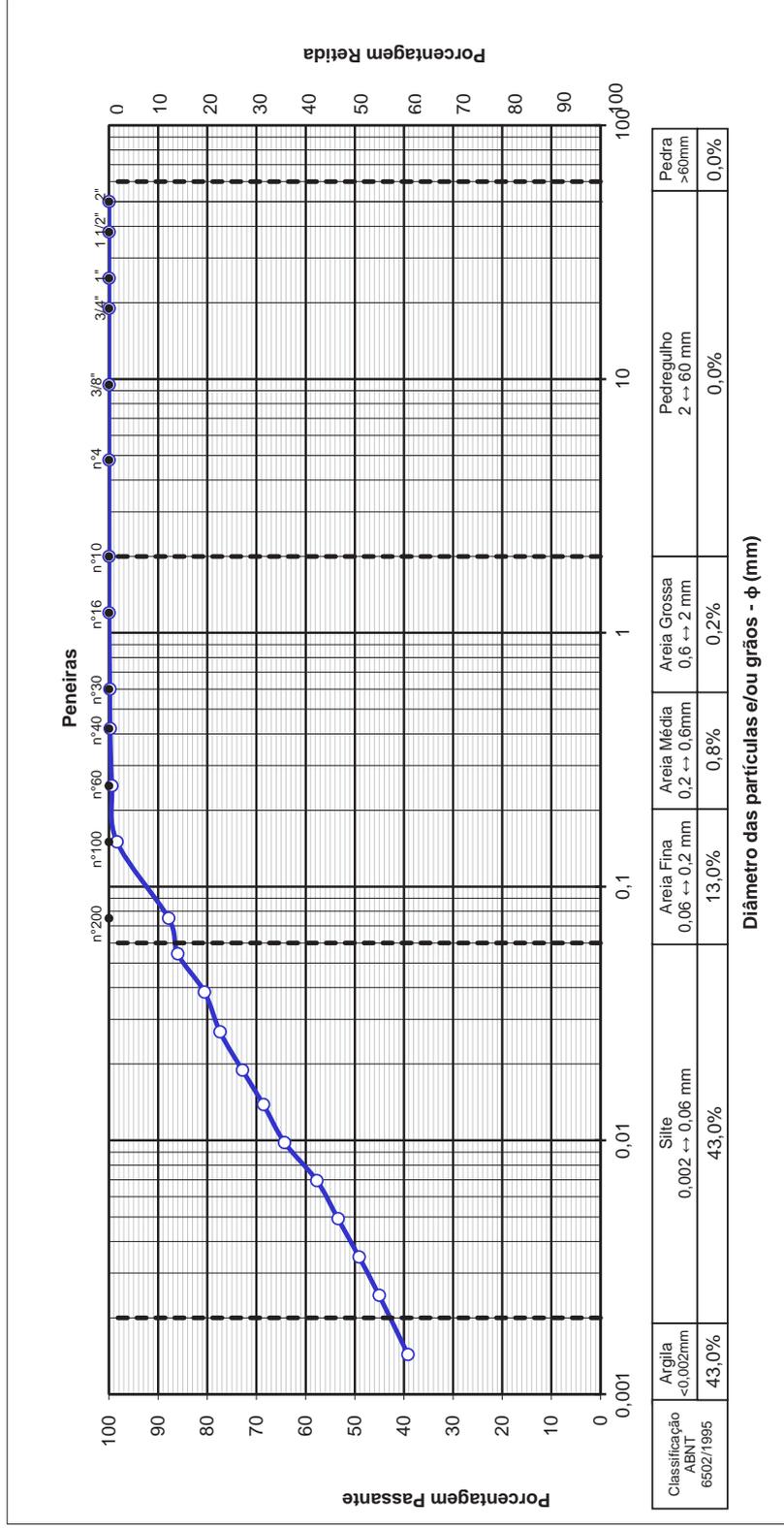
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Izabella / Giovana

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 99,8 |
| 0,42 | 99,8 |
| 0,25 | 99,4 |
| 0,15 | 98,4 |
| 0,075 | 87,8 |
| 0,0543 | 86,0 |
| 0,0385 | 80,6 |
| 0,0268 | 77,4 |
| 0,0189 | 72,9 |
| 0,0138 | 68,6 |
| 0,0098 | 64,3 |
| 0,0069 | 57,7 |
| 0,0049 | 53,4 |
| 0,0035 | 49,1 |
| 0,0025 | 45,0 |
| 0,0014 | 39,2 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0286.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Jacke / Karoline
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/11/2020
DATA DO ENSAIO : 05/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-001
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:14
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 | 1,0350 | 22,1 | 1,0349 |
| | 1 | | 1 min | 1,0310 | 22,1 | 1,0311 |
| | 2 | 22 | 2 min | 1,0280 | 22,1 | 1,0282 |
| | 4 | | 4 min | 1,0255 | 22,1 | 1,0258 |
| | 8 | | 8 min | 1,0240 | 22,0 | 1,0243 |
| | 15 | | 15 min | 1,0228 | 22,0 | 1,0232 |
| | 30 | | 30 min | 1,0212 | 22,0 | 1,0217 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0200 | 21,7 | 1,0205 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0180 | 21,4 | 1,0186 |
| 4 | 4 | 30 | 4 horas | 1,0165 | 21,2 | 1,0171 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0150 | 21,7 | 1,0157 |
| 23 | 32 | | 24 horas | 1,0140 | 20,7 | 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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 31 | 11,47 | 31,13 | 30,89 | 1,2 |
| 626 | 10,26 | 30,54 | 30,31 | 1,1 |
| 68 | 12,74 | 27,85 | 27,66 | 1,3 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,2 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 06/11/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0286.20
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) | 1,34 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1481,95 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 1,34 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-026 | 16 | 0,17 | 99,7 |
| PEN-025 | 30 | 0,60 | 99,0 |
| PEN-024 | 40 | 0,42 | 98,5 |
| PEN-023 | 50 | 0,25 | 97,8 |
| PEN-022 | 100 | 0,15 | 96,2 |
| PEN-021 | 200 | 0,075 | 77,7 |

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 : 05/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0286.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Jacke / Karoline

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 | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,750 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 05/nov | 9:14:30 | 0 | 0 30 | 22,1 | 1,0349 | 1,00140 | 9,74 | 17,81 | 76,1 | 0,0771 |
| 05/nov | 9:15:00 | 0 | 1 0 | 22,1 | 1,0311 | 1,00140 | 9,74 | 17,87 | 67,4 | 0,0546 |
| 05/nov | 9:16:00 | 0 | 2 22 | 22,1 | 1,0282 | 1,00140 | 9,74 | 17,91 | 60,8 | 0,0355 |
| 05/nov | 9:18:00 | 0 | 4 0 | 22,1 | 1,0258 | 1,00140 | 9,74 | 17,35 | 55,4 | 0,0269 |
| 05/nov | 9:22:00 | 0 | 8 0 | 22,0 | 1,0243 | 1,00140 | 9,77 | 17,37 | 52,0 | 0,0191 |
| 05/nov | 9:29:00 | 0 | 15 0 | 22,0 | 1,0232 | 1,00140 | 9,77 | 17,38 | 49,5 | 0,0139 |
| 05/nov | 9:44:00 | 0 | 30 0 | 22,0 | 1,0217 | 1,00140 | 9,77 | 17,40 | 46,1 | 0,0099 |
| 05/nov | 10:14:00 | 1 | 0 0 | 21,7 | 1,0205 | 1,00150 | 9,84 | 17,42 | 43,1 | 0,0070 |
| 05/nov | 11:14:00 | 2 | 0 0 | 21,4 | 1,0186 | 1,00160 | 9,91 | 17,44 | 38,6 | 0,0050 |
| 05/nov | 13:14:00 | 4 | 4 30 | 21,2 | 1,0171 | 1,00160 | 9,97 | 17,46 | 35,2 | 0,0035 |
| 05/nov | 17:14:00 | 8 | 0 0 | 21,7 | 1,0157 | 1,00150 | 9,84 | 17,48 | 32,2 | 0,0025 |
| 06/nov | 9:14:00 | 23 | 32 0 | 20,7 | 1,0147 | 1,00180 | 10,09 | 17,50 | 29,3 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 06/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0286.20

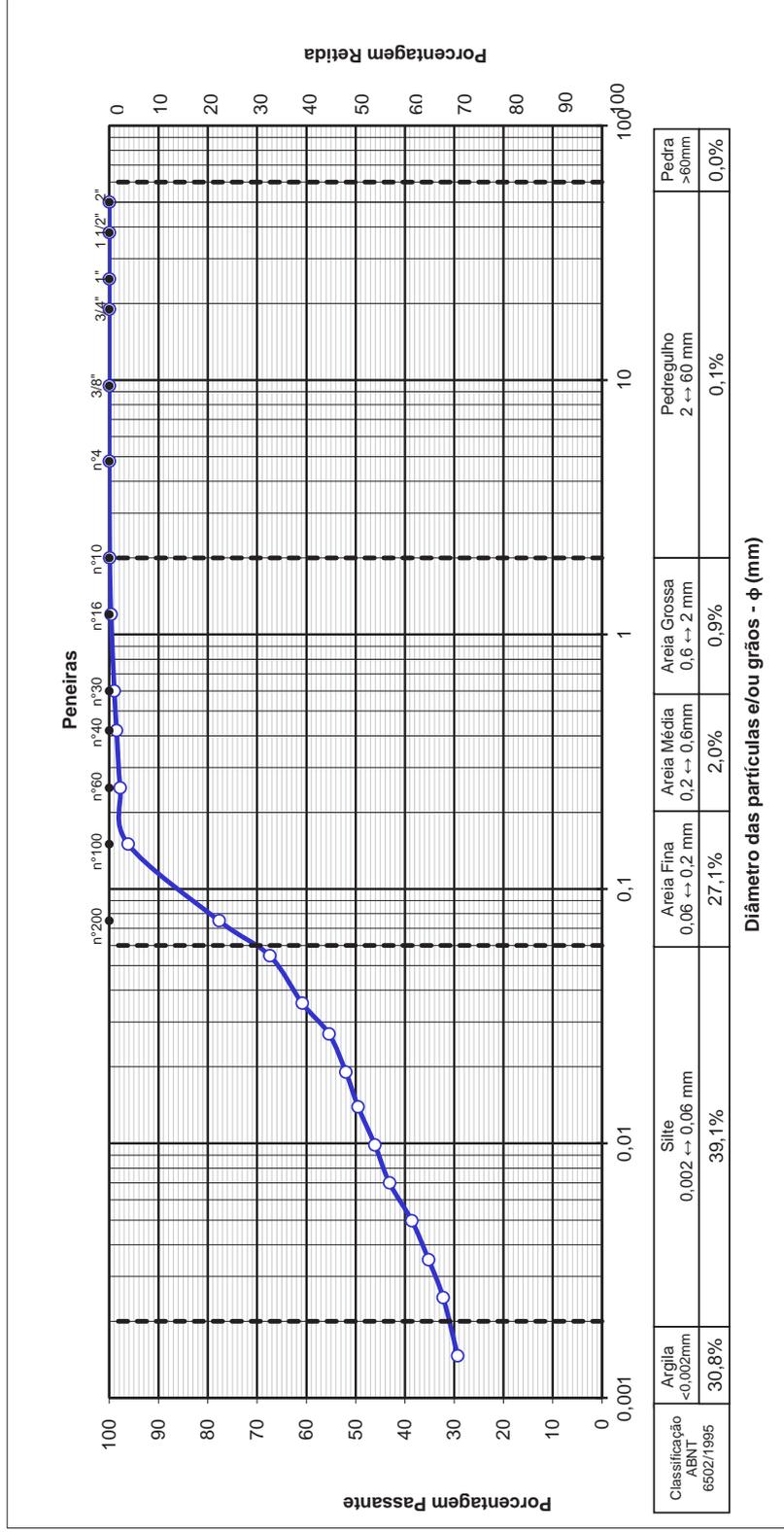
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Karoline

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,7 |
| 0,60 | 99,0 |
| 0,42 | 98,5 |
| 0,25 | 97,8 |
| 0,15 | 96,2 |
| 0,075 | 77,7 |
| 0,0546 | 67,4 |
| 0,0355 | 60,8 |
| 0,0269 | 55,4 |
| 0,0191 | 52,0 |
| 0,0139 | 49,5 |
| 0,0099 | 46,1 |
| 0,0070 | 43,1 |
| 0,0050 | 38,6 |
| 0,0035 | 35,2 |
| 0,0025 | 32,2 |
| 0,0015 | 29,3 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0287.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Jacke
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/11/2020
DATA DO ENSAIO : 05/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-001
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:20
NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169
NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012
NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001
MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70
MEIO DISPERSOR: Solução de Hexametáfosfato
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|-----|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | | | | | | |
| hora | min | seg | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0380 | 21,6 | 1,0378 |
| | 1 | | 1 min | 1,0350 | 21,6 | 1,0349 |
| | 2 | | 2 min | 1,0320 | 21,6 | 1,0320 |
| | 4 | | 4 min | 1,0300 | 21,6 | 1,0301 |
| | 8 | 5 | 8 min | 1,0270 | 21,6 | 1,0272 |
| | 15 | | 15 min | 1,0250 | 21,6 | 1,0253 |
| | 30 | | 30 min | 1,0240 | 21,5 | 1,0243 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0220 | 21,4 | 1,0224 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0200 | 21,1 | 1,0205 |
| 4 | | 30 | 4 horas | 1,0190 | 21,1 | 1,0195 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0170 | 21,7 | 1,0176 |
| 23 | 28 | | 24 horas | 1,0150 | 20,7 | 1,0157 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 217 | 9,81 | 23,40 | 23,23 | 1,3 |
| 539 | 10,76 | 21,89 | 21,75 | 1,3 |
| 657 | 9,57 | 27,23 | 27,03 | 1,1 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,2 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 06/11/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0287.20
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) | 1,32 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1481,81 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 1,32 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 0,27 | 99,5 |
| PEN-009 | 30 | 1,63 | 97,2 |
| PEN-010 | 40 | 1,49 | 95,0 |
| PEN-011 | 50 | 1,12 | 93,4 |
| PEN-012 | 100 | 1,11 | 91,8 |
| PEN-047 | 200 | 5,26 | 84,2 |

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 :

05/11/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0287.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,2 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,770 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 05/nov | 9:20:30 | 0 | 0 30 | 21,6 | 1,0378 | 1,00150 | 9,86 | 17,76 | 82,1 | 0,0771 |
| 05/nov | 9:21:00 | 0 | 1 0 | 21,6 | 1,0349 | 1,00150 | 9,86 | 17,81 | 75,5 | 0,0546 |
| 05/nov | 9:22:00 | 0 | 2 0 | 21,6 | 1,0320 | 1,00150 | 9,86 | 17,85 | 69,0 | 0,0386 |
| 05/nov | 9:24:00 | 0 | 4 0 | 21,6 | 1,0301 | 1,00150 | 9,86 | 17,29 | 64,7 | 0,0269 |
| 05/nov | 9:28:00 | 0 | 8 5 | 21,6 | 1,0272 | 1,00150 | 9,86 | 17,33 | 58,1 | 0,0189 |
| 05/nov | 9:35:00 | 0 | 15 0 | 21,6 | 1,0253 | 1,00150 | 9,86 | 17,35 | 53,8 | 0,0139 |
| 05/nov | 9:50:00 | 0 | 30 0 | 21,5 | 1,0243 | 1,00160 | 9,89 | 17,37 | 51,3 | 0,0099 |
| 05/nov | 10:20:00 | 1 | 0 0 | 21,4 | 1,0224 | 1,00160 | 9,91 | 17,39 | 47,0 | 0,0070 |
| 05/nov | 11:20:00 | 2 | 0 0 | 21,1 | 1,0205 | 1,00170 | 9,99 | 17,42 | 42,5 | 0,0050 |
| 05/nov | 13:20:00 | 4 | 0 30 | 21,1 | 1,0195 | 1,00170 | 9,99 | 17,43 | 40,2 | 0,0035 |
| 05/nov | 17:20:00 | 8 | 0 0 | 21,7 | 1,0176 | 1,00150 | 9,84 | 17,46 | 36,4 | 0,0025 |
| 06/nov | 9:20:00 | 23 | 28 0 | 20,7 | 1,0157 | 1,00180 | 10,09 | 17,48 | 31,4 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 06/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0287.20

