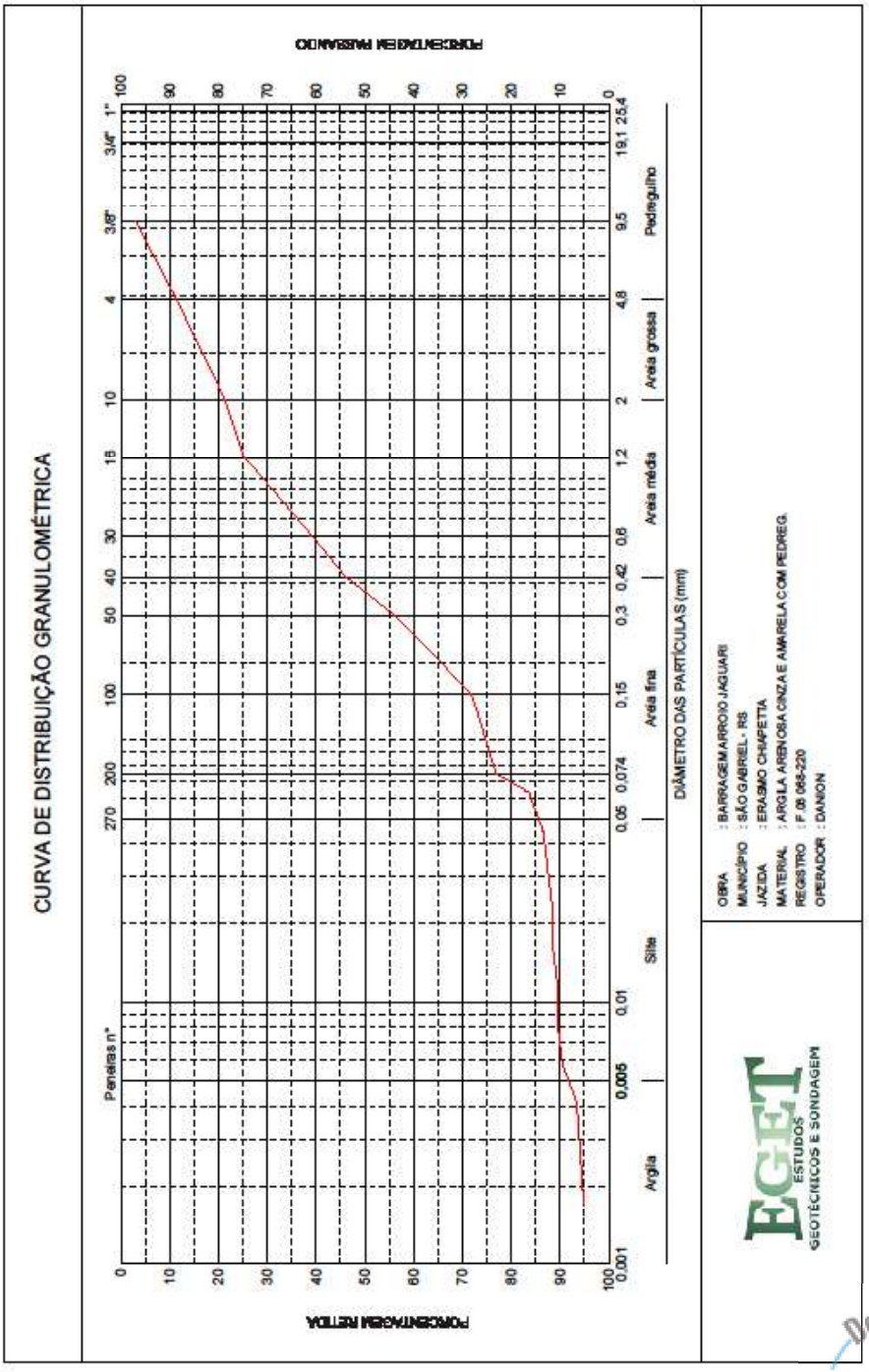
SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula n° | 55 |
| Peso da Cápsula(g) | 19,06 |
| Solo Seco(g) | 70,43 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 92,75 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 89,49 |
| Água(g) | 3,26 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 4,63 |
| Fator de Correção | 0,9558 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 70,86 | 7,85 | 7,85 | 92,15 | 9,5 |
| 4 | 77,25 | 8,55 | 16,40 | 83,60 | 4,8 |
| 10 | 62,58 | 6,93 | 23,33 | 76,67 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 945,00 |
| Retido n° 10(g) | 62,58 |
| Passado n° 10 Úmida(g) | 882,42 |
| Água(g) | 39,04 |
| Passando n° 10 Seca(g) | 843,38 |
| Amostra Total Seca(g) | 903,19 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 3,49 | 5,22 | 5,22 | 94,78 | 72,67 | 1,2 |
| 30 | 7,13 | 10,66 | 15,87 | 84,13 | 64,50 | 0,6 |
| 40 | 4,47 | 6,68 | 22,56 | 77,44 | 59,38 | 0,42 |
| 50 | 7,55 | 11,43 | 33,99 | 66,01 | 50,61 | 0,3 |
| 100 | 14,00 | 20,93 | 54,92 | 45,08 | 34,57 | 0,15 |
| 200 | 6,03 | 9,01 | 63,93 | 36,07 | 27,66 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 16,40 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 6,93 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 17,29 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 39,46 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 14,97 |
| Argila < 0,005mm(%) | 4,98 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 66,902 g
Silte na Fração que Passa na Peneira n° 200.... : 82%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,62 g/cm³
Densímetro N°..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

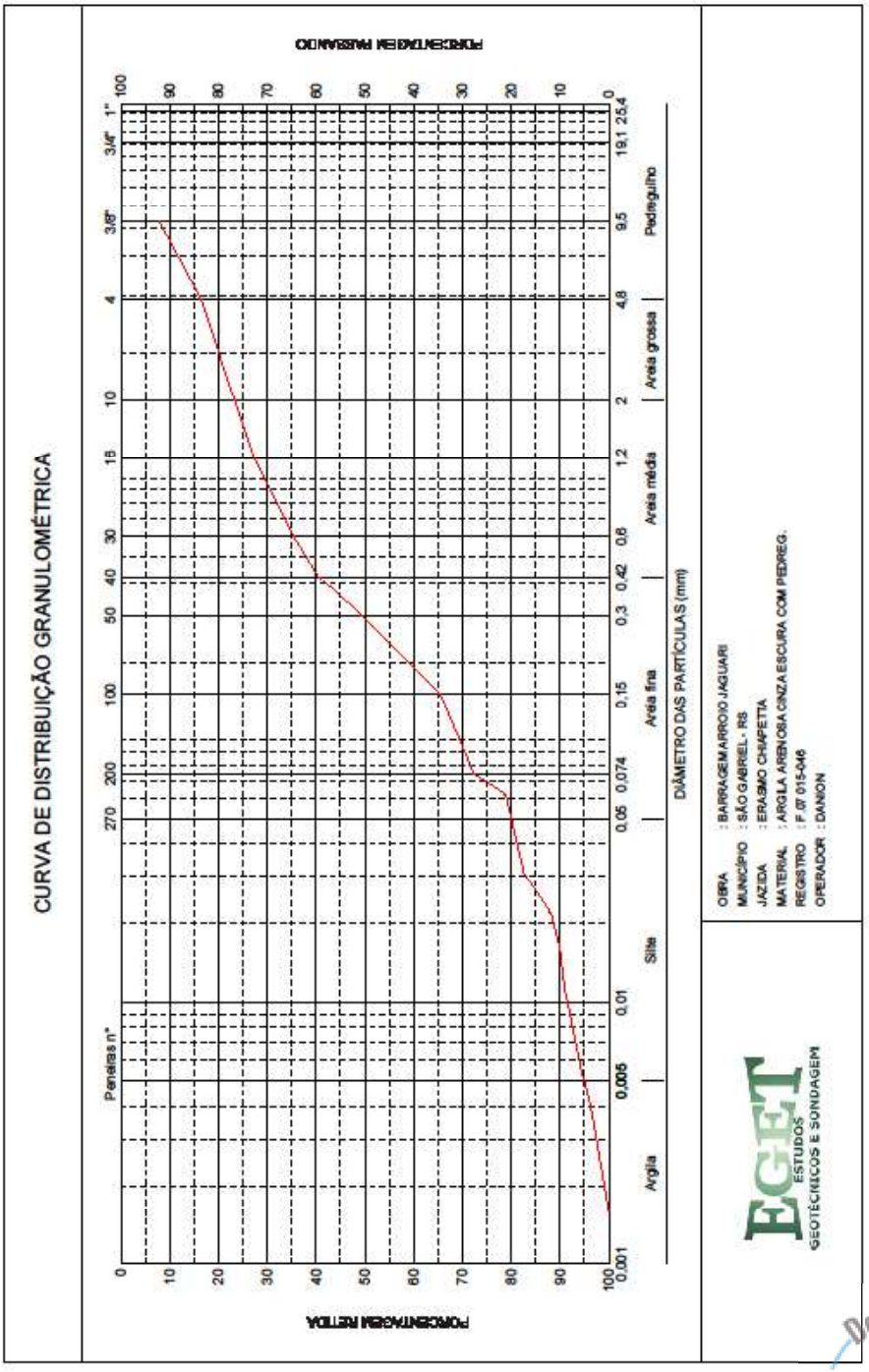
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/05/09 | 09:24 | 30s | 17,00 | 18,00 | | 11,90 | 0,0873 | 22,06 |
| | | 1m | 16,50 | 18,00 | | 11,40 | 0,0618 | 21,13 |
| | | 2m | 15,50 | 18,00 | | 10,40 | 0,0437 | 19,28 |
| | | 4m | 14,50 | 18,00 | | 9,40 | 0,0309 | 17,42 |
| | | 8m | 11,50 | 18,00 | | 6,40 | 0,0218 | 11,86 |
| | | 15m | 10,50 | 18,00 | | 5,40 | 0,0159 | 10,01 |
| | | 30m | 10,00 | 18,00 | | 4,90 | 0,0113 | 9,08 |
| | | 1h | 9,00 | 19,00 | | 4,00 | 0,0080 | 7,41 |
| | | 2h | 8,00 | 20,00 | | 3,10 | 0,0056 | 5,75 |
| | | 4h | 6,00 | 23,00 | | 2,00 | 0,0040 | 3,71 |
| 24/05/09 | 09:24 | 24h | 5,00 | 18,00 | | | 0,0016 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA CINZA ESCURA COM PEDREG.
REGISTRO : F.07 015-046