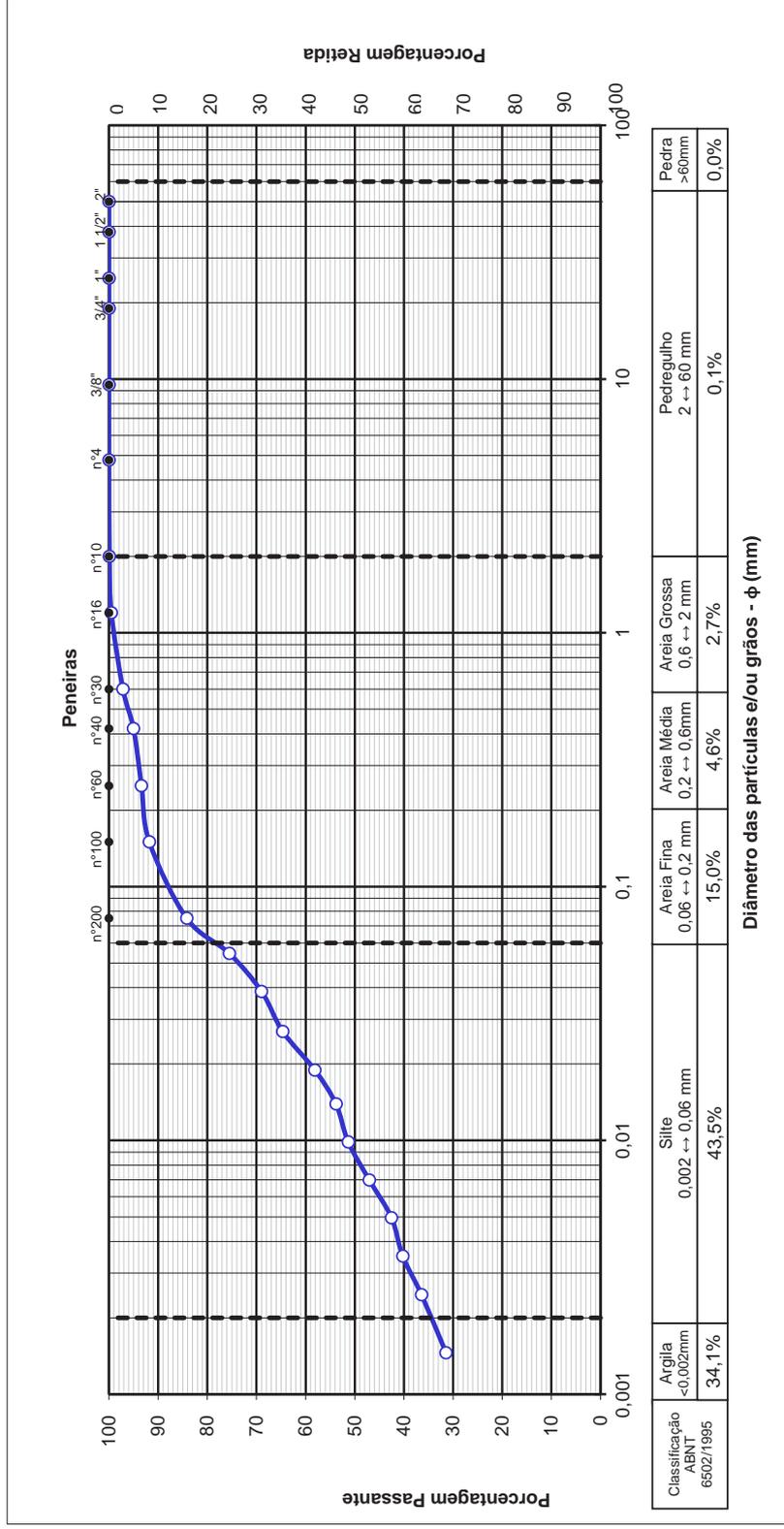
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,5 |
| 0,60 | 97,2 |
| 0,42 | 95,0 |
| 0,25 | 93,4 |
| 0,15 | 91,8 |
| 0,075 | 84,2 |
| 0,0546 | 75,5 |
| 0,0386 | 69,0 |
| 0,0269 | 64,7 |
| 0,0189 | 58,1 |
| 0,0139 | 53,8 |
| 0,0099 | 51,3 |
| 0,0070 | 47,0 |
| 0,0050 | 42,5 |
| 0,0035 | 40,2 |
| 0,0025 | 36,4 |
| 0,0015 | 31,4 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0288.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella/Giovana/Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 30/10/2020

DATA DO ENSAIO : 03/11/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-001

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:14

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

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

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|-----|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | | | | | | |
| hora | min | seg | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0160 | 21,3 | 1,0167 |
| | 1 | | 1 min | 1,0125 | 21,3 | 1,0133 |
| | 2 | | 2 min | 1,0110 | 21,3 | 1,0119 |
| | 4 | | 4 min | 1,0100 | 21,3 | 1,0109 |
| | 8 | | 8 min | 1,0095 | 21,2 | 1,0104 |
| | 15 | | 15 min | 1,0090 | 21,1 | 1,0099 |
| | 30 | | 30 min | 1,0090 | 21,1 | 1,0099 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0080 | 21,0 | 1,0090 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0075 | 21,0 | 1,0085 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0070 | 21,0 | 1,0080 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0060 | 21,5 | 1,0071 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0052 | 20,0 | 1,0063 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 2 | 10,21 | 30,12 | 29,95 | 0,9 |
| 611 | 9,67 | 24,35 | 24,24 | 0,8 |
| 554 | 10,87 | 26,02 | 25,93 | 0,6 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 0,7 |

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:

Izabella/Giovana/Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

04/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0288.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

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 (%) | 0,7 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,13 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1489,01 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| 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 | 0,00 |
| PEN-033 | 10 | 2,0 | 0,13 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,00 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,18 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,10 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,31 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 14,47 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 31,64 |

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 : 03/11/2020

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0288.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Izabella/Giovana/Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 0,7 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,730 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (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 | 9:14:30 | 0 | 0 | 30 | 21,3 | 1,0167 | 1,00160 | 9,94 | 18,08 | 34,3 | 0,0790 |
| 03/nov | 9:15:00 | 0 | 1 | 0 | 21,3 | 1,0133 | 1,00160 | 9,94 | 18,13 | 26,6 | 0,0559 |
| 03/nov | 9:16:00 | 0 | 2 | 0 | 21,3 | 1,0119 | 1,00160 | 9,94 | 18,16 | 23,4 | 0,0396 |
| 03/nov | 9:18:00 | 0 | 4 | 0 | 21,3 | 1,0109 | 1,00160 | 9,94 | 17,55 | 21,1 | 0,0275 |
| 03/nov | 9:22:00 | 0 | 8 | 0 | 21,2 | 1,0104 | 1,00160 | 9,97 | 17,56 | 20,0 | 0,0195 |
| 03/nov | 9:29:00 | 0 | 15 | 0 | 21,1 | 1,0099 | 1,00170 | 9,99 | 17,56 | 18,6 | 0,0142 |
| 03/nov | 9:44:00 | 0 | 30 | 0 | 21,1 | 1,0099 | 1,00170 | 9,99 | 17,56 | 18,6 | 0,0101 |
| 03/nov | 10:14:00 | 1 | 0 | 0 | 21,0 | 1,0090 | 1,00170 | 10,02 | 17,58 | 16,6 | 0,0071 |
| 03/nov | 11:14:00 | 2 | 0 | 0 | 21,0 | 1,0085 | 1,00170 | 10,02 | 17,58 | 15,4 | 0,0050 |
| 03/nov | 13:14:00 | 4 | 0 | 0 | 21,0 | 1,0080 | 1,00170 | 10,02 | 17,59 | 14,3 | 0,0036 |
| 03/nov | 17:14:00 | 8 | 0 | 0 | 21,5 | 1,0071 | 1,00160 | 9,89 | 17,60 | 12,5 | 0,0025 |
| 04/nov | 9:14:00 | 24 | 0 | 0 | 20,0 | 1,0063 | 1,00200 | 10,27 | 17,61 | 9,8 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0288.20

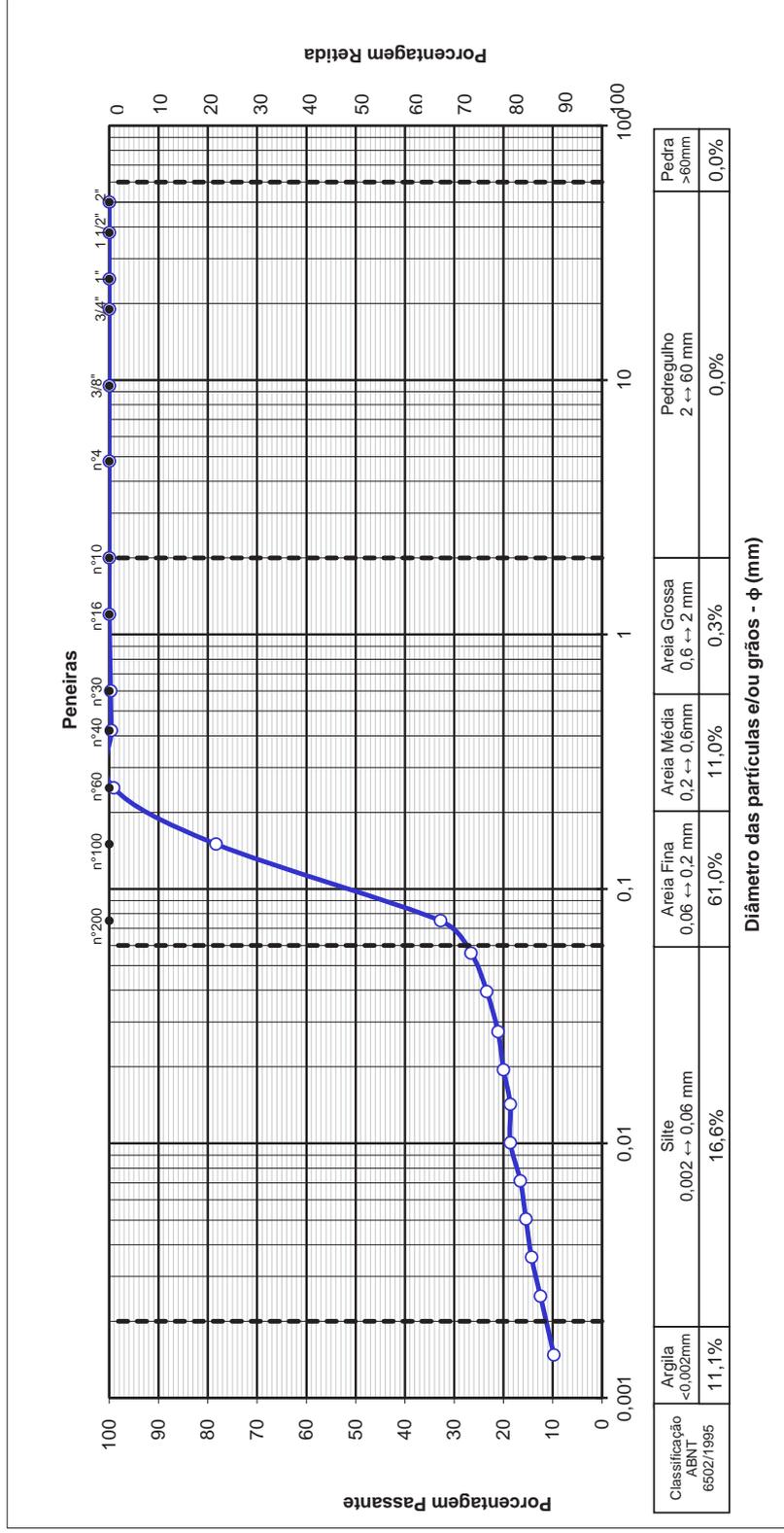
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/Giovana/Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 99,7 |
| 0,42 | 99,6 |
| 0,25 | 99,1 |
| 0,15 | 78,3 |
| 0,075 | 32,8 |
| 0,0559 | 26,6 |
| 0,0396 | 23,4 |
| 0,0275 | 21,1 |
| 0,0195 | 20,0 |
| 0,0142 | 18,6 |
| 0,0101 | 18,6 |
| 0,0071 | 16,6 |
| 0,0050 | 15,4 |
| 0,0036 | 14,3 |
| 0,0025 | 12,5 |
| 0,0015 | 9,8 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

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

 ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0289.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella / Giovana / Jacke

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 03/11/2020

 DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:16

 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 | 1,0220 | 21,7 | 1,0211 |
| | 1 | | 1 min | 1,0170 | 21,7 | 1,0161 |
| | 2 | | 2 min | 1,0150 | 21,7 | 1,0141 |
| | 4 | | 4 min | 1,0140 | 21,6 | 1,0130 |
| | 8 | | 8 min | 1,0130 | 21,6 | 1,0120 |
| | 15 | | 15 min | 1,0130 | 21,6 | 1,0120 |
| | 30 | | 30 min | 1,0120 | 21,5 | 1,0110 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0110 | 21,3 | 1,0100 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0100 | 21,2 | 1,0090 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0090 | 21,3 | 1,0080 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0080 | 21,3 | 1,0070 |
| 23 | 47 | 30 | 24 horas | 1,0072 | 20,5 | 1,0062 |

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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 627 | 9,00 | 22,42 | 22,35 | 0,5 |
| 255 | 11,57 | 32,64 | 32,50 | 0,7 |
| 636 | 10,22 | 28,02 | 27,89 | 0,7 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 0,6 |

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/14/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0289.20
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) | 0,00 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1490,42 |

PENEIRAMENTO GROSSO

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

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando % |
| PEN-026 | 16 | 0,08 | 99,9 |
| PEN-025 | 30 | 0,06 | 99,8 |
| PEN-024 | 40 | 0,09 | 99,7 |
| PEN-023 | 50 | 0,40 | 99,1 |
| PEN-022 | 100 | 9,10 | 86,0 |
| PEN-021 | 200 | 29,48 | 43,6 |

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



DATA DO ENSAIO : 04/11/2020 ABNT NBR 7181:2016
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0289.20 DNER DPT M 93/63
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Izabella / Giovana / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 0,6 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,780 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_s = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 04/nov | 9:16:30 | 0 | 0 30 | 21,7 | 1,0211 | 1,00250 | 9,84 | 18,02 | 41,8 | 0,0773 |
| 04/nov | 9:17:00 | 0 | 1 0 | 21,7 | 1,0161 | 1,00310 | 9,84 | 18,09 | 29,2 | 0,0548 |
| 04/nov | 9:18:00 | 0 | 2 0 | 21,7 | 1,0141 | 1,00310 | 9,84 | 18,12 | 24,7 | 0,0388 |
| 04/nov | 9:20:00 | 0 | 4 0 | 21,6 | 1,0130 | 1,00310 | 9,86 | 17,42 | 22,2 | 0,0269 |
| 04/nov | 9:24:00 | 0 | 8 0 | 21,6 | 1,0120 | 1,00310 | 9,86 | 17,43 | 20,0 | 0,0190 |
| 04/nov | 9:31:00 | 0 | 15 0 | 21,6 | 1,0120 | 1,00310 | 9,86 | 17,43 | 20,0 | 0,0139 |
| 04/nov | 9:46:00 | 0 | 30 0 | 21,5 | 1,0110 | 1,00320 | 9,89 | 17,45 | 17,5 | 0,0098 |
| 04/nov | 10:16:00 | 1 | 0 0 | 21,3 | 1,0100 | 1,00320 | 9,94 | 17,46 | 15,3 | 0,0070 |
| 04/nov | 11:16:00 | 2 | 0 0 | 21,2 | 1,0090 | 1,00320 | 9,97 | 17,48 | 13,0 | 0,0049 |
| 04/nov | 13:16:00 | 4 | 0 0 | 21,3 | 1,0080 | 1,00320 | 9,94 | 17,49 | 10,8 | 0,0035 |
| 04/nov | 17:16:00 | 8 | 0 0 | 21,3 | 1,0070 | 1,00320 | 9,94 | 17,51 | 8,5 | 0,0025 |
| 05/nov | 9:16:00 | 23 | 47 30 | 20,5 | 1,0062 | 1,00350 | 10,14 | 17,52 | 6,1 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/14/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0289.20