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 64 |
| Peso da Cápsula(g) | 23,18 |
| Solo Seco(g) | 76,76 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 103,87 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 99,94 |
| Água(g) | 3,93 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 5,12 |
| Fator de Correção | 0,9513 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 6,11 | 0,66 | 0,66 | 99,34 | 9,5 |
| 4 | 27,75 | 3,01 | 3,68 | 96,32 | 4,8 |
| 10 | 41,50 | 4,51 | 8,18 | 91,82 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 968,00 |
| Retido nº 10(g) | 41,50 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 926,50 |
| Água(g) | 45,13 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 881,37 |
| Amostra Total Seca(g) | 920,85 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,35 | 2,03 | 2,03 | 97,97 | 89,95 | 1,2 |
| 30 | 10,70 | 16,07 | 18,10 | 81,90 | 75,20 | 0,6 |
| 40 | 8,28 | 12,43 | 30,53 | 69,47 | 63,78 | 0,42 |
| 50 | 11,82 | 17,75 | 48,28 | 51,72 | 47,49 | 0,3 |
| 100 | 15,58 | 23,40 | 71,68 | 28,32 | 26,01 | 0,15 |
| 200 | 4,59 | 6,89 | 78,57 | 21,43 | 19,68 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 3,68 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 4,50 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 28,04 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 53,76 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 5,89 |
| Argila < 0,005mm(%) | 4,14 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 66,591 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 79%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,87 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

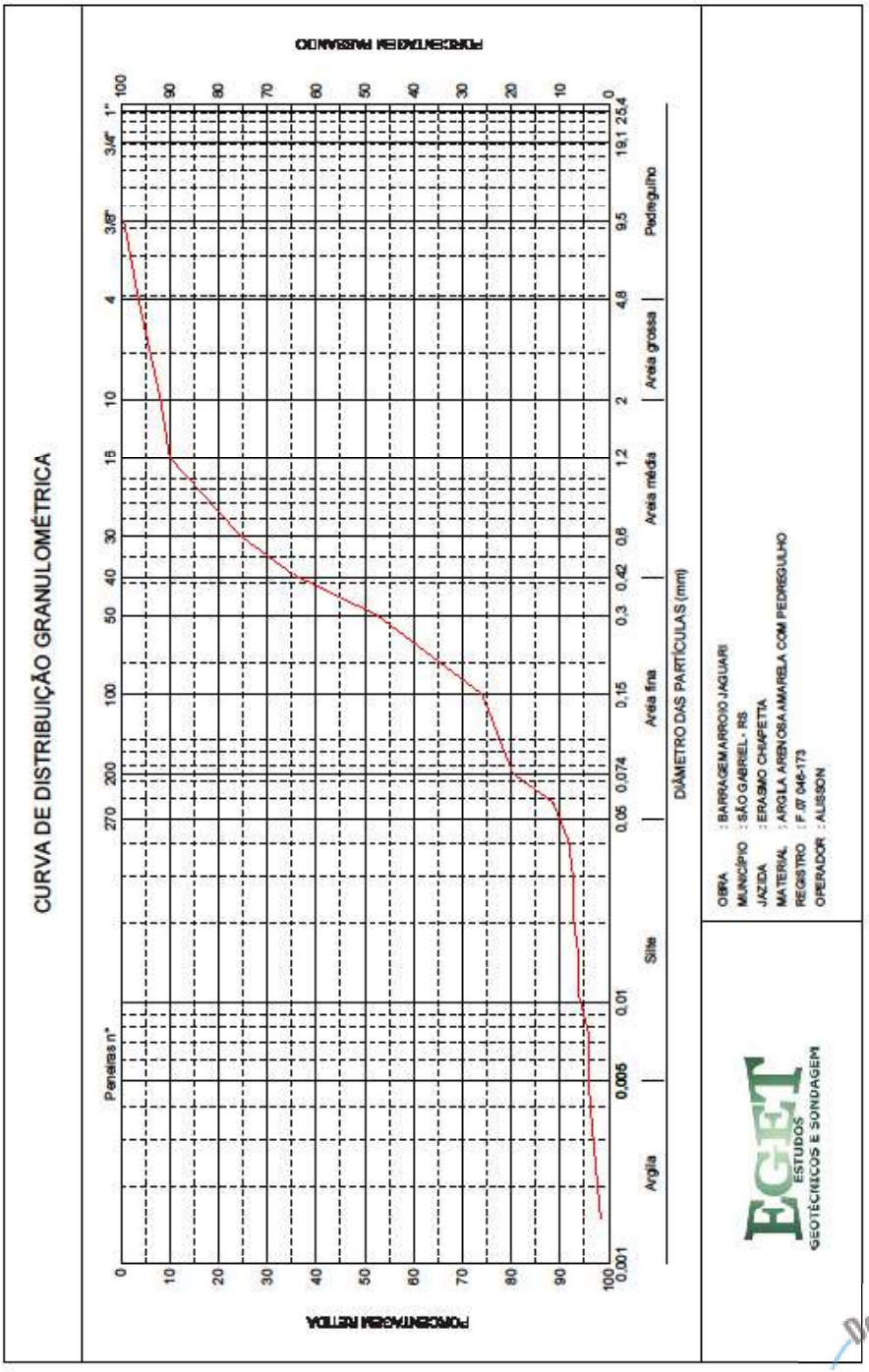
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/05/09 | 08:50 | 30s | 12,00 | 17,00 | | 6,90 | 0,0813 | 14,60 |
| | | 1m | 10,50 | 17,00 | | 5,40 | 0,0575 | 11,43 |
| | | 2m | 9,00 | 17,00 | | 3,90 | 0,0406 | 8,25 |
| | | 4m | 8,50 | 17,00 | | 3,40 | 0,0287 | 7,20 |
| | | 8m | 8,50 | 17,00 | | 3,40 | 0,0203 | 7,20 |
| | | 15m | 8,00 | 17,00 | | 2,90 | 0,0148 | 6,14 |
| | | 30m | 8,00 | 17,00 | | 2,90 | 0,0105 | 6,14 |
| | | 1h | 7,00 | 17,00 | | 1,90 | 0,0074 | 4,02 |
| | | 2h | 7,00 | 19,00 | | 2,00 | 0,0052 | 4,23 |
| | | 4h | 6,00 | 22,00 | | 1,70 | 0,0037 | 3,60 |
| 24/05/09 | 08:50 | 24h | 6,00 | 15,00 | | 0,80 | 0,0015 | 1,69 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA AMARELA COM PEDREGULHO
REGISTRO : F.07 046-173
OPERADOR : ALISSON

Documento PROA Assinado

SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 52 |
| Peso da Cápsula(g) | 18,84 |
| Solo Seco(g) | 56,98 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 80,16 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 75,82 |
| Água(g) | 4,34 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 7,62 |
| Fator de Correção | 0,9292 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 1,00 | 0,10 | 0,10 | 99,90 | 19,1 |
| 3/8" | 51,77 | 5,39 | 5,50 | 94,50 | 9,5 |
| 4 | 46,17 | 4,81 | 10,31 | 89,69 | 4,8 |
| 10 | 66,01 | 6,88 | 17,19 | 82,82 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 1033,00 |
| Retido nº 10(g) | 66,01 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 966,99 |
| Água(g) | 68,44 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 898,55 |
| Amostra Total Seca(g) | 959,89 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 10,31 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 6,87 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 14,75 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 48,66 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 11,00 |
| Argila < 0,005mm(%) | 8,44 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 4,24 | 6,52 | 6,52 | 93,48 | 77,42 | 1,2 |
| 30 | 5,11 | 7,86 | 14,37 | 85,63 | 70,91 | 0,6 |
| 40 | 2,23 | 3,43 | 17,80 | 82,20 | 68,07 | 0,42 |
| 50 | 4,00 | 6,15 | 23,95 | 76,05 | 62,98 | 0,3 |
| 100 | 11,69 | 17,97 | 41,93 | 58,07 | 48,09 | 0,15 |
| 200 | 7,15 | 10,99 | 52,92 | 47,08 | 38,99 | 0,074 |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 65,044 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 78%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,87 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

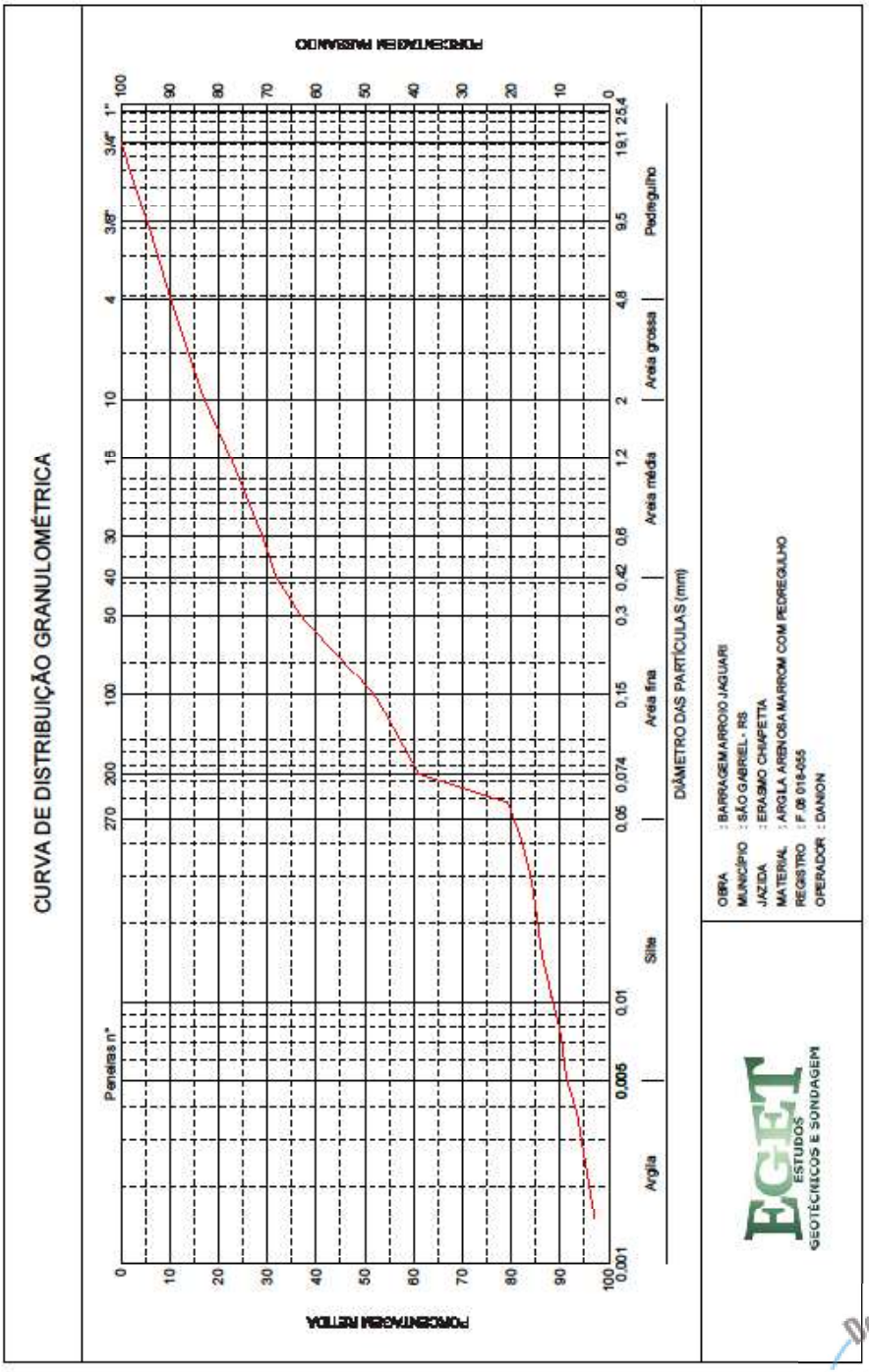
| SEDIMENTAÇÃO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
| 25/05/09 | 09:07 | 30s | 16,00 | 20,00 | | 11,10 | 0,0813 | 21,69 |
| | | 1m | 15,50 | 20,00 | | 10,60 | 0,0575 | 20,71 |
| | | 2m | 14,00 | 20,00 | | 9,10 | 0,0406 | 17,78 |
| | | 4m | 13,00 | 20,00 | | 8,10 | 0,0287 | 15,83 |
| | | 8m | 12,50 | 19,00 | | 7,50 | 0,0203 | 14,66 |
| | | 15m | 12,00 | 19,00 | | 7,00 | 0,0148 | 13,68 |
| | | 30m | 11,00 | 19,00 | | 6,00 | 0,0105 | 11,73 |
| | | 1h | 10,00 | 19,00 | | 5,00 | 0,0074 | 9,77 |
| | | 2h | 9,50 | 19,00 | | 4,50 | 0,0052 | 8,79 |
| | | 4h | 8,00 | 21,00 | | 3,30 | 0,0037 | 6,45 |
| 26/05/09 | 09:07 | 24h | 6,50 | 19,00 | | 1,50 | 0,0015 | 2,93 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA MARROM COM PEDREGULHO
REGISTRO : F.09 018-055
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 14 |
| Peso da Cápsula(g) | 34,00 |
| Solo Seco(g) | 65,93 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 105,59 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 99,93 |
| Água(g) | 5,66 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 8,58 |
| Fator de Correção | 0,9209 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 68,33 | 7,35 | 7,35 | 92,65 | 9,5 |
| 4 | 71,56 | 7,69 | 15,04 | 84,96 | 4,8 |
| 10 | 71,69 | 7,71 | 22,75 | 77,25 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 1010,00 |
| Retido nº 10(g) | 71,69 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 938,31 |
| Água(g) | 74,18 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 864,13 |
| Amostra Total Seca(g) | 930,15 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 2,73 | 4,23 | 4,23 | 95,77 | 73,98 | 1,2 |
| 30 | 9,96 | 15,45 | 19,68 | 80,32 | 62,05 | 0,6 |
| 40 | 5,50 | 8,53 | 28,22 | 71,78 | 55,46 | 0,42 |
| 50 | 7,57 | 11,74 | 39,96 | 60,04 | 46,38 | 0,3 |
| 100 | 13,29 | 20,61 | 60,57 | 39,43 | 30,46 | 0,15 |
| 200 | 4,67 | 7,24 | 67,82 | 32,18 | 24,86 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 15,04 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 7,71 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 21,79 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 44,02 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 2,27 |
| Argila < 0,005mm(%) | 9,19 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 64,469 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 63%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 11,21 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

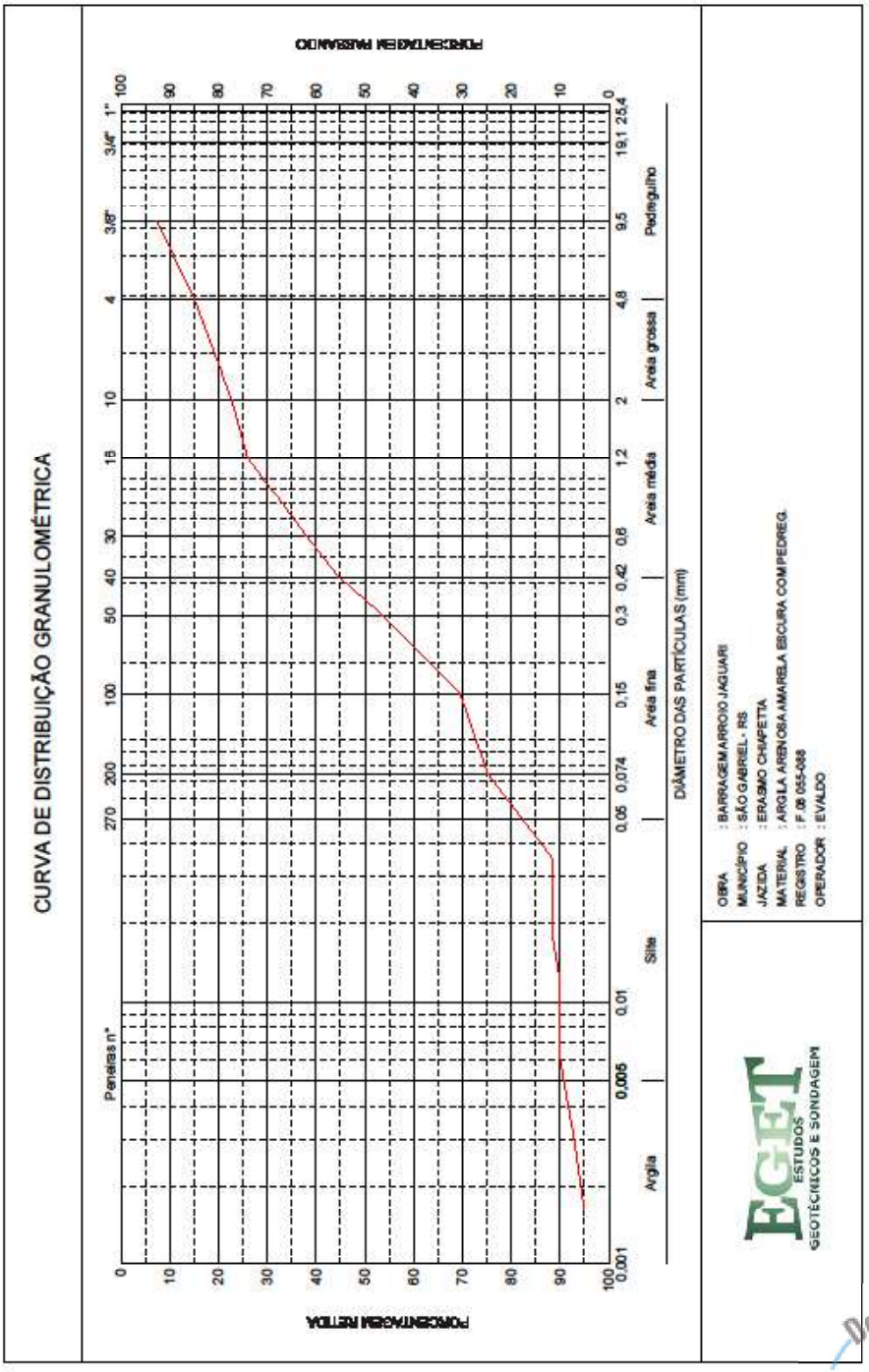
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16/05/09 | 09:41 | 30s | 14,00 | 14,00 | | 8,70 | 0,0348 | 11,45 |
| | | 1m | 14,00 | 14,00 | | 8,70 | 0,0246 | 11,45 |
| | | 2m | 14,00 | 14,00 | | 8,70 | 0,0174 | 11,45 |
| | | 4m | 13,00 | 14,00 | | 7,70 | 0,0123 | 10,13 |
| | | 8m | 13,00 | 14,00 | | 7,70 | 0,0087 | 10,13 |
| | | 15m | 13,00 | 14,00 | | 7,70 | 0,0064 | 10,13 |
| | | 30m | 12,00 | 14,00 | | 6,70 | 0,0045 | 8,81 |
| | | 1h | 11,00 | 13,00 | | 5,60 | 0,0032 | 7,37 |
| | | 2h | 10,00 | 13,00 | | 4,60 | 0,0022 | 6,05 |
| | | 4h | 9,00 | 16,00 | | 3,80 | 0,0016 | 5,00 |
| 17/05/09 | 09:41 | 24h | 8,00 | 11,00 | | 2,10 | 0,0006 | 2,76 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA AMARELA ESCURA COM PEDREG.