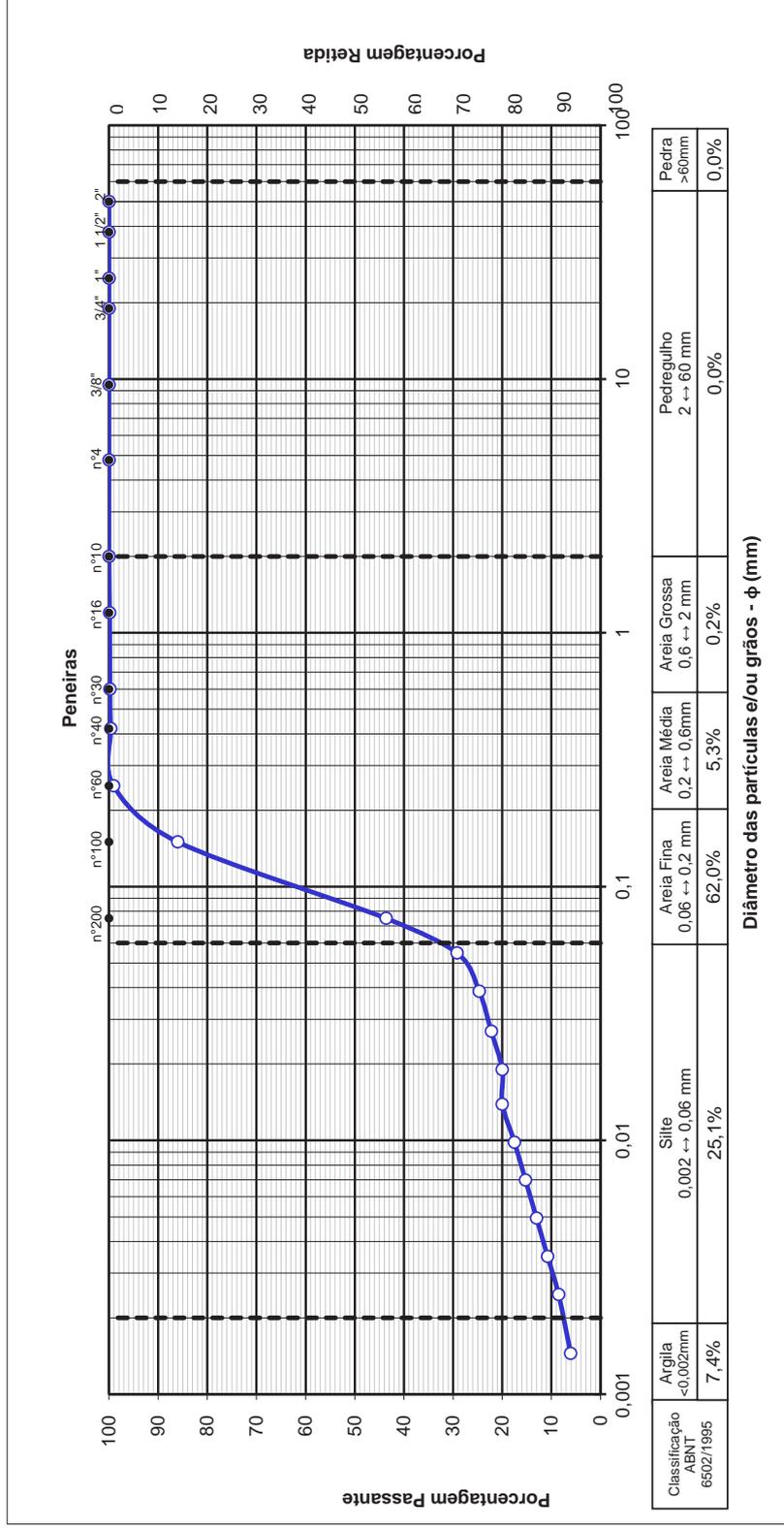
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Giovana / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,9 |
| 0,60 | 99,8 |
| 0,42 | 99,7 |
| 0,25 | 99,1 |
| 0,15 | 86,0 |
| 0,075 | 43,6 |
| 0,0548 | 29,2 |
| 0,0388 | 24,7 |
| 0,0269 | 22,2 |
| 0,0190 | 20,0 |
| 0,0139 | 20,0 |
| 0,0098 | 17,5 |
| 0,0070 | 15,3 |
| 0,0049 | 13,0 |
| 0,0035 | 10,8 |
| 0,0025 | 8,5 |
| 0,0014 | 6,1 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Areia Siltos Argilosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0290.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 13/10/2020

DATA DO ENSAIO : 14/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:25

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-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 | 1,0430 | 24,5 | 1,0423 |
| | 1 | | 1 min | 1,0420 | 24,5 | 1,0413 |
| | 2 | | 2 min | 1,0410 | 24,5 | 1,0403 |
| | 4 | | 4 min | 1,0400 | 24,4 | 1,0393 |
| | 8 | | 8 min | 1,0380 | 24,5 | 1,0373 |
| | 15 | | 15 min | 1,0375 | 24,4 | 1,0368 |
| | 30 | | 30 min | 1,0355 | 24,3 | 1,0348 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0340 | 24,4 | 1,0332 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0310 | 24,4 | 1,0302 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0300 | 24,6 | 1,0292 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0260 | 25,0 | 1,0252 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0240 | 23,7 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 17 | 10,77 | 27,63 | 27,44 | 1,1 |
| 229 | 11,18 | 25,53 | 25,38 | 1,1 |
| 602 | 9,03 | 25,74 | 25,56 | 1,1 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 15/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0290.20
 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 (%) | 1,1 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,75 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1483,76 |

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 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,13 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,62 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,17 | 99,7 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,23 | 99,4 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,21 | 99,1 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,12 | 98,9 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 0,46 | 98,2 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 1,12 | 96,6 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

14/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0290.20

DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,1 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,700 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gxs/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 14/out | 9:25:30 | 0 | 0 30 | 24,5 | 1,0423 | 1,00190 | 9,18 | 17,70 | 92,6 | 0,0757 |
| 14/out | 9:26:00 | 0 | 1 0 | 24,5 | 1,0413 | 1,00230 | 9,18 | 17,71 | 89,4 | 0,0536 |
| 14/out | 9:27:00 | 0 | 2 0 | 24,5 | 1,0403 | 1,00230 | 9,18 | 17,73 | 87,1 | 0,0379 |
| 14/out | 9:29:00 | 0 | 4 0 | 24,4 | 1,0393 | 1,00230 | 9,20 | 17,02 | 84,8 | 0,0263 |
| 14/out | 9:33:00 | 0 | 8 0 | 24,5 | 1,0373 | 1,00230 | 9,18 | 17,05 | 80,2 | 0,0186 |
| 14/out | 9:40:00 | 0 | 15 0 | 24,4 | 1,0368 | 1,00230 | 9,20 | 17,06 | 79,1 | 0,0136 |
| 14/out | 9:55:00 | 0 | 30 0 | 24,3 | 1,0348 | 1,00230 | 9,22 | 17,09 | 74,5 | 0,0096 |
| 14/out | 10:25:00 | 1 | 0 0 | 24,4 | 1,0332 | 1,00230 | 9,20 | 17,11 | 70,8 | 0,0068 |
| 14/out | 11:25:00 | 2 | 0 0 | 24,4 | 1,0302 | 1,00230 | 9,20 | 17,16 | 64,0 | 0,0048 |
| 14/out | 13:25:00 | 4 | 0 0 | 24,6 | 1,0292 | 1,00220 | 9,15 | 17,17 | 61,9 | 0,0034 |
| 14/out | 17:25:00 | 8 | 0 0 | 25,0 | 1,0252 | 1,00210 | 9,06 | 17,23 | 53,0 | 0,0024 |
| 15/out | 9:25:00 | 24 | 0 0 | 23,7 | 1,0231 | 1,00250 | 9,36 | 17,26 | 47,2 | 0,0014 |

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

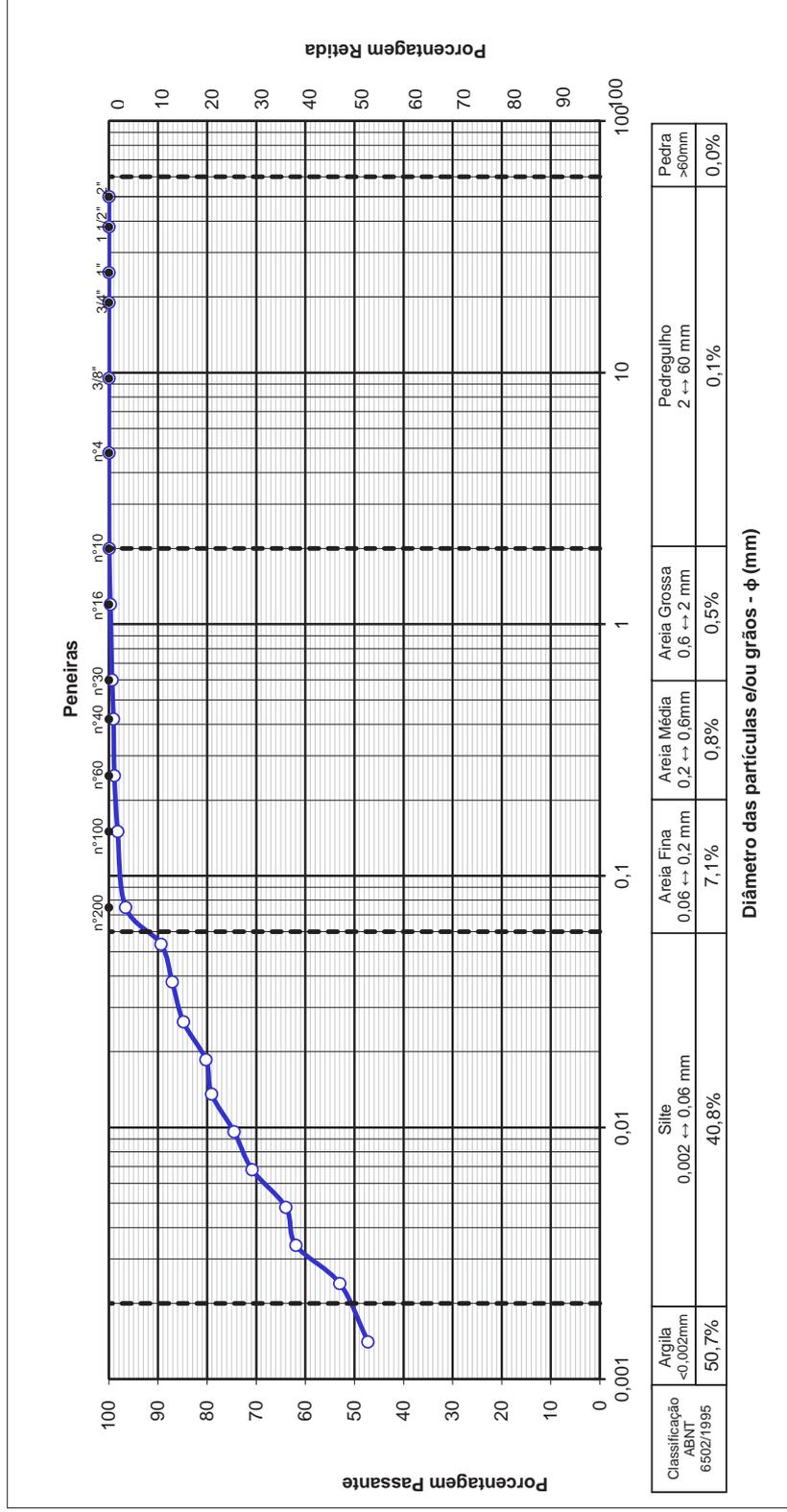
15/10/2020

2.0290.20

Giovana / Eder

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

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,7 |
| 0,60 | 99,4 |
| 0,42 | 99,1 |
| 0,25 | 98,9 |
| 0,15 | 98,2 |
| 0,075 | 96,6 |
| 0,0536 | 89,4 |
| 0,0379 | 87,1 |
| 0,0263 | 84,8 |
| 0,0186 | 80,2 |
| 0,0136 | 79,1 |
| 0,0096 | 74,5 |
| 0,0068 | 70,8 |
| 0,0048 | 64,0 |
| 0,0034 | 61,9 |
| 0,0024 | 53,0 |
| 0,0014 | 47,2 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Silt Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0291.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 13/10/2020

DATA DO ENSAIO : 14/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:33

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

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 | 1,0450 | 25,2 | 1,0445 |
| | 1 | | 1 min | 1,0430 | 25,2 | 1,0426 |
| | 2 | | 2 min | 1,0420 | 25,2 | 1,0416 |
| | 4 | | 4 min | 1,0410 | 25,1 | 1,0407 |
| | 8 | | 8 min | 1,0410 | 25,0 | 1,0407 |
| | 15 | | 15 min | 1,0400 | 25,0 | 1,0397 |
| | 30 | | 30 min | 1,0385 | 24,9 | 1,0383 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0370 | 24,7 | 1,0368 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0340 | 24,6 | 1,0339 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0320 | 24,7 | 1,0320 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0300 | 25,0 | 1,0301 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0260 | 23,7 | 1,0263 |

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 | 9,85 | 22,48 | 22,44 | 0,3 |
| 543 | 10,61 | 24,29 | 24,16 | 1,0 |
| 650 | 10,01 | 27,88 | 27,74 | 0,8 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 0,7 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

15/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0291.20

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 (%) | 0,7 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,29 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1489,74 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| 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 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,16 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,13 | 100,0 |

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,10 | 99,8 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,05 | 99,8 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,16 | 99,5 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,04 | 99,5 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 0,13 | 99,3 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 0,44 | 98,7 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

14/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0291.20

DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 0,7 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,680 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 | (n) Coeficiente de dispersor (gxs/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 14/out | 9:33:30 | 0 | 0 30 | 25,2 | 1,0445 | 1,00040 | 9,02 | 17,66 | 101,2 | 0,0754 |
| 14/out | 9:34:00 | 0 | 1 0 | 25,2 | 1,0426 | 1,00040 | 9,02 | 17,69 | 96,8 | 0,0534 |
| 14/out | 9:35:00 | 0 | 2 0 | 25,2 | 1,0416 | 1,00040 | 9,02 | 17,71 | 94,5 | 0,0378 |
| 14/out | 9:37:00 | 0 | 4 0 | 25,1 | 1,0407 | 1,00050 | 9,04 | 17,14 | 92,2 | 0,0263 |
| 14/out | 9:41:00 | 0 | 8 0 | 25,0 | 1,0407 | 1,00050 | 9,06 | 17,14 | 92,2 | 0,0186 |
| 14/out | 9:48:00 | 0 | 15 0 | 25,0 | 1,0397 | 1,00050 | 9,06 | 17,15 | 89,9 | 0,0136 |
| 14/out | 10:03:00 | 0 | 30 0 | 24,9 | 1,0383 | 1,00050 | 9,09 | 17,17 | 86,7 | 0,0096 |
| 14/out | 10:33:00 | 1 | 0 0 | 24,7 | 1,0368 | 1,00060 | 9,13 | 17,19 | 83,0 | 0,0068 |
| 14/out | 11:33:00 | 2 | 0 0 | 24,6 | 1,0339 | 1,00060 | 9,15 | 17,23 | 76,4 | 0,0048 |
| 14/out | 13:33:00 | 4 | 0 0 | 24,7 | 1,0320 | 1,00060 | 9,13 | 17,26 | 72,0 | 0,0034 |
| 14/out | 17:33:00 | 8 | 0 0 | 25,0 | 1,0301 | 1,00050 | 9,06 | 17,29 | 67,9 | 0,0024 |
| 15/out | 9:33:00 | 24 | 0 0 | 23,7 | 1,0263 | 1,00090 | 9,36 | 17,34 | 58,3 | 0,0014 |

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

15/10/2020

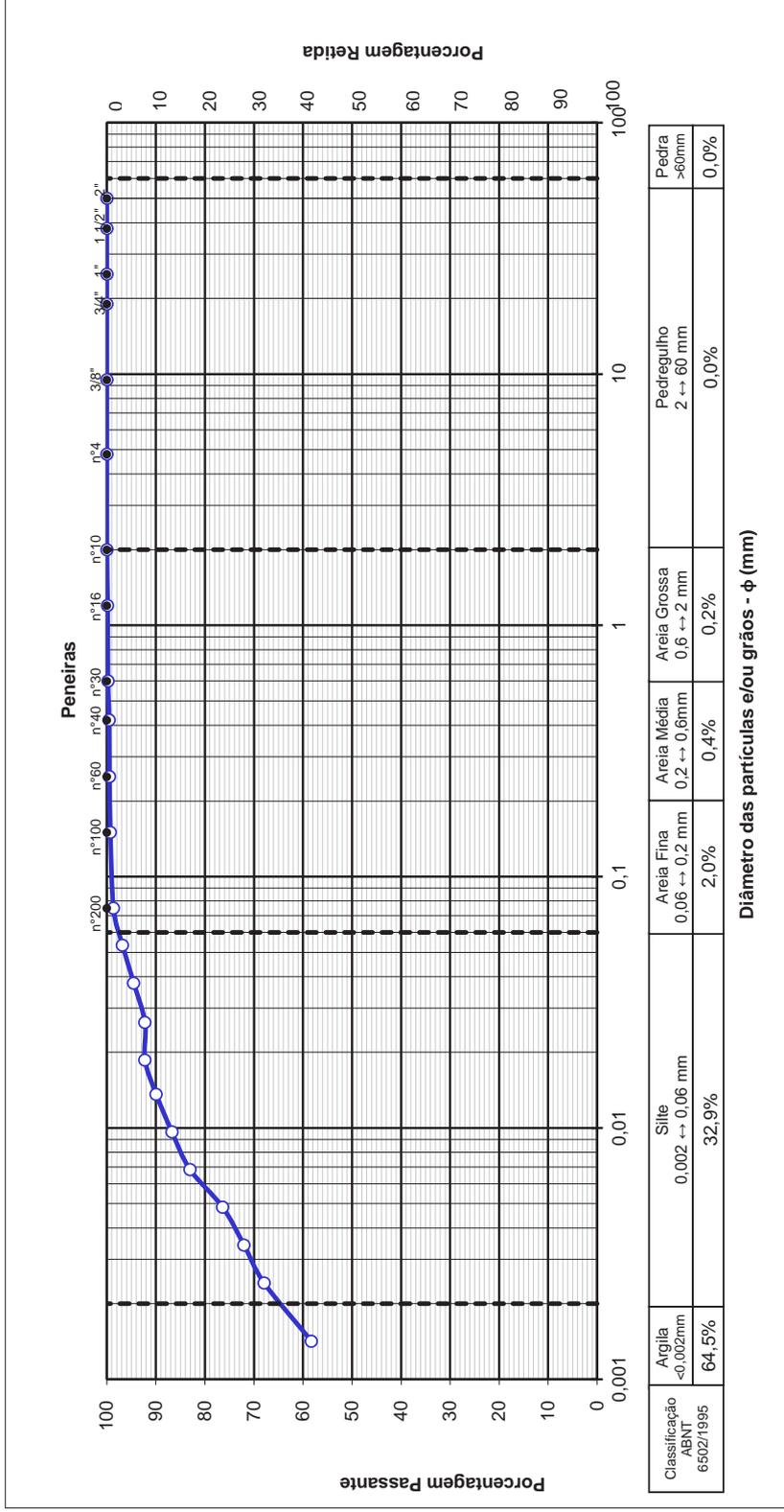
2.0291.20

Giovana / Eder

NORMA UTILIZADA :

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

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 99,8 |
| 0,60 | 99,8 |
| 0,42 | 99,5 |
| 0,25 | 99,5 |
| 0,15 | 99,3 |
| 0,075 | 98,7 |
| 0,0534 | 96,8 |
| 0,0378 | 94,5 |
| 0,0263 | 92,2 |
| 0,0186 | 92,2 |
| 0,0136 | 89,9 |
| 0,0096 | 86,7 |
| 0,0068 | 83,0 |
| 0,0048 | 76,4 |
| 0,0034 | 72,0 |
| 0,0024 | 67,9 |
| 0,0014 | 58,3 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (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: Argila Siltite Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0292.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella / Giovana / Jacke
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 03/11/2020
DATA DO ENSAIO : 04/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-002
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:11
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 | 1,0360 | 21,4 | 1,0404 |
| | 1 | | 1 min | 1,0340 | 21,4 | 1,0384 |
| | 2 | | 2 min | 1,0320 | 21,4 | 1,0364 |
| | 4 | | 4 min | 1,0315 | 21,4 | 1,0359 |
| | 8 | | 8 min | 1,0300 | 21,4 | 1,0344 |
| | 15 | | 15 min | 1,0290 | 21,3 | 1,0333 |
| | 30 | | 30 min | 1,0280 | 21,3 | 1,0323 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0260 | 21,2 | 1,0303 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0245 | 21,0 | 1,0288 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0225 | 21,1 | 1,0267 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0210 | 21,3 | 1,0252 |
| 23 | 33 | 30 | 24 horas | 1,0190 | 20,6 | 1,0232 |

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 | 19,11 | 18,95 | 1,9 |
| 226 | 10,79 | 29,01 | 28,71 | 1,7 |
| 633 | 9,14 | 26,00 | 25,74 | 1,6 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,7 |

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 :

04/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0292.20

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) | 2,76 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1474,60 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando % |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,34 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 2,42 | 99,8 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | Passando % |
| PEN-008 | 16 | 0,19 | 99,5 |
| PEN-009 | 30 | 3,97 | 93,8 |
| PEN-010 | 40 | 4,57 | 87,1 |
| PEN-011 | 50 | 0,98 | 85,7 |
| PEN-012 | 100 | 2,15 | 82,6 |
| PEN-013 | 200 | 1,83 | 80,0 |

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



ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0292.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Izabella / Giovana / Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,7 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,8 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,690 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 04/nov | 9:11:30 | 0 | 0 30 | 21,4 | 1,0404 | 1,00250 | 9,91 | 17,72 | 87,5 | 0,0790 |
| 04/nov | 9:12:00 | 0 | 1 0 | 21,4 | 1,0384 | 1,00320 | 9,91 | 17,76 | 81,3 | 0,0559 |
| 04/nov | 9:13:00 | 0 | 2 0 | 21,4 | 1,0364 | 1,00320 | 9,91 | 17,79 | 76,7 | 0,0396 |
| 04/nov | 9:15:00 | 0 | 4 0 | 21,4 | 1,0359 | 1,00320 | 9,91 | 17,07 | 75,5 | 0,0274 |
| 04/nov | 9:19:00 | 0 | 8 0 | 21,4 | 1,0344 | 1,00320 | 9,91 | 17,09 | 72,0 | 0,0194 |
| 04/nov | 9:26:00 | 0 | 15 0 | 21,3 | 1,0333 | 1,00320 | 9,94 | 17,11 | 69,5 | 0,0142 |
| 04/nov | 9:41:00 | 0 | 30 0 | 21,3 | 1,0323 | 1,00320 | 9,94 | 17,12 | 67,2 | 0,0100 |
| 04/nov | 10:11:00 | 1 | 0 0 | 21,2 | 1,0303 | 1,00320 | 9,97 | 17,15 | 62,6 | 0,0071 |
| 04/nov | 11:11:00 | 2 | 0 0 | 21,0 | 1,0288 | 1,00330 | 10,02 | 17,18 | 58,9 | 0,0050 |
| 04/nov | 13:11:00 | 4 | 0 0 | 21,1 | 1,0267 | 1,00330 | 9,99 | 17,21 | 54,0 | 0,0036 |
| 04/nov | 17:11:00 | 8 | 0 0 | 21,3 | 1,0252 | 1,00320 | 9,94 | 17,23 | 50,8 | 0,0025 |
| 05/nov | 9:11:00 | 23 | 33 30 | 20,6 | 1,0232 | 1,00340 | 10,12 | 17,26 | 45,7 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0292.20

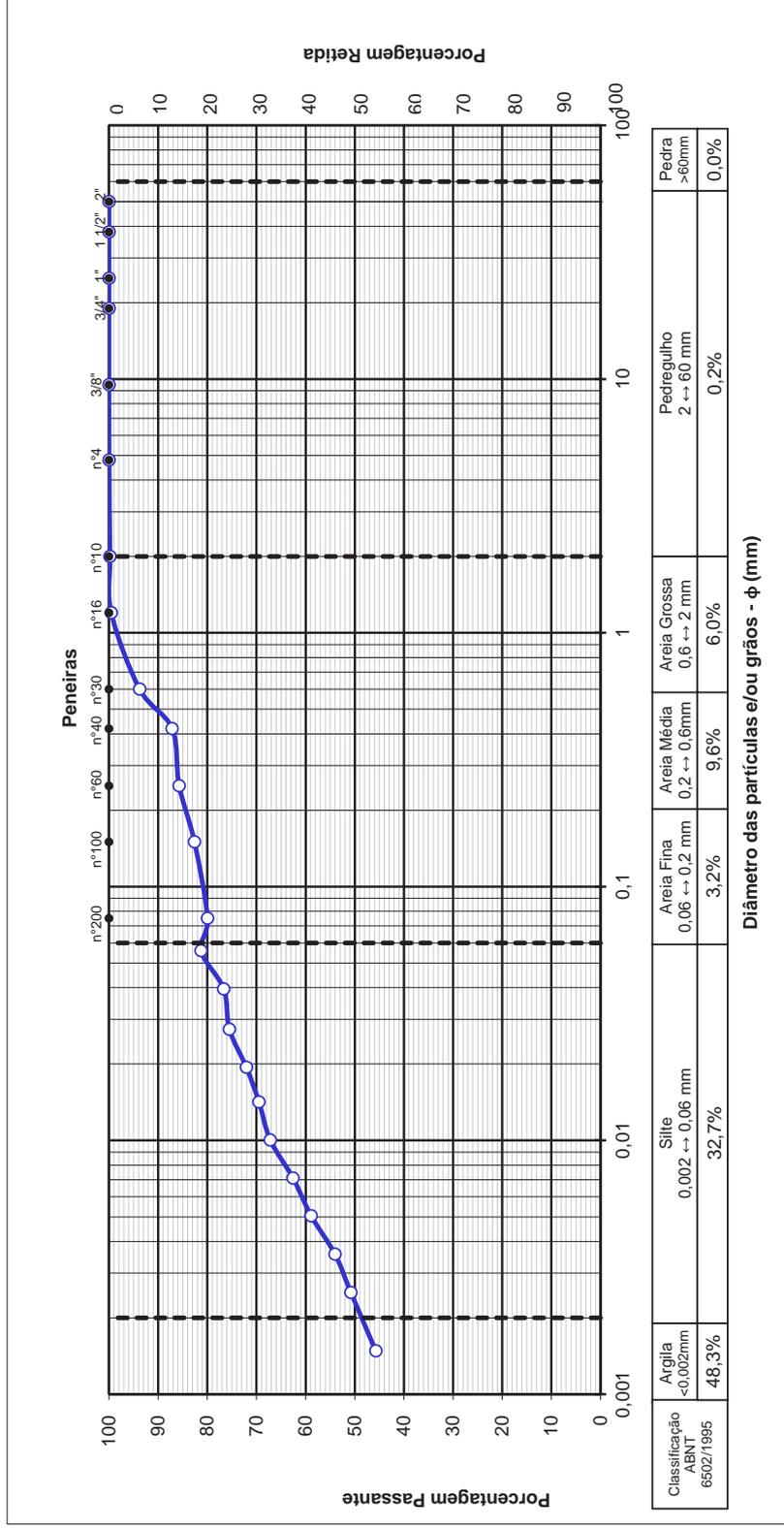
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Giovana / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ 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 | 99,5 |
| 0,60 | 93,8 |
| 0,42 | 87,1 |
| 0,25 | 85,7 |
| 0,15 | 82,6 |
| 0,075 | 80,0 |
| 0,0559 | 81,3 |
| 0,0396 | 76,7 |
| 0,0274 | 75,5 |
| 0,0194 | 72,0 |
| 0,0142 | 69,5 |
| 0,0100 | 67,2 |
| 0,0071 | 62,6 |
| 0,0050 | 58,9 |
| 0,0036 | 54,0 |
| 0,0025 | 50,8 |
| 0,0015 | 45,7 |



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: Argila Silto Arenosa

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0293.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Jacke
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/11/2020
DATA DO ENSAIO : 05/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-001
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:17
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 | 1,0360 | 21,3 | 1,0353 |
| | 1 | | 1 min | 1,0350 | 21,3 | 1,0343 |
| | 2 | 8 | 2 min | 1,0330 | 21,3 | 1,0322 |
| | 4 | | 4 min | 1,0325 | 21,3 | 1,0317 |
| | 8 | | 8 min | 1,0310 | 21,2 | 1,0302 |
| | 15 | | 15 min | 1,0302 | 21,2 | 1,0294 |
| | 30 | | 30 min | 1,0290 | 21,3 | 1,0282 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0270 | 21,2 | 1,0262 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0255 | 21,0 | 1,0247 |
| 4 | 1 | 30 | 4 horas | 1,0240 | 21,1 | 1,0231 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0220 | 21,6 | 1,0211 |
| 23 | 30 | | 24 horas | 1,0200 | 20,8 | 1,0191 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 636 | 10,19 | 25,88 | 25,72 | 1,0 |
| 255 | 11,57 | 31,56 | 31,32 | 1,2 |
| 627 | 8,97 | 24,93 | 24,74 | 1,2 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,2 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

06/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0293.20

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) | 1,08 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1482,96 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------|---------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,53 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 0,55 | 99,9 |

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------|---------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-026 | 16 | 0,00 | 99,9 |
| PEN-025 | 30 | 1,62 | 97,6 |
| PEN-024 | 40 | 1,96 | 94,8 |
| PEN-023 | 50 | 1,59 | 92,5 |
| PEN-022 | 100 | 1,06 | 90,9 |
| PEN-021 | 200 | 6,17 | 82,0 |

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 : 05/11/2020 **NORMA UTILIZADA :** ABNT NBR 7181:2016
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0293.20 DNER DPT M 93/63
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Karoline / Jacke

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,2 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,710 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 05/nov | 9:17:30 | 0 | 0 30 | 21,3 | 1,0353 | 1,00250 | 9,94 | 17,80 | 75,1 | 0,0788 |
| 05/nov | 9:18:00 | 0 | 1 0 | 21,3 | 1,0343 | 1,00320 | 9,94 | 17,82 | 71,2 | 0,0557 |
| 05/nov | 9:19:00 | 0 | 2 8 | 21,3 | 1,0322 | 1,00320 | 9,94 | 17,85 | 66,4 | 0,0382 |
| 05/nov | 9:21:00 | 0 | 4 0 | 21,3 | 1,0317 | 1,00320 | 9,94 | 17,13 | 65,2 | 0,0273 |
| 05/nov | 9:25:00 | 0 | 8 0 | 21,2 | 1,0302 | 1,00320 | 9,97 | 17,16 | 61,8 | 0,0194 |
| 05/nov | 9:32:00 | 0 | 15 0 | 21,2 | 1,0294 | 1,00320 | 9,97 | 17,17 | 60,0 | 0,0141 |
| 05/nov | 9:47:00 | 0 | 30 0 | 21,3 | 1,0282 | 1,00320 | 9,94 | 17,19 | 57,2 | 0,0100 |
| 05/nov | 10:17:00 | 1 | 0 0 | 21,2 | 1,0262 | 1,00320 | 9,97 | 17,22 | 52,6 | 0,0071 |
| 05/nov | 11:17:00 | 2 | 0 0 | 21,0 | 1,0247 | 1,00330 | 10,02 | 17,24 | 49,0 | 0,0050 |
| 05/nov | 13:17:00 | 4 | 1 30 | 21,1 | 1,0231 | 1,00330 | 9,99 | 17,26 | 45,3 | 0,0035 |
| 05/nov | 17:17:00 | 8 | 0 0 | 21,6 | 1,0211 | 1,00310 | 9,86 | 17,29 | 41,2 | 0,0025 |
| 06/nov | 9:17:00 | 23 | 30 0 | 20,8 | 1,0191 | 1,00340 | 10,07 | 17,32 | 35,9 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 06/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0293.20