REGISTRO : F.09 055-088
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula n° | 62 |
| Peso da Cápsula(g) | 20,10 |
| Solo Seco(g) | 66,49 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 88,90 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 86,59 |
| Água(g) | 2,31 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 3,47 |
| Fator de Correção | 0,9664 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 33,71 | 4,15 | 4,15 | 95,85 | 9,5 |
| 4 | 12,94 | 1,59 | 5,75 | 94,25 | 4,8 |
| 10 | 23,11 | 2,85 | 8,59 | 91,41 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 840,00 |
| Retido n° 10(g) | 23,11 |
| Passado n° 10 Úmida(g) | 816,89 |
| Água(g) | 27,43 |
| Passando n° 10 Seca(g) | 789,46 |
| Amostra Total Seca(g) | 811,80 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 2,17 | 3,21 | 3,21 | 96,79 | 88,47 | 1,2 |
| 30 | 11,19 | 16,54 | 19,75 | 80,25 | 73,36 | 0,6 |
| 40 | 8,40 | 12,41 | 32,16 | 67,84 | 62,01 | 0,42 |
| 50 | 9,94 | 14,69 | 46,85 | 53,15 | 48,58 | 0,3 |
| 100 | 16,27 | 24,05 | 70,90 | 29,10 | 26,60 | 0,15 |
| 200 | 6,74 | 9,96 | 80,86 | 19,14 | 17,49 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 5,75 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 2,84 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 29,40 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 55,28 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 11,96 |
| Argila < 0,005mm(%) | |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,652 g
Silte na Fração que Passa na Peneira n° 200.... : 130%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,54 g/cm³
Densímetro N°..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23/05/09 | 10:32 | 30s | 10,00 | 20,00 | | 5,10 | 0,0896 | 11,37 |
| | | 1m | 9,00 | 20,00 | | 4,10 | 0,0633 | 9,14 |
| | | 2m | 7,50 | 20,00 | | 2,60 | 0,0448 | 5,79 |
| | | 4m | 6,50 | 20,00 | | 1,60 | 0,0317 | 3,57 |
| | | 8m | 5,00 | 20,00 | | 0,10 | 0,0224 | 0,22 |
| | | 15m | 5,00 | 20,00 | | 0,10 | 0,0164 | 0,22 |
| | | 30m | 4,00 | 20,00 | | | 0,0116 | |
| | | 1h | 3,00 | 21,00 | | | 0,0082 | |
| | | 2h | 2,00 | 22,00 | | | 0,0058 | |
| | | 4h | 1,00 | 25,00 | | | 0,0041 | |
| 24/05/09 | 10:32 | 24h | 1,00 | 19,00 | | | 0,0017 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA AMARELA CLARA COM PEDREG.
REGISTRO : F.08 088-140
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula n° | 386 |
| Peso da Cápsula(g) | 35,43 |
| Solo Seco(g) | 57,78 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 95,52 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 93,21 |
| Água(g) | 2,31 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 4,00 |
| Fator de Correção | 0,9616 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 3,52 | 0,40 | 0,40 | 99,60 | 4,8 |
| 10 | 17,72 | 2,02 | 2,42 | 97,58 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 914,00 |
| Retido n° 10(g) | 17,72 |
| Passado n° 10 Úmida(g) | 896,28 |
| Água(g) | 34,46 |
| Passando n° 10 Seca(g) | 861,83 |