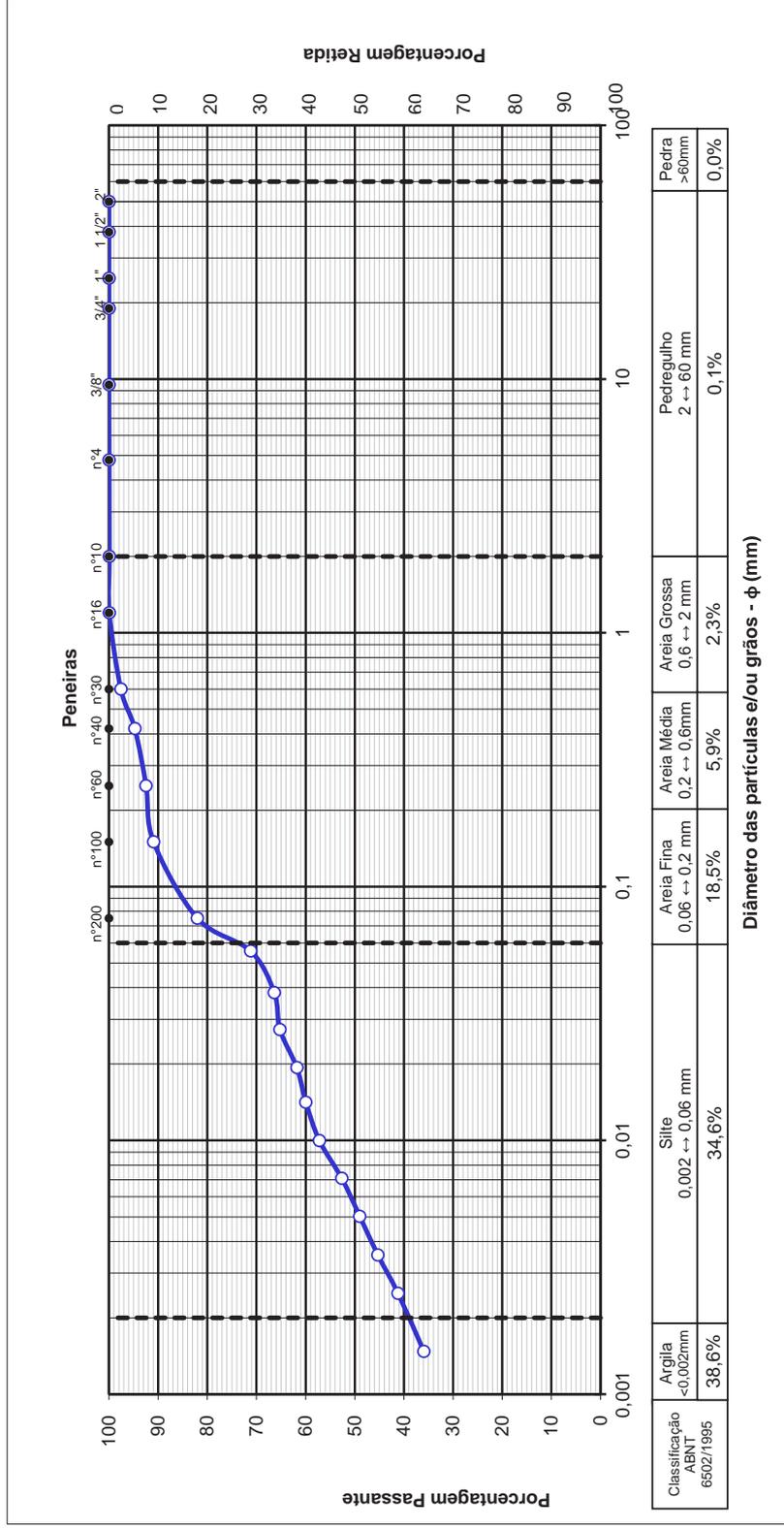
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,9 |
| 0,60 | 97,6 |
| 0,42 | 94,8 |
| 0,25 | 92,5 |
| 0,15 | 90,9 |
| 0,075 | 82,0 |
| 0,0557 | 71,2 |
| 0,0382 | 66,4 |
| 0,0273 | 65,2 |
| 0,0194 | 61,8 |
| 0,0141 | 60,0 |
| 0,0100 | 57,2 |
| 0,0071 | 52,6 |
| 0,0050 | 49,0 |
| 0,0035 | 45,3 |
| 0,0025 | 41,2 |
| 0,0015 | 35,9 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Siltos Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0294.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana / Eder / Izabella

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 13/10/2020

DATA DO ENSAIO : 14/10/2020

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 : 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 | 1,0385 | 24,5 | 1,0378 |
| | 1 | | 1 min | 1,0360 | 24,5 | 1,0353 |
| | 2 | | 2 min | 1,0330 | 24,5 | 1,0322 |
| | 4 | | 4 min | 1,0320 | 24,4 | 1,0312 |
| | 8 | | 8 min | 1,0300 | 24,4 | 1,0292 |
| | 15 | | 15 min | 1,0280 | 24,4 | 1,0272 |
| | 30 | | 30 min | 1,0260 | 24,3 | 1,0252 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0240 | 24,3 | 1,0231 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0225 | 24,3 | 1,0216 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0200 | 24,5 | 1,0191 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0185 | 25,0 | 1,0176 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0160 | 23,7 | 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 (%) |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 28 | 11,44 | 29,18 | 29,01 | 1,0 |
| 35 | 9,76 | 25,47 | 25,25 | 1,4 |
| 607 | 10,20 | 27,24 | 27,07 | 1,0 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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:

Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 15/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0294.20
 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 (%) | 1,1 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 1,04 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1483,22 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,42 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,62 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|---------------------|
| NÚMERO | Peneiras | | % | |
| | ABNT | (mm) | | Material Retido (g) |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,15 | 99,7 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,09 | 99,6 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,35 | 99,1 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,32 | 98,6 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 1,51 | 96,4 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 8,73 | 83,8 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

14/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0294.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Eder / Izabella

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,1 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,780 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 dispersor (gx/cm ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 14/Out | 9:15:30 | 0 | 0 30 | 24,5 | 1,0378 | 1,00190 | 9,18 | 17,76 | 80,9 | 0,0741 |
| 14/Out | 9:16:00 | 0 | 1 0 | 24,5 | 1,0353 | 1,00230 | 9,18 | 17,80 | 74,4 | 0,0525 |
| 14/Out | 9:17:00 | 0 | 2 0 | 24,5 | 1,0322 | 1,00230 | 9,18 | 17,85 | 67,4 | 0,0371 |
| 14/Out | 9:19:00 | 0 | 4 0 | 24,4 | 1,0312 | 1,00230 | 9,20 | 17,14 | 65,2 | 0,0258 |
| 14/Out | 9:23:00 | 0 | 8 0 | 24,4 | 1,0292 | 1,00230 | 9,20 | 17,17 | 60,7 | 0,0182 |
| 14/Out | 9:30:00 | 0 | 15 0 | 24,4 | 1,0272 | 1,00230 | 9,20 | 17,20 | 56,1 | 0,0133 |
| 14/Out | 9:45:00 | 0 | 30 0 | 24,3 | 1,0252 | 1,00230 | 9,22 | 17,23 | 51,6 | 0,0094 |
| 14/Out | 10:15:00 | 1 | 0 0 | 24,3 | 1,0231 | 1,00230 | 9,22 | 17,26 | 46,9 | 0,0067 |
| 14/Out | 11:15:00 | 2 | 0 0 | 24,3 | 1,0216 | 1,00230 | 9,22 | 17,29 | 43,5 | 0,0047 |
| 14/Out | 13:15:00 | 4 | 0 0 | 24,5 | 1,0191 | 1,00230 | 9,18 | 17,32 | 37,9 | 0,0033 |
| 14/Out | 17:15:00 | 8 | 0 0 | 25,0 | 1,0176 | 1,00210 | 9,06 | 17,35 | 34,9 | 0,0023 |
| 15/Out | 9:15:00 | 24 | 0 0 | 23,7 | 1,0151 | 1,00250 | 9,36 | 17,38 | 28,4 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 15/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

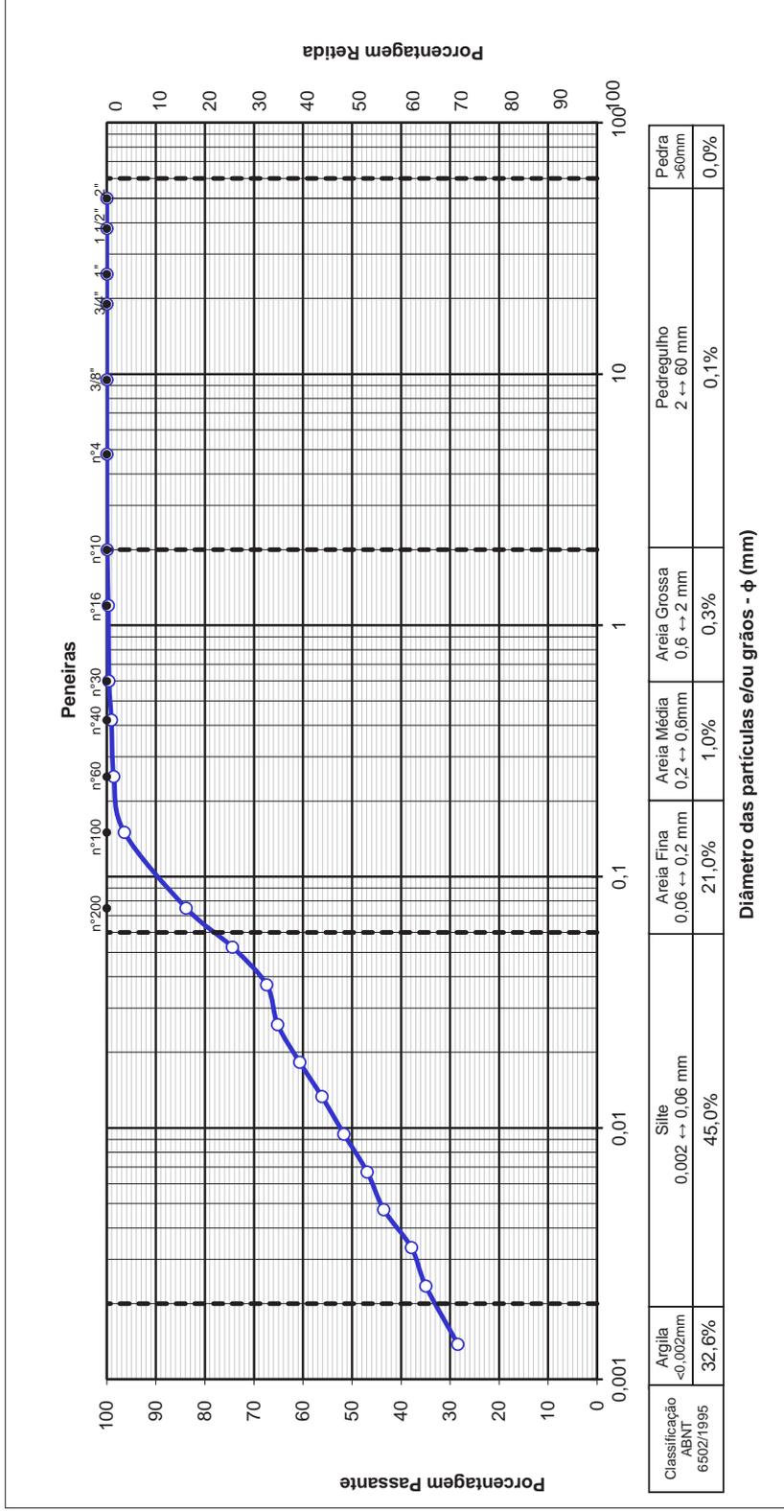
2.0294.20

NORMA UTILIZADA :

Giovana / Eder / Izabella

REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,7 |
| 0,60 | 99,6 |
| 0,42 | 99,1 |
| 0,25 | 98,6 |
| 0,15 | 96,4 |
| 0,075 | 83,8 |
| 0,0525 | 74,4 |
| 0,0371 | 67,4 |
| 0,0258 | 65,2 |
| 0,0182 | 60,7 |
| 0,0133 | 56,1 |
| 0,0094 | 51,6 |
| 0,0067 | 46,9 |
| 0,0047 | 43,5 |
| 0,0033 | 37,9 |
| 0,0023 | 34,9 |
| 0,0014 | 28,4 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0295.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Giovana / Karoline / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 14/10/2020

DATA DO ENSAIO : 15/10/2020

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-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 | 1,0400 | 24,9 | 1,0376 |
| | 1 | | 1 min | 1,0395 | 24,9 | 1,0371 |
| | 2 | | 2 min | 1,0370 | 24,9 | 1,0347 |
| | 4 | | 4 min | 1,0350 | 24,9 | 1,0328 |
| | 8 | | 8 min | 1,0330 | 25,0 | 1,0309 |
| | 15 | | 15 min | 1,0310 | 24,7 | 1,0290 |
| | 30 | | 30 min | 1,0290 | 24,7 | 1,0271 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0260 | 24,5 | 1,0242 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0240 | 24,2 | 1,0223 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0220 | 24,0 | 1,0204 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0200 | 24,0 | 1,0185 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0175 | 23,0 | 1,0161 |

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 | 9,85 | 19,65 | 19,56 | 0,9 |
| 543 | 10,59 | 21,40 | 21,32 | 0,7 |
| 650 | 10,02 | 19,03 | 18,90 | 1,5 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 1,0 |

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 19/10/2020
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0295.20
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana / Izabella / 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) | 0,33 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1484,48 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-001 | 2 | 50,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-002 | 1 1/2" | 38,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-003 | 1" | 25,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-004 | 3/4" | 19,0 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-005 | 3/8" | 9,5 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-006 | 4 | 4,8 | 0,18 | 100,0 |
| PEN-007 | 10 | 2,0 | 0,15 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------|------------|---------------|
| NÚMERO | Peneiras ABNT | (mm) | Material | |
| | | | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 0,21 | 99,7 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 0,26 | 99,3 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 0,23 | 99,0 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 1,01 | 97,5 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 5,81 | 89,1 |

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

15/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0295.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Giovana / Karoline / Eder

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 1,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,650 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|-----|-----|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min | seg | | | | | | | |
| 15/out | 9:03:30 | 0 | 0 | 30 | 24,9 | 1,0376 | 1,00050 | 9,09 | 17,77 | 86,0 | 0,0766 |
| 15/out | 9:04:00 | 0 | 1 | 0 | 24,9 | 1,0371 | 1,00050 | 9,09 | 17,77 | 84,8 | 0,0542 |
| 15/out | 9:05:00 | 0 | 2 | 0 | 24,9 | 1,0347 | 1,00050 | 9,09 | 17,81 | 79,3 | 0,0384 |
| 15/out | 9:07:00 | 0 | 4 | 0 | 24,9 | 1,0328 | 1,00050 | 9,09 | 17,25 | 74,9 | 0,0267 |
| 15/out | 9:11:00 | 0 | 8 | 0 | 25,0 | 1,0309 | 1,00050 | 9,06 | 17,28 | 70,5 | 0,0189 |
| 15/out | 9:18:00 | 0 | 15 | 0 | 24,7 | 1,0290 | 1,00060 | 9,13 | 17,30 | 65,8 | 0,0138 |
| 15/out | 9:33:00 | 0 | 30 | 0 | 24,7 | 1,0271 | 1,00060 | 9,13 | 17,33 | 61,4 | 0,0098 |
| 15/out | 10:03:00 | 1 | 0 | 0 | 24,5 | 1,0242 | 1,00070 | 9,18 | 17,37 | 54,5 | 0,0069 |
| 15/out | 11:03:00 | 2 | 0 | 0 | 24,2 | 1,0223 | 1,00070 | 9,24 | 17,39 | 50,1 | 0,0049 |
| 15/out | 13:03:00 | 4 | 0 | 0 | 24,0 | 1,0204 | 1,00080 | 9,29 | 17,42 | 45,4 | 0,0035 |
| 15/out | 17:03:00 | 8 | 0 | 0 | 24,0 | 1,0185 | 1,00080 | 9,29 | 17,45 | 41,0 | 0,0025 |
| 16/out | 9:03:00 | 24 | 0 | 0 | 23,0 | 1,0161 | 1,00110 | 9,52 | 17,48 | 34,8 | 0,0014 |



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

19/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

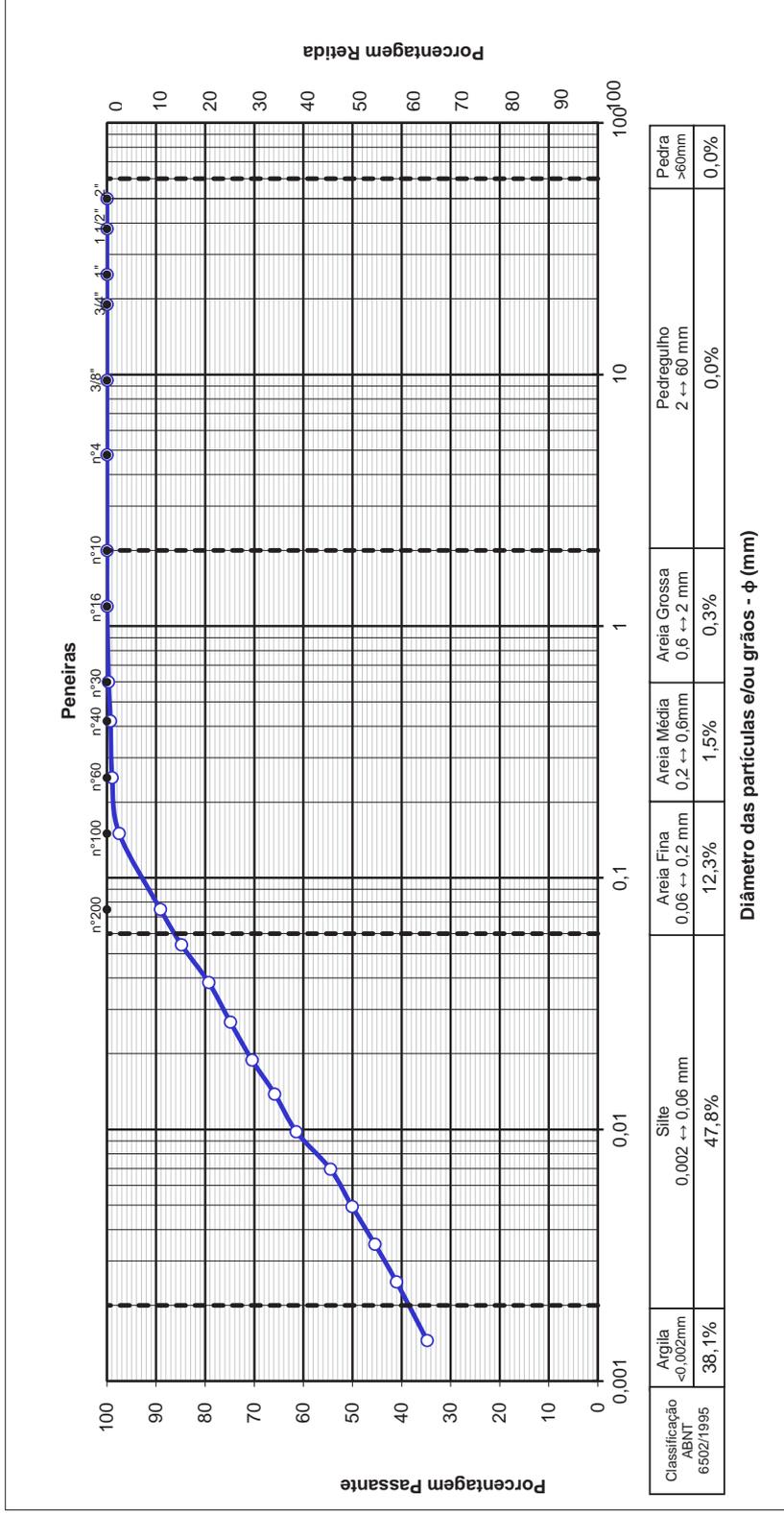
2.0295.20

DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :**

Giovana / Karoline / Eder

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 99,7 |
| 0,42 | 99,3 |
| 0,25 | 99,0 |
| 0,15 | 97,5 |
| 0,075 | 89,1 |
| 0,0542 | 84,8 |
| 0,0384 | 79,3 |
| 0,0267 | 74,9 |
| 0,0189 | 70,5 |
| 0,0138 | 65,8 |
| 0,0098 | 61,4 |
| 0,0069 | 54,5 |
| 0,0049 | 50,1 |
| 0,0035 | 45,4 |
| 0,0025 | 41,0 |
| 0,0014 | 34,8 |



Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Siltite Argilo Arenoso

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0296.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Jacke
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/11/2020
DATA DO ENSAIO : 05/11/2020
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-002
MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70
MEIO DISPERSOR: Solução de Hexametáfosfato
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|-----|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | | | | | | |
| hora | min | seg | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0410 | 22,0 | 1,0403 |
| | 1 | | 1 min | 1,0385 | 22,0 | 1,0378 |
| | 2 | | 2 min | 1,0368 | 22,0 | 1,0361 |
| | 4 | | 4 min | 1,0355 | 22,0 | 1,0348 |
| | 8 | | 8 min | 1,0340 | 22,0 | 1,0332 |
| | 15 | | 15 min | 1,0320 | 22,0 | 1,0312 |
| | 30 | | 30 min | 1,0300 | 21,9 | 1,0292 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0280 | 21,7 | 1,0272 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0260 | 21,4 | 1,0252 |
| 4 | 5 | 30 | 4 horas | 1,0240 | 21,3 | 1,0231 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0220 | 21,7 | 1,0211 |
| 23 | 33 | | 24 horas | 1,0200 | 20,9 | 1,0191 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 78 | 10,69 | 21,97 | 21,57 | 3,7 |
| 226 | 10,78 | 26,17 | 25,58 | 4,0 |
| 633 | 9,18 | 25,11 | 24,46 | 4,3 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 4,0 |

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 :

06/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0296.20

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 (%) | 4,0 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 1,19 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1442,74 |

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,70 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,13 | 99,9 |
| PEN-033 | 10 | 0,36 | 99,9 |

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 1,20 | 99,9 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 99,7 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 99,6 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 99,4 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 98,5 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 91,0 |

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 : 05/11/2020 ABNT NBR 7181:2016
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0296.20 DNER DPT M 93/63
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 4,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,680 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 05/nov | 9:12:30 | 0 | 0 30 | 22,0 | 1,0403 | 1,00240 | 9,77 | 17,73 | 89,7 | 0,0786 |
| 05/nov | 9:13:00 | 0 | 1 0 | 22,0 | 1,0378 | 1,00300 | 9,77 | 17,76 | 82,4 | 0,0557 |
| 05/nov | 9:14:00 | 0 | 2 0 | 22,0 | 1,0361 | 1,00300 | 9,77 | 17,79 | 78,4 | 0,0394 |
| 05/nov | 9:16:00 | 0 | 4 0 | 22,0 | 1,0348 | 1,00300 | 9,77 | 17,09 | 75,3 | 0,0273 |
| 05/nov | 9:20:00 | 0 | 8 0 | 22,0 | 1,0332 | 1,00300 | 9,77 | 17,11 | 71,5 | 0,0193 |
| 05/nov | 9:27:00 | 0 | 15 0 | 22,0 | 1,0312 | 1,00300 | 9,77 | 17,14 | 66,8 | 0,0141 |
| 05/nov | 9:42:00 | 0 | 30 0 | 21,9 | 1,0292 | 1,00300 | 9,79 | 17,17 | 62,0 | 0,0100 |
| 05/nov | 10:12:00 | 1 | 0 0 | 21,7 | 1,0272 | 1,00310 | 9,84 | 17,20 | 57,1 | 0,0071 |
| 05/nov | 11:12:00 | 2 | 0 0 | 21,4 | 1,0252 | 1,00320 | 9,91 | 17,23 | 52,1 | 0,0050 |
| 05/nov | 13:12:00 | 4 | 5 30 | 21,3 | 1,0231 | 1,00320 | 9,94 | 17,26 | 47,1 | 0,0035 |
| 05/nov | 17:12:00 | 8 | 0 0 | 21,7 | 1,0211 | 1,00310 | 9,84 | 17,29 | 42,6 | 0,0025 |
| 06/nov | 9:12:00 | 23 | 33 0 | 20,9 | 1,0191 | 1,00330 | 10,04 | 17,32 | 37,4 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 06/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0296.20

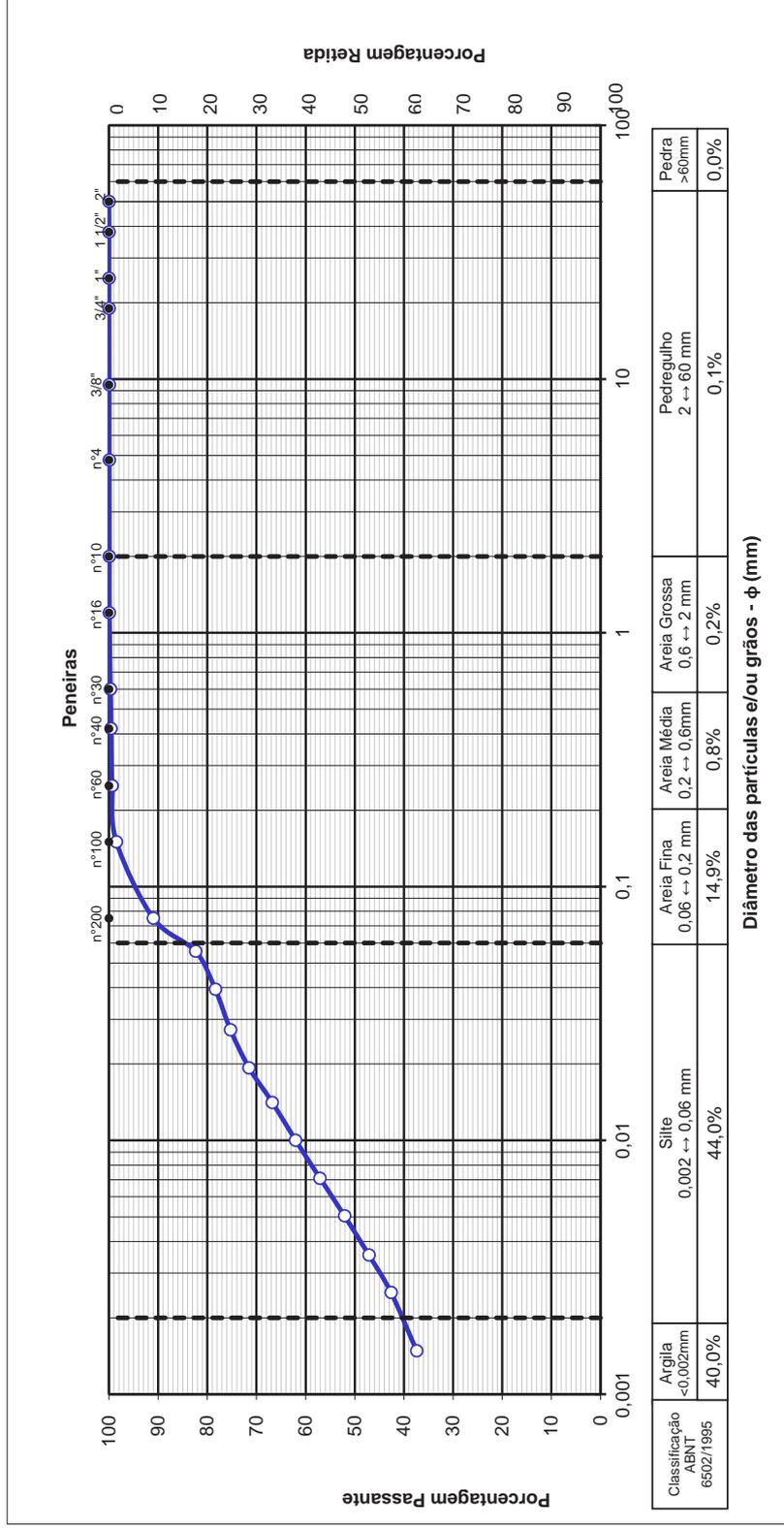
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

| ϕ 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 | 99,9 |
| 0,60 | 99,7 |
| 0,42 | 99,6 |
| 0,25 | 99,4 |
| 0,15 | 98,5 |
| 0,075 | 91,0 |
| 0,0557 | 82,4 |
| 0,0394 | 78,4 |
| 0,0273 | 75,3 |
| 0,0193 | 71,5 |
| 0,0141 | 66,8 |
| 0,0100 | 62,0 |
| 0,0071 | 57,1 |
| 0,0050 | 52,1 |
| 0,0035 | 47,1 |
| 0,0025 | 42,6 |
| 0,0015 | 37,4 |



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: Silte Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0297.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Giovana / Reginaldo
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/11/2020
DATA DO ENSAIO : 06/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-002
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:13
NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169
NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012
NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001
MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70
MEIO DISPERSOR: Solução de Hexametáfosfato
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

| Tempo | | | Referência | Leitura do densímetro | Temperatura (°C) | Leitura do densímetro corrigido |
|-------|-----|-----|------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Real | | | | | | |
| hora | min | seg | | | | |
| | | 30 | 30 seg | 1,0450 | 22,1 | 1,0445 |
| | 1 | | 1 min | 1,0420 | 22,1 | 1,0416 |
| | 2 | | 2 min | 1,0410 | 22,1 | 1,0407 |
| | 4 | | 4 min | 1,0400 | 22,0 | 1,0397 |
| | 8 | | 8 min | 1,0385 | 22,0 | 1,0383 |
| | 15 | | 15 min | 1,0365 | 22,0 | 1,0363 |
| | 30 | | 30 min | 1,0340 | 22,0 | 1,0339 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0315 | 21,9 | 1,0315 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0295 | 21,6 | 1,0296 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0270 | 21,6 | 1,0272 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0250 | 22,0 | 1,0253 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0220 | 21,3 | 1,0224 |

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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 202 | 9,76 | 23,03 | 22,77 | 2,0 |
| 617 | 10,20 | 24,47 | 24,18 | 2,1 |
| 201 | 9,76 | 22,80 | 22,55 | 2,0 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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:

Reginaldo

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/11/2020
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0297.20
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 (%) | 2,0 |
| M _t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M _g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,00 |
| M _p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M _s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1470,46 |

PENEIRAMENTO GROSSO

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

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-026 | 16 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-025 | 30 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-024 | 40 | 0,02 | 100,0 |
| PEN-023 | 50 | 0,07 | 99,9 |
| PEN-022 | 100 | 0,41 | 99,3 |
| PEN-047 | 200 | 2,25 | 96,0 |

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



DATA DO ENSAIO : 06/11/2020 ABNT NBR 7181:2016
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0297.20 DNER DPT M 93/63
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Karoline / Giovana / Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,750 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 06/nov | 9:13:30 | 0 | 0 30 | 22,1 | 1,0445 | 1,00140 | 9,74 | 17,66 | 98,7 | 0,0768 |
| 06/nov | 9:14:00 | 0 | 1 0 | 22,1 | 1,0416 | 1,00140 | 9,74 | 17,71 | 92,1 | 0,0544 |
| 06/nov | 9:15:00 | 0 | 2 0 | 22,1 | 1,0407 | 1,00140 | 9,74 | 17,72 | 90,0 | 0,0385 |
| 06/nov | 9:17:00 | 0 | 4 0 | 22,0 | 1,0397 | 1,00140 | 9,77 | 17,15 | 87,7 | 0,0268 |
| 06/nov | 9:21:00 | 0 | 8 0 | 22,0 | 1,0383 | 1,00140 | 9,77 | 17,17 | 84,5 | 0,0190 |
| 06/nov | 9:28:00 | 0 | 15 0 | 22,0 | 1,0363 | 1,00140 | 9,77 | 17,20 | 79,9 | 0,0139 |
| 06/nov | 9:43:00 | 0 | 30 0 | 22,0 | 1,0339 | 1,00140 | 9,77 | 17,23 | 74,4 | 0,0098 |
| 06/nov | 10:13:00 | 1 | 0 0 | 21,9 | 1,0315 | 1,00140 | 9,79 | 17,27 | 68,9 | 0,0069 |
| 06/nov | 11:13:00 | 2 | 0 0 | 21,6 | 1,0296 | 1,00150 | 9,86 | 17,29 | 64,3 | 0,0049 |
| 06/nov | 13:13:00 | 4 | 0 0 | 21,6 | 1,0272 | 1,00150 | 9,86 | 17,33 | 58,9 | 0,0035 |
| 06/nov | 17:13:00 | 8 | 0 0 | 22,0 | 1,0253 | 1,00140 | 9,77 | 17,35 | 54,7 | 0,0025 |
| 07/nov | 9:13:00 | 24 | 0 0 | 21,3 | 1,0224 | 1,00160 | 9,94 | 17,39 | 47,6 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