| Amostra Total Seca(g) | 878,86 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 2,41 | 3,58 | 3,58 | 96,42 | 94,09 | 1,2 |
| 30 | 6,18 | 9,18 | 12,76 | 87,24 | 85,13 | 0,6 |
| 40 | 3,49 | 5,19 | 17,95 | 82,05 | 80,07 | 0,42 |
| 50 | 5,24 | 7,79 | 25,73 | 74,27 | 72,47 | 0,3 |
| 100 | 15,81 | 23,49 | 49,22 | 50,78 | 49,55 | 0,15 |
| 200 | 6,73 | 10,00 | 59,22 | 40,78 | 39,79 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,40 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 2,02 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 17,51 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 59,59 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 15,46 |
| Argila < 0,005mm(%) | 5,04 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,308 g
Silte na Fração que Passa na Peneira n° 200.... : 87%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 3,2 g/cm³
Densímetro N°..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

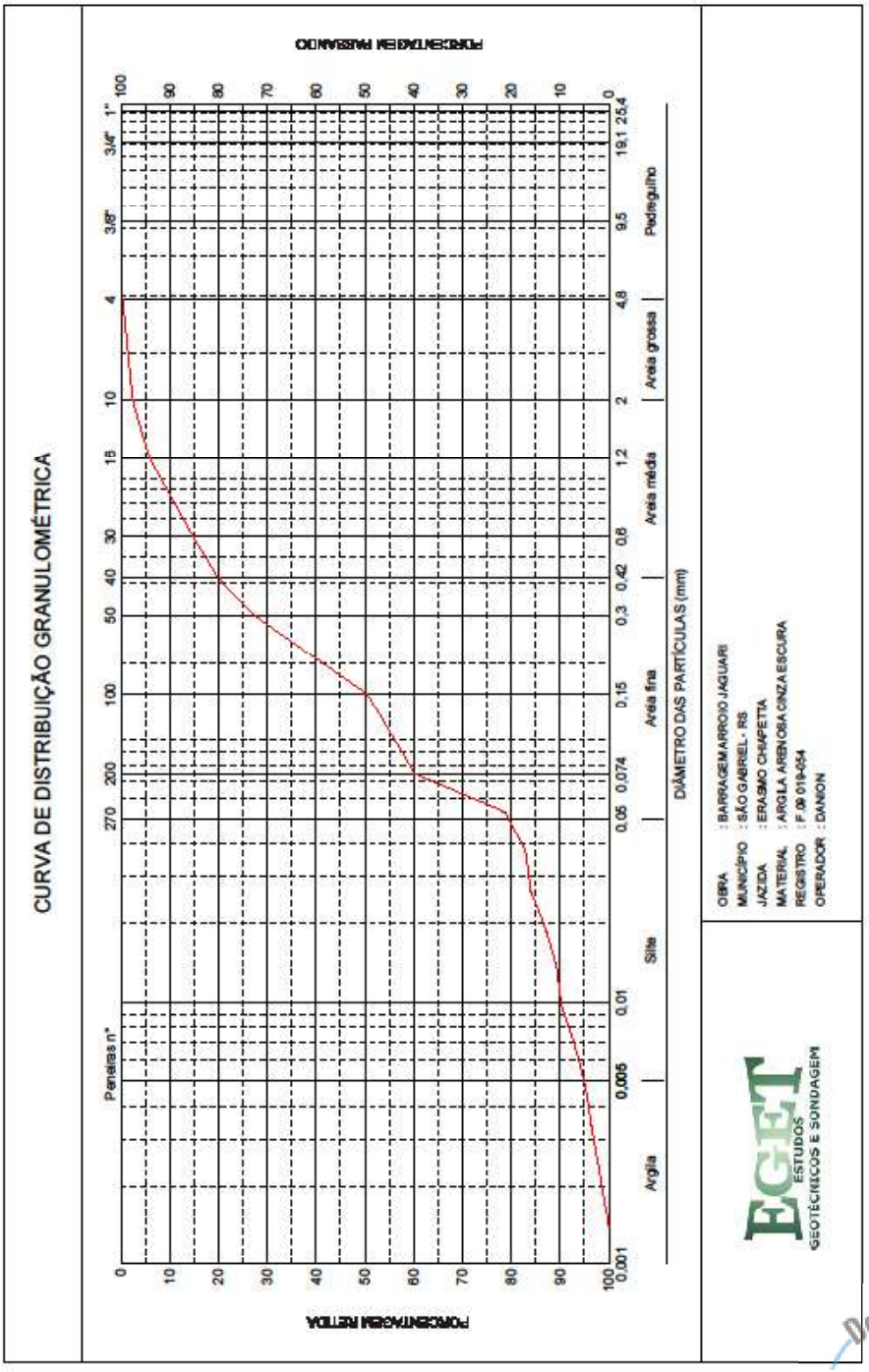
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25/05/09 | 10:15 | 30s | 16,00 | 20,00 | | 11,10 | 0,0750 | 23,41 |
| | | 1m | 15,00 | 20,00 | | 10,10 | 0,0530 | 21,30 |
| | | 2m | 13,00 | 20,00 | | 8,10 | 0,0375 | 17,08 |
| | | 4m | 12,50 | 20,00 | | 7,60 | 0,0265 | 16,03 |
| | | 8m | 11,00 | 20,00 | | 6,10 | 0,0187 | 12,86 |
| | | 15m | 10,00 | 20,00 | | 5,10 | 0,0137 | 10,75 |
| | | 30m | 9,50 | 20,00 | | 4,60 | 0,0097 | 9,70 |
| | | 1h | 8,00 | 21,00 | | 3,30 | 0,0068 | 6,96 |
| | | 2h | 7,00 | 21,00 | | 2,30 | 0,0048 | 4,85 |
| | | 4h | 6,00 | 22,00 | | 1,70 | 0,0034 | 3,58 |
| 26/05/09 | 10:15 | 24h | 5,00 | 19,00 | | | 0,0014 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA CINZA ESCURA
REGISTRO : F.09 019-054
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 74 |
| Peso da Cápsula(g) | 19,29 |
| Solo Seco(g) | 75,00 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 97,24 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 94,29 |
| Água(g) | 2,95 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 3,93 |
| Fator de Correção | 0,9622 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 3,86 | 0,40 | 0,40 | 99,60 | 9,5 |
| 4 | 3,89 | 0,40 | 0,79 | 99,21 | 4,8 |
| 10 | 6,86 | 0,70 | 1,50 | 98,50 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 1015,00 |
| Retido nº 10(g) | 6,86 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 1008,14 |
| Água(g) | 38,15 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 969,99 |
| Amostra Total Seca(g) | 976,59 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 0,84 | 1,25 | 1,25 | 98,75 | 97,28 | 1,2 |
| 30 | 3,66 | 5,43 | 6,68 | 93,32 | 91,92 | 0,6 |
| 40 | 2,60 | 3,86 | 10,54 | 89,46 | 88,12 | 0,42 |
| 50 | 5,08 | 7,54 | 18,08 | 81,92 | 80,69 | 0,3 |
| 100 | 15,99 | 23,74 | 41,82 | 58,18 | 57,31 | 0,15 |
| 200 | 9,78 | 14,52 | 56,34 | 43,66 | 43,00 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,79 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 0,71 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 10,38 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 66,76 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 14,46 |
| Argila < 0,005mm(%) | 6,93 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,353 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 64%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,74 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

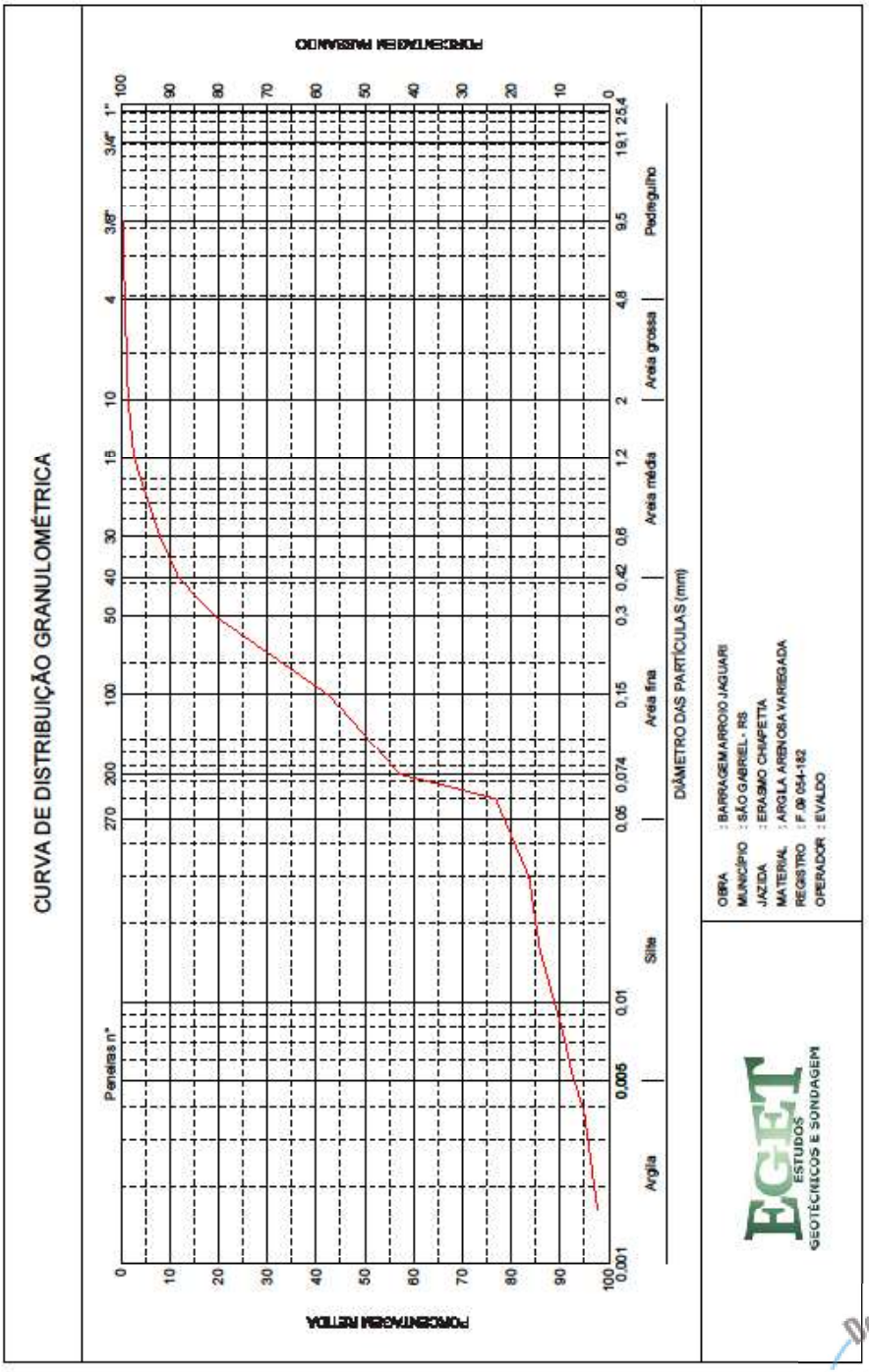
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25/05/09 | 09:58 | 30s | 16,00 | 20,00 | | 11,10 | 0,0843 | 25,56 |
| | | 1m | 15,00 | 20,00 | | 10,10 | 0,0596 | 23,26 |
| | | 2m | 13,50 | 20,00 | | 8,60 | 0,0421 | 19,81 |
| | | 4m | 12,00 | 20,00 | | 7,10 | 0,0298 | 16,35 |
| | | 8m | 11,50 | 20,00 | | 6,60 | 0,0211 | 15,20 |
| | | 15m | 11,00 | 20,00 | | 6,10 | 0,0154 | 14,05 |
| | | 30m | 10,00 | 20,00 | | 5,10 | 0,0109 | 11,74 |
| | | 1h | 9,00 | 20,00 | | 4,10 | 0,0077 | 9,44 |
| | | 2h | 8,00 | 21,00 | | 3,30 | 0,0054 | 7,60 |
| | | 4h | 6,50 | 22,00 | | 2,20 | 0,0038 | 5,07 |
| 26/05/09 | 09:58 | 24h | 6,00 | 19,00 | | 1,00 | 0,0016 | 2,30 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA VARIEGADA
REGISTRO : F.09 054-152
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 08 |
| Peso da Cápsula(g) | 33,92 |
| Solo Seco(g) | 72,31 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 109,00 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 106,23 |
| Água(g) | 2,77 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 3,83 |
| Fator de Correção | 0,9631 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 3,65 | 0,39 | 0,39 | 99,61 | 9,5 |
| 4 | 6,54 | 0,69 | 1,08 | 98,92 | 4,8 |
| 10 | 3,72 | 0,39 | 1,48 | 98,52 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 978,00 |
| Retido nº 10(g) | 3,72 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 974,28 |
| Água(g) | 35,95 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 938,34 |
| Amostra Total Seca(g) | 941,92 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 1,08 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 0,40 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 18,28 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 62,29 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 10,16 |
| Argila < 0,005mm(%) | 7,81 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 0,63 | 0,93 | 0,93 | 99,07 | 97,60 | 1,2 |
| 30 | 4,21 | 6,24 | 7,18 | 92,82 | 91,45 | 0,6 |
| 40 | 7,67 | 11,38 | 18,56 | 81,44 | 80,24 | 0,42 |
| 50 | 4,65 | 6,90 | 25,45 | 74,55 | 73,45 | 0,3 |
| 100 | 23,82 | 35,33 | 60,79 | 39,21 | 38,64 | 0,15 |
| 200 | 8,24 | 12,22 | 73,01 | 26,99 | 26,59 | 0,074 |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,418 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 71%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,74 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

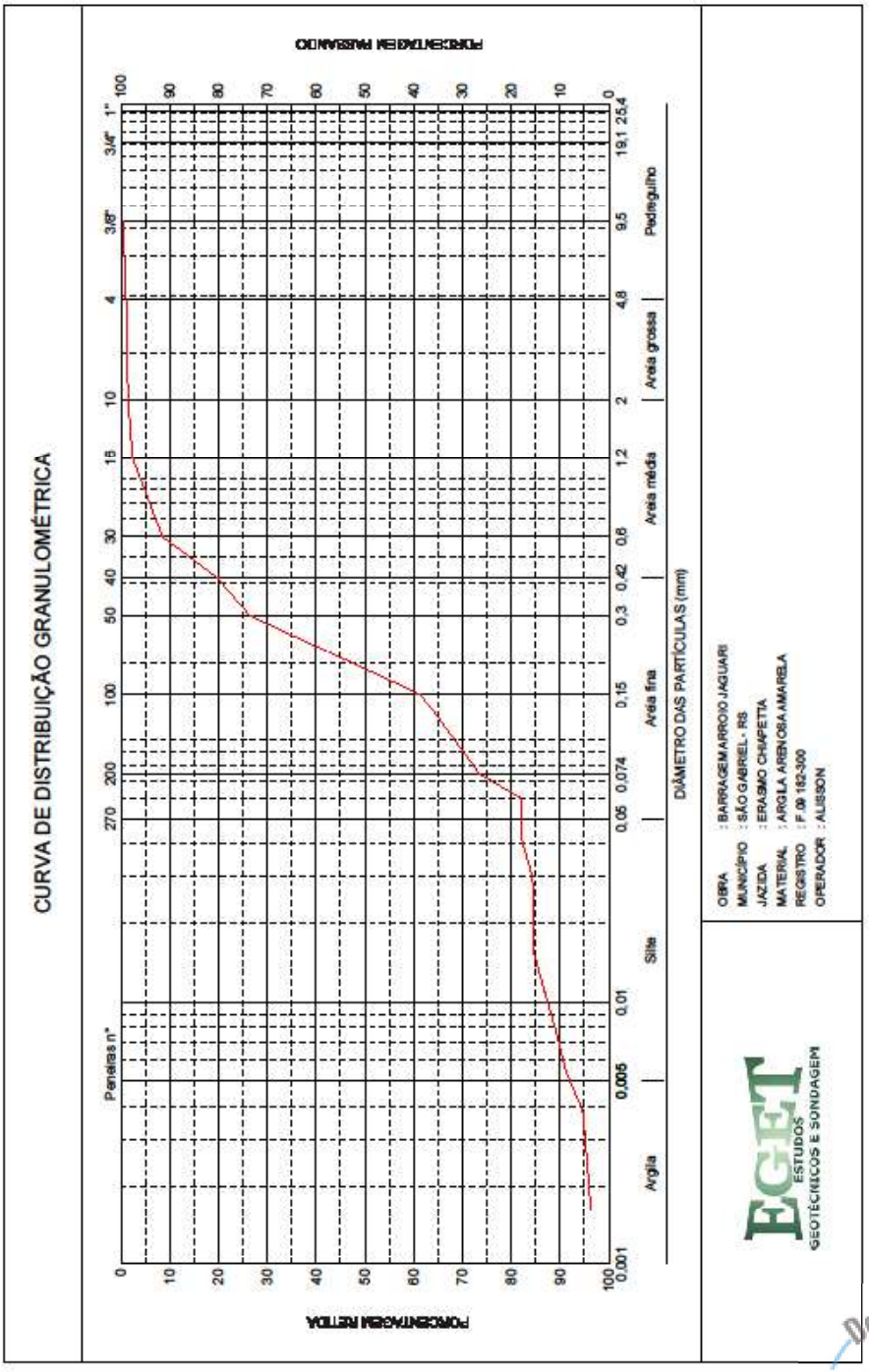
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16/05/09 | 09:58 | 30s | 13,00 | 15,00 | | 7,80 | 0,0843 | 17,95 |