2.0297.20

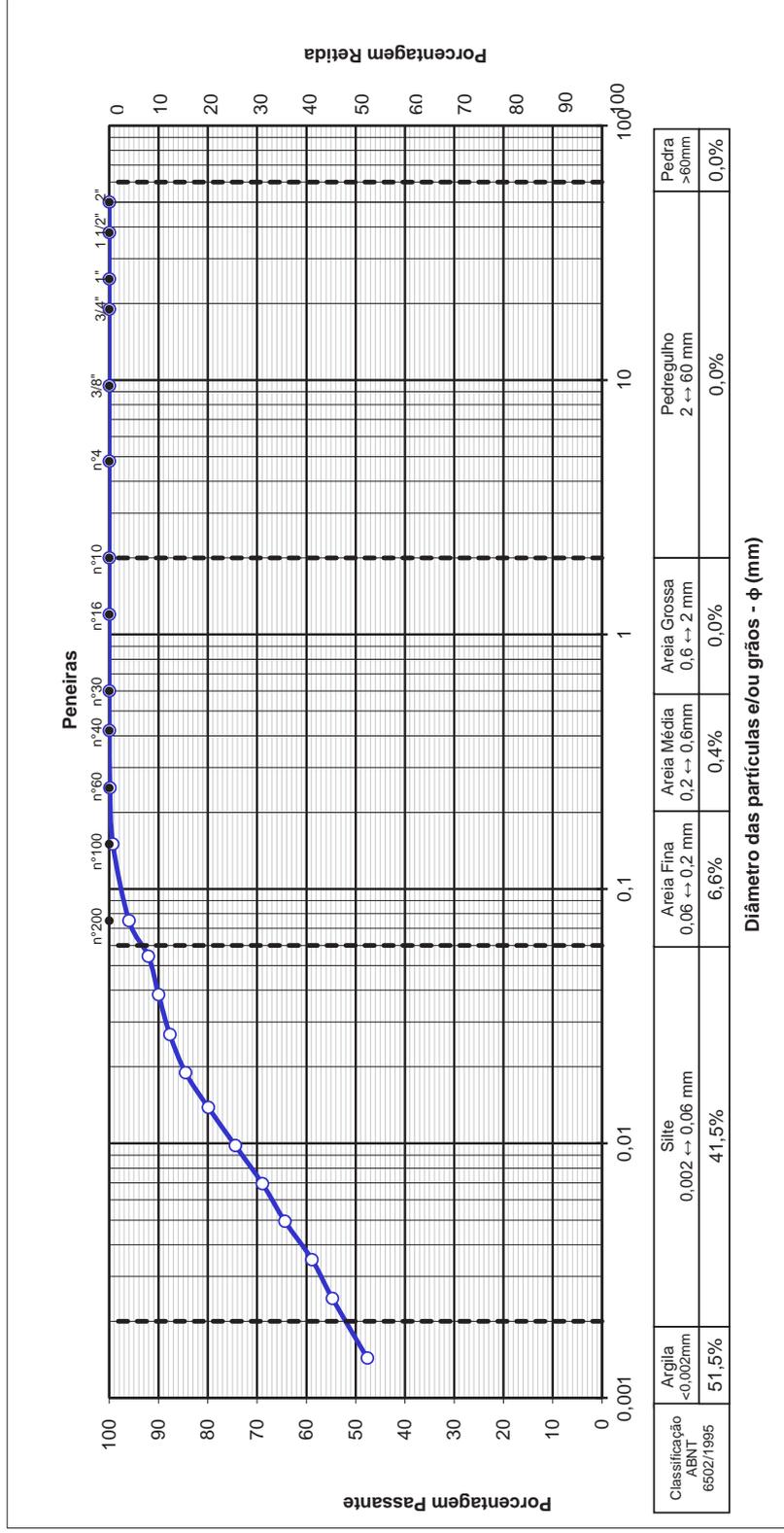
DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

Karoline / Giovana / Reginal

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 100,0 |
| 0,42 | 100,0 |
| 0,25 | 99,9 |
| 0,15 | 99,3 |
| 0,075 | 96,0 |
| 0,0544 | 92,1 |
| 0,0385 | 90,0 |
| 0,0268 | 87,7 |
| 0,0190 | 84,5 |
| 0,0139 | 79,9 |
| 0,0098 | 74,4 |
| 0,0069 | 68,9 |
| 0,0049 | 64,3 |
| 0,0035 | 58,9 |
| 0,0025 | 54,7 |
| 0,0014 | 47,6 |



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: Argila Silto Arenosa

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

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0298.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Jacke / Karoline / Giovana
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/11/2020
DATA DO ENSAIO : 06/11/2020
NÚMERO DA ESTUFA: EST-002
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008
NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:08
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 | 1,0440 | 23,0 | 1,0435 |
| | 1 | | 1 min | 1,0420 | 23,0 | 1,0416 |
| | 2 | | 2 min | 1,0400 | 23,0 | 1,0397 |
| | 4 | | 4 min | 1,0395 | 23,0 | 1,0392 |
| | 8 | | 8 min | 1,0370 | 23,0 | 1,0368 |
| | 15 | | 15 min | 1,0350 | 22,8 | 1,0349 |
| | 30 | | 30 min | 1,0330 | 22,7 | 1,0330 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0310 | 22,4 | 1,0311 |
| 2 | 3 | | 2 horas | 1,0290 | 22,0 | 1,0291 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0260 | 21,7 | 1,0263 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0240 | 22,0 | 1,0243 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0210 | 21,4 | 1,0215 |

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

| Número da Cápsula | Massa da Cápsula Vazia (g) | Massa da Cápsula mais solo úmido (g) | Massa da Cápsula mais solo seco (g) | Teor de Umidade (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 641 | 9,88 | 25,04 | 24,74 | 2,0 |
| 638 | 9,41 | 23,03 | 22,79 | 1,8 |
| 248 | 10,50 | 22,11 | 21,87 | 2,1 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 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



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0298.20

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 (%) | 2,0 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,72 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1470,97 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,29 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 0,43 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-026 | 16 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-025 | 30 | 0,60 | 100,0 |
| PEN-024 | 40 | 0,42 | 99,8 |
| PEN-023 | 50 | 0,15 | 99,5 |
| PEN-022 | 100 | 0,23 | 99,2 |
| PEN-021 | 200 | 1,69 | 96,7 |

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 : 06/11/2020

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0298.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Jacke / Karoline / Giovana

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,0 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,700 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 06/nov | 9:08:30 | 0 | 0 30 | 23,0 | 1,0435 | 1,00110 | 9,52 | 17,68 | 98,1 | 0,0771 |
| 06/nov | 9:09:00 | 0 | 1 0 | 23,0 | 1,0416 | 1,00110 | 9,52 | 17,71 | 93,7 | 0,0546 |
| 06/nov | 9:10:00 | 0 | 2 0 | 23,0 | 1,0397 | 1,00110 | 9,52 | 17,74 | 89,3 | 0,0386 |
| 06/nov | 9:12:00 | 0 | 4 0 | 23,0 | 1,0392 | 1,00110 | 9,52 | 17,16 | 88,1 | 0,0269 |
| 06/nov | 9:16:00 | 0 | 8 0 | 23,0 | 1,0368 | 1,00110 | 9,52 | 17,19 | 82,6 | 0,0190 |
| 06/nov | 9:23:00 | 0 | 15 0 | 22,8 | 1,0349 | 1,00120 | 9,57 | 17,22 | 77,9 | 0,0139 |
| 06/nov | 9:38:00 | 0 | 30 0 | 22,7 | 1,0330 | 1,00120 | 9,60 | 17,25 | 73,5 | 0,0099 |
| 06/nov | 10:08:00 | 1 | 0 0 | 22,4 | 1,0311 | 1,00130 | 9,67 | 17,27 | 68,9 | 0,0070 |
| 06/nov | 11:08:00 | 2 | 3 0 | 22,0 | 1,0291 | 1,00140 | 9,77 | 17,30 | 64,1 | 0,0049 |
| 06/nov | 13:08:00 | 4 | 0 0 | 21,7 | 1,0263 | 1,00150 | 9,84 | 17,34 | 57,4 | 0,0035 |
| 06/nov | 17:08:00 | 8 | 0 0 | 22,0 | 1,0243 | 1,00140 | 9,77 | 17,37 | 53,0 | 0,0025 |
| 07/nov | 9:08:00 | 24 | 0 0 | 21,4 | 1,0215 | 1,00160 | 9,91 | 17,40 | 46,0 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0298.20

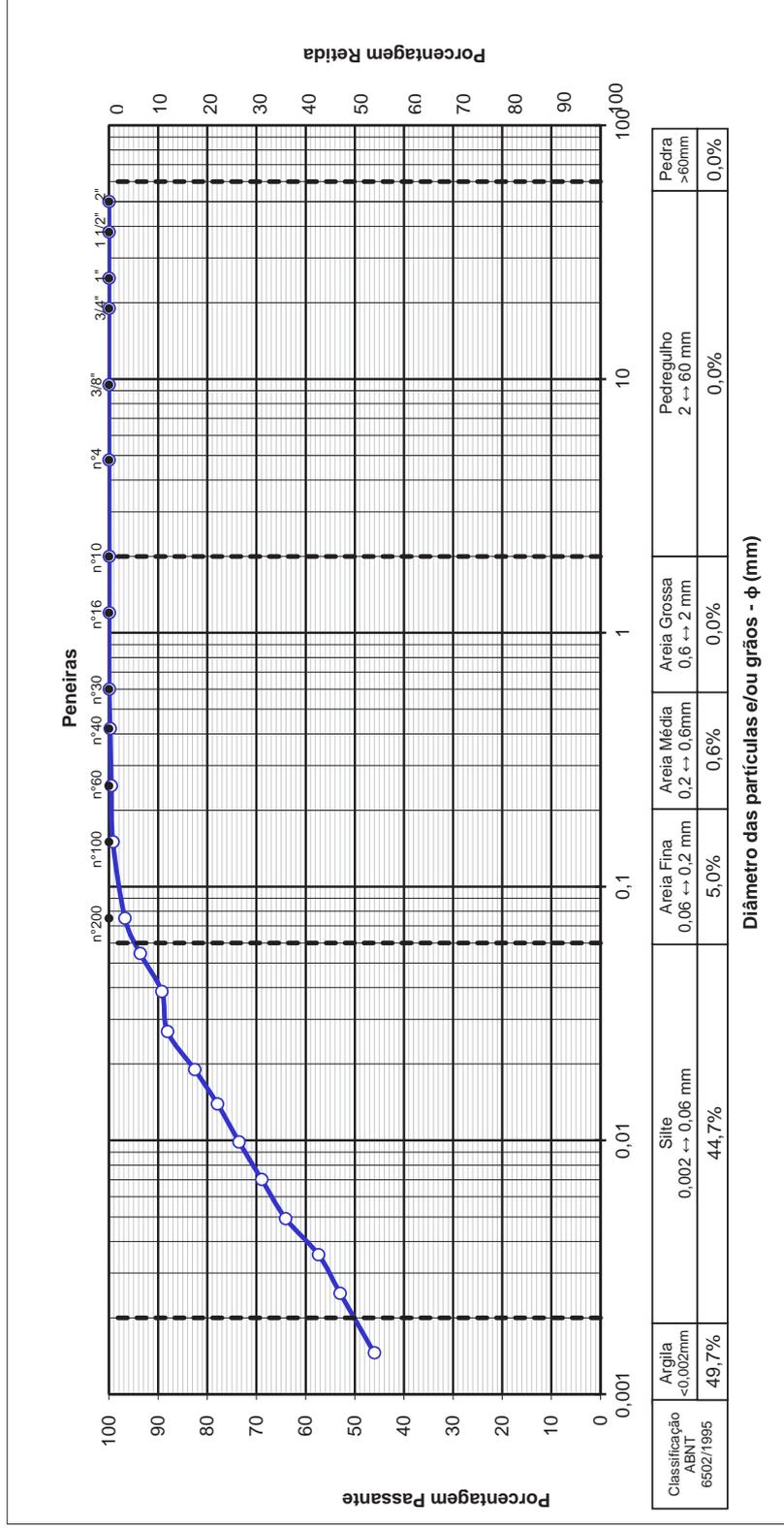
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Karoline / Giovana

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 100,0 |
| 0,42 | 99,8 |
| 0,25 | 99,5 |
| 0,15 | 99,2 |
| 0,075 | 96,7 |
| 0,0546 | 93,7 |
| 0,0386 | 89,3 |
| 0,0269 | 88,1 |
| 0,0190 | 82,6 |
| 0,0139 | 77,9 |
| 0,0099 | 73,5 |
| 0,0070 | 68,9 |
| 0,0049 | 64,1 |
| 0,0035 | 57,4 |
| 0,0025 | 53,0 |
| 0,0015 | 46,0 |



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: Argila Siltos Arenosa

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0299.20
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Jacke / Karoline / Giovana
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/11/2020
DATA DO ENSAIO : 06/11/2020
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-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 | 1,0445 | 21,8 | 1,0438 |
| | 1 | | 1 min | 1,0440 | 21,8 | 1,0433 |
| | 2 | | 2 min | 1,0425 | 21,8 | 1,0418 |
| | 4 | | 4 min | 1,0415 | 21,8 | 1,0408 |
| | 8 | | 8 min | 1,0400 | 21,7 | 1,0393 |
| | 15 | | 15 min | 1,0395 | 21,7 | 1,0388 |
| | 30 | | 30 min | 1,0370 | 21,8 | 1,0363 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0350 | 21,6 | 1,0343 |
| 2 | | | 2 horas | 1,0320 | 21,6 | 1,0312 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0295 | 21,6 | 1,0287 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0270 | 22,0 | 1,0262 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0240 | 21,3 | 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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 209 | 10,23 | 23,46 | 23,21 | 1,9 |
| 648 | 10,13 | 26,98 | 26,64 | 2,1 |
| 640 | 10,19 | 23,20 | 22,91 | 2,3 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,1 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0299.20

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 (%) | 2,1 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 0,10 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1469,32 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,06 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 0,04 | 100,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-008 | 16 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-009 | 30 | 0,60 | 100,0 |
| PEN-010 | 40 | 0,42 | 99,9 |
| PEN-011 | 50 | 0,25 | 99,8 |
| PEN-012 | 100 | 0,15 | 99,2 |
| PEN-047 | 200 | 0,075 | 97,5 |

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 06/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0299.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Jacke / Karoline / Giovana

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,1 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 100,0 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,730 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 06/nov | 9:10:30 | 0 | 0 30 | 21,8 | 1,0438 | 1,00240 | 9,82 | 17,67 | 95,3 | 0,0776 |
| 06/nov | 9:11:00 | 0 | 1 0 | 21,8 | 1,0433 | 1,00310 | 9,82 | 17,68 | 92,5 | 0,0549 |
| 06/nov | 9:12:00 | 0 | 2 0 | 21,8 | 1,0418 | 1,00310 | 9,82 | 17,70 | 89,1 | 0,0388 |
| 06/nov | 9:14:00 | 0 | 4 0 | 21,8 | 1,0408 | 1,00310 | 9,82 | 17,00 | 86,8 | 0,0269 |
| 06/nov | 9:18:00 | 0 | 8 0 | 21,7 | 1,0393 | 1,00310 | 9,84 | 17,02 | 83,3 | 0,0191 |
| 06/nov | 9:25:00 | 0 | 15 0 | 21,7 | 1,0388 | 1,00310 | 9,84 | 17,03 | 82,2 | 0,0139 |
| 06/nov | 9:40:00 | 0 | 30 0 | 21,8 | 1,0363 | 1,00310 | 9,82 | 17,06 | 76,4 | 0,0098 |
| 06/nov | 10:10:00 | 1 | 0 0 | 21,6 | 1,0343 | 1,00310 | 9,86 | 17,09 | 71,8 | 0,0070 |
| 06/nov | 11:10:00 | 2 | 0 0 | 21,6 | 1,0312 | 1,00310 | 9,86 | 17,14 | 64,7 | 0,0049 |
| 06/nov | 13:10:00 | 4 | 0 0 | 21,6 | 1,0287 | 1,00310 | 9,86 | 17,18 | 58,9 | 0,0035 |
| 06/nov | 17:10:00 | 8 | 0 0 | 22,0 | 1,0262 | 1,00300 | 9,77 | 17,22 | 53,4 | 0,0025 |
| 07/nov | 9:10:00 | 24 | 0 0 | 21,3 | 1,0231 | 1,00320 | 9,94 | 17,26 | 45,8 | 0,0014 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0299.20

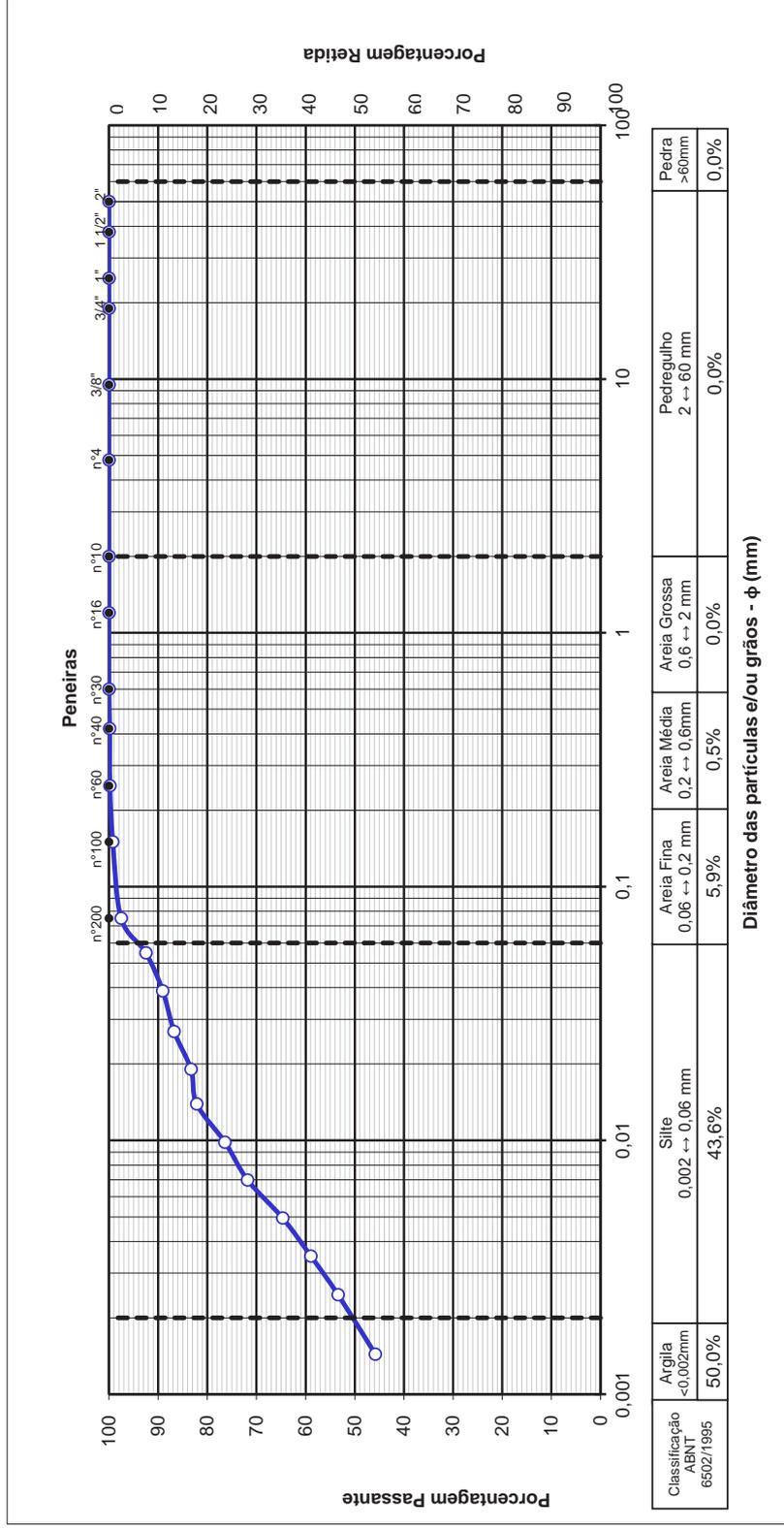
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Karoline / Giovana

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTICULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 100,0 |
| 1,2 | 100,0 |
| 0,60 | 100,0 |
| 0,42 | 99,9 |
| 0,25 | 99,8 |
| 0,15 | 99,2 |
| 0,075 | 97,5 |
| 0,0549 | 92,5 |
| 0,0388 | 89,1 |
| 0,0269 | 86,8 |
| 0,0191 | 83,3 |
| 0,0139 | 82,2 |
| 0,0098 | 76,4 |
| 0,0070 | 71,8 |
| 0,0049 | 64,7 |
| 0,0035 | 58,9 |
| 0,0025 | 53,4 |
| 0,0014 | 45,8 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Silto Arenosa

NORMA UTILIZADA : ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO: SIM NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0300.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Jacke / Karoline / Giovana

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/11/2020

 DATA DO ENSAIO : 06/11/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:05

 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 | 1,0405 | 23,0 | 1,0398 |
| | 1 | | 1 min | 1,0395 | 23,0 | 1,0388 |
| | 2 | | 2 min | 1,0375 | 23,0 | 1,0368 |
| | 4 | | 4 min | 1,0370 | 23,0 | 1,0363 |
| | 8 | | 8 min | 1,0350 | 22,9 | 1,0343 |
| | 15 | | 15 min | 1,0330 | 22,7 | 1,0322 |
| | 30 | | 30 min | 1,0320 | 22,7 | 1,0312 |
| 1 | | | 1 hora | 1,0305 | 22,4 | 1,0297 |
| 2 | 3 | | 2 horas | 1,0285 | 22,0 | 1,0277 |
| 4 | | | 4 horas | 1,0260 | 21,7 | 1,0252 |
| 8 | | | 8 horas | 1,0240 | 22,0 | 1,0231 |
| 24 | | | 24 horas | 1,0220 | 21,4 | 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 (%) |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 653 | 10,44 | 25,49 | 25,18 | 2,1 |
| 212 | 9,87 | 19,41 | 19,23 | 1,9 |
| 630 | 9,98 | 24,59 | 24,22 | 2,6 |
| Média Teor de Umidade (%) : | | | | 2,2 |

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

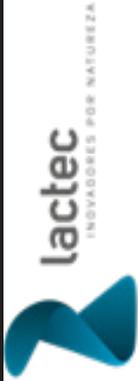
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/11/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0300.20

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 (%) | 2,2 |
| M_t = Massa total da amostra seca ao ar (g) | 1500,00 |
| M_g = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g) | 1,55 |
| M_p = Material seco ao ar usado no pen. fino(g) | 70,00 |
| M_s = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g) | 1467,63 |

PENEIRAMENTO GROSSO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-027 | 2 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-028 | 1 1/2" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-029 | 1" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-030 | 3/4" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-031 | 3/8" | 0,00 | 100,0 |
| PEN-032 | 4 | 0,00 | 100,0 |
| PEN-033 | 10 | 1,55 | 99,9 |

PENEIRAMENTO FINO

| CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA | | | |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Peneiras | | Material | |
| NÚMERO | ABNT (mm) | Retido (g) | % Passando |
| PEN-026 | 16 | 0,22 | 99,6 |
| PEN-025 | 30 | 0,93 | 98,2 |
| PEN-024 | 40 | 0,59 | 97,4 |
| PEN-023 | 50 | 0,81 | 96,2 |
| PEN-022 | 100 | 0,98 | 94,7 |
| PEN-021 | 200 | 2,19 | 91,6 |

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

DOC LGEO - 007

Data: Jul/2019

Revisão: 4

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

06/11/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0300.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Karoline / Giovana

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| w= umidade higroscópica % | 2,2 |
| Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g) | 70 |
| N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm | 99,9 |
| γ_g = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm ³ | 2,660 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| γ_d = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio | 1,000 |
| V= Volume da suspensão cm ³ | 1000 |
| γ_c = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm ³ | 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 ²) | (a) Altura de queda das partículas (cm) | (Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%) | (d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm) |
|--------|----------|-------|---------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | hora | min seg | | | | | | | |
| 06/nov | 9:05:30 | 0 | 0 30 | 23,0 | 1,0398 | 1,00220 | 9,52 | 17,73 | 87,9 | 0,0781 |
| 06/nov | 9:06:00 | 0 | 1 0 | 23,0 | 1,0388 | 1,00270 | 9,52 | 17,75 | 84,4 | 0,0553 |
| 06/nov | 9:07:00 | 0 | 2 0 | 23,0 | 1,0368 | 1,00270 | 9,52 | 17,78 | 79,7 | 0,0391 |
| 06/nov | 9:09:00 | 0 | 4 0 | 23,0 | 1,0363 | 1,00270 | 9,52 | 17,06 | 78,5 | 0,0271 |
| 06/nov | 9:13:00 | 0 | 8 0 | 22,9 | 1,0343 | 1,00270 | 9,55 | 17,09 | 73,9 | 0,0192 |
| 06/nov | 9:20:00 | 0 | 15 0 | 22,7 | 1,0322 | 1,00280 | 9,60 | 17,13 | 68,7 | 0,0141 |
| 06/nov | 9:35:00 | 0 | 30 0 | 22,7 | 1,0312 | 1,00280 | 9,60 | 17,14 | 66,4 | 0,0100 |
| 06/nov | 10:05:00 | 1 | 0 0 | 22,4 | 1,0297 | 1,00290 | 9,67 | 17,16 | 62,6 | 0,0071 |
| 06/nov | 11:05:00 | 2 | 3 0 | 22,0 | 1,0277 | 1,00300 | 9,77 | 17,19 | 57,7 | 0,0050 |
| 06/nov | 13:05:00 | 4 | 0 0 | 21,7 | 1,0252 | 1,00310 | 9,84 | 17,23 | 51,7 | 0,0036 |
| 06/nov | 17:05:00 | 8 | 0 0 | 22,0 | 1,0231 | 1,00300 | 9,77 | 17,26 | 47,0 | 0,0025 |
| 07/nov | 9:05:00 | 24 | 0 0 | 21,4 | 1,0211 | 1,00320 | 9,91 | 17,29 | 41,8 | 0,0015 |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/11/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0300.20

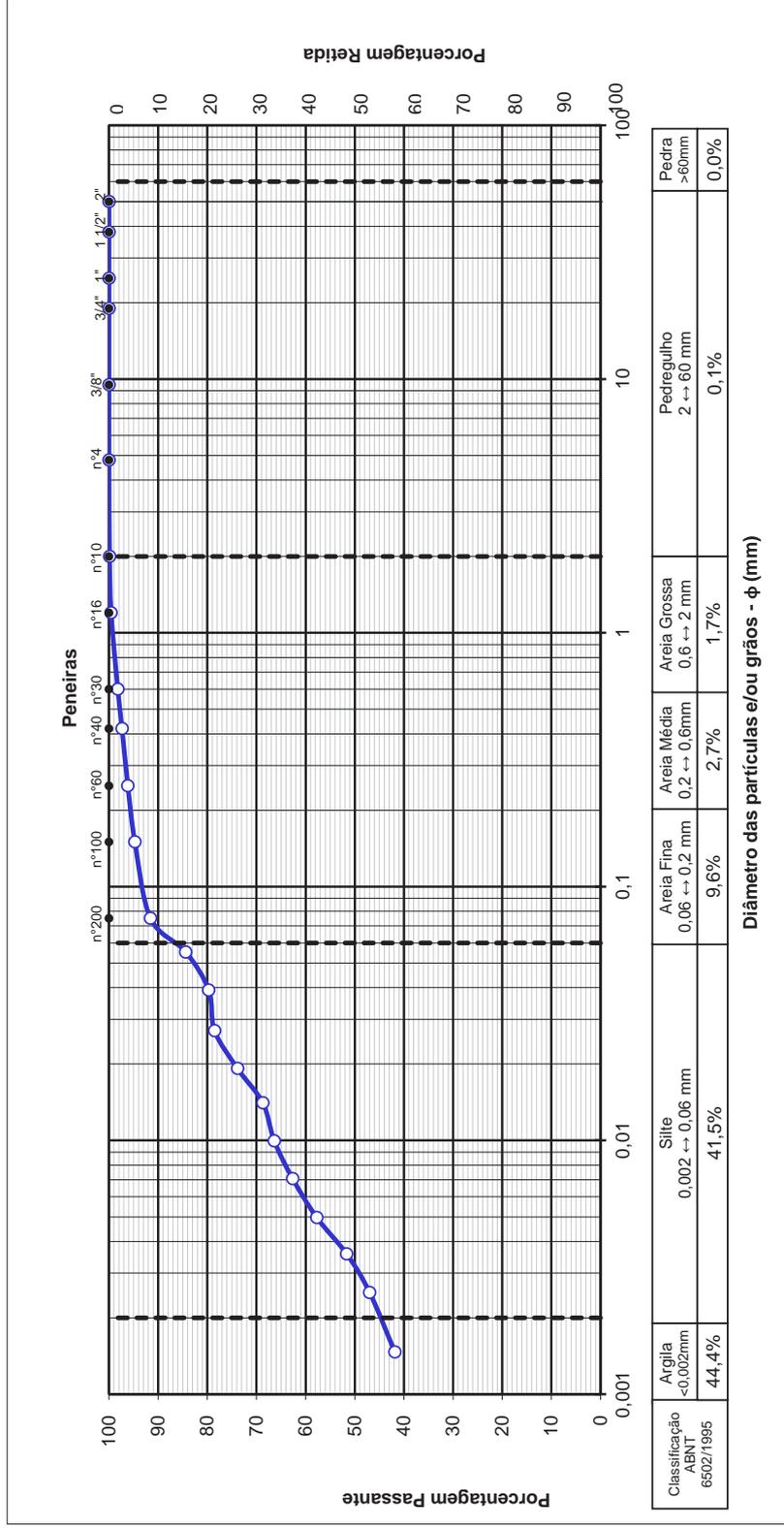
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Jacke / Karoline / Giovana

NORMA UTILIZADA :

| ϕ PARTÍCULAS (mm) | % PASSANTE |
|------------------------|------------|
| 50,0 | 100,0 |
| 38,0 | 100,0 |
| 25,0 | 100,0 |
| 19,0 | 100,0 |
| 9,5 | 100,0 |
| 4,8 | 100,0 |
| 2,0 | 99,9 |
| 1,2 | 99,6 |
| 0,60 | 98,2 |
| 0,42 | 97,4 |
| 0,25 | 96,2 |
| 0,15 | 94,7 |
| 0,075 | 91,6 |
| 0,0553 | 84,4 |
| 0,0391 | 79,7 |
| 0,0271 | 78,5 |
| 0,0192 | 73,9 |
| 0,0141 | 68,7 |
| 0,0100 | 66,4 |
| 0,0071 | 62,6 |
| 0,0050 | 57,7 |
| 0,0036 | 51,7 |
| 0,0025 | 47,0 |
| 0,0015 | 41,8 |



Fontes para incerteza de medição:

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

COMPOSIÇÃO: Argila Silto Arenosa