| | | 1m | 13,00 | 15,00 | | 7,80 | 0,0596 | 17,95 |
| | | 2m | 13,00 | 15,00 | | 7,80 | 0,0421 | 17,95 |
| | | 4m | 12,00 | 15,00 | | 6,80 | 0,0298 | 15,65 |
| | | 8m | 12,00 | 14,00 | | 6,70 | 0,0211 | 15,42 |
| | | 15m | 12,00 | 14,00 | | 6,70 | 0,0154 | 15,42 |
| | | 30m | 11,00 | 14,00 | | 5,70 | 0,0109 | 13,12 |
| | | 1h | 10,00 | 14,00 | | 4,70 | 0,0077 | 10,82 |
| | | 2h | 9,00 | 15,00 | | 3,80 | 0,0054 | 8,74 |
| | | 4h | 7,50 | 16,00 | | 2,30 | 0,0038 | 5,29 |
| 17/05/09 | 09:58 | 24h | 7,50 | 11,00 | | 1,60 | 0,0016 | 3,68 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : ERASMO CHIAPETTA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA AMARELA
REGISTRO : F.09 182-300
OPERADOR : ALISSON

Documento PROA Assinado

SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

## 5.3.3.15. Ensaios de Granulometria com Sedimentação – Dagoberto

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula n° | 43 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,97 |
| Solo Seco(g) | 22,33 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 32,49 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 30,30 |
| Água(g) | 2,19 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 9,81 |
| Fator de Correção | 0,9107 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 1,40 | 0,21 | 0,21 | 99,79 | 4,8 |
| 10 | 9,50 | 1,45 | 1,66 | 98,34 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 720,00 |
| Retido n° 10(g) | 9,50 |
| Passado n° 10 Úmida(g) | 710,50 |
| Água(g) | 63,46 |
| Passando n° 10 Seca(g) | 647,04 |
| Amostra Total Seca(g) | 655,69 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,95 | 3,06 | 3,06 | 96,94 | 95,33 | 1,2 |
| 30 | 3,57 | 5,60 | 8,66 | 91,34 | 89,82 | 0,6 |
| 40 | 1,31 | 2,06 | 10,71 | 89,29 | 87,80 | 0,42 |
| 50 | 1,00 | 1,57 | 12,28 | 87,72 | 86,26 | 0,3 |
| 100 | 6,72 | 10,54 | 22,82 | 77,18 | 75,89 | 0,15 |
| 200 | 4,34 | 6,66 | 29,48 | 70,52 | 69,35 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,21 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 1,45 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 10,54 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 26,67 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 17,14 |
| Argila < 0,005mm(%) | 44,03 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 63,746 g
Silte na Fração que Passa na Peneira n° 200.... : 37%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 3,38 g/cm³
Densímetro N°..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

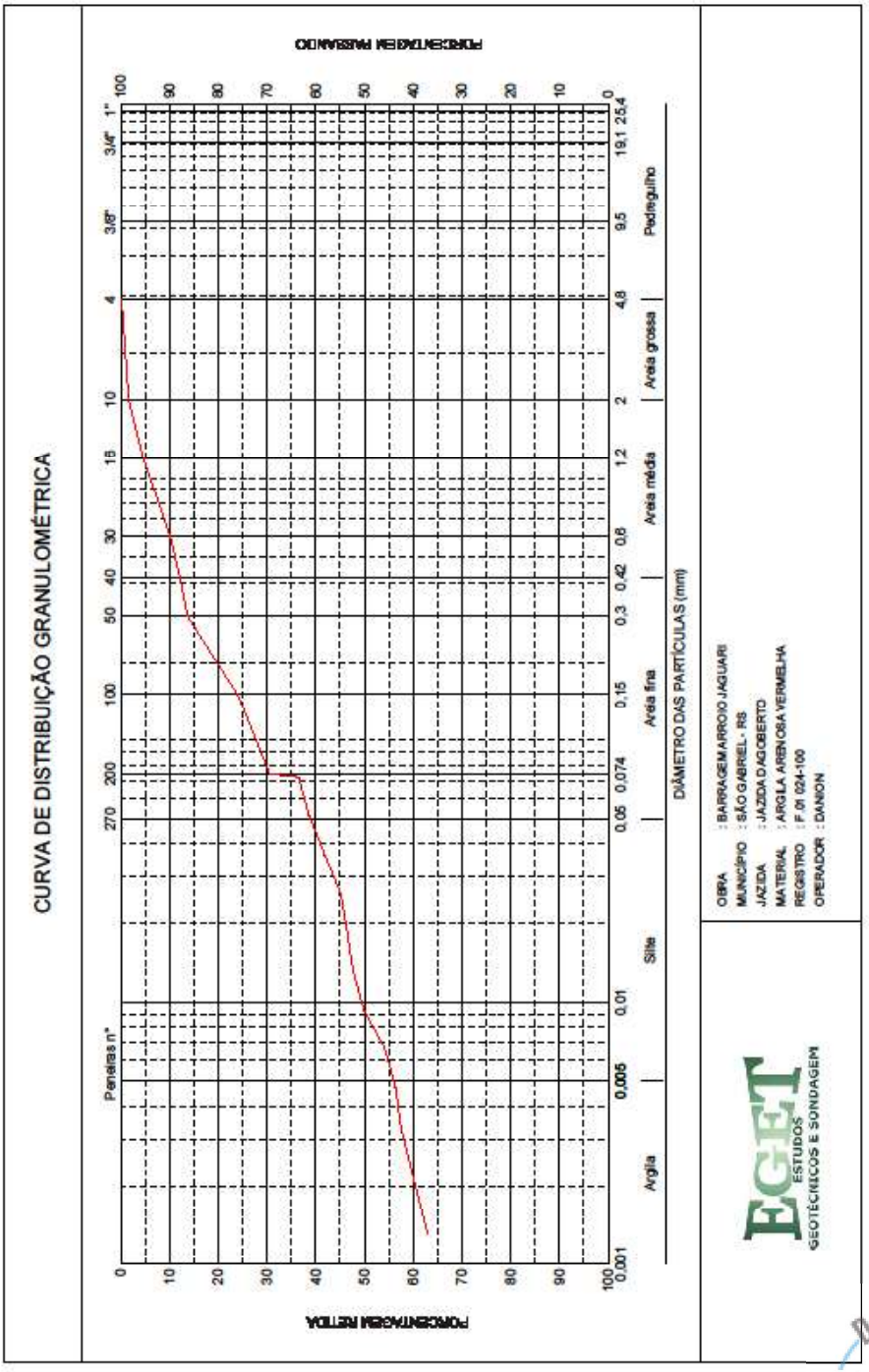
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/05/09 | 08:50 | 30s | 34,00 | 19,00 | | 29,00 | 0,0721 | 63,54 |
| | | 1m | 33,00 | 19,00 | | 28,00 | 0,0510 | 61,34 |
| | | 2m | 31,50 | 19,00 | | 26,50 | 0,0360 | 58,06 |
| | | 4m | 30,00 | 19,00 | | 25,00 | 0,0256 | 54,77 |
| | | 8m | 29,50 | 18,00 | | 24,40 | 0,0180 | 53,46 |
| | | 15m | 29,00 | 18,00 | | 23,90 | 0,0132 | 52,36 |
| | | 30m | 28,00 | 18,00 | | 22,90 | 0,0093 | 50,17 |
| | | 1h | 26,00 | 18,00 | | 20,90 | 0,0066 | 45,79 |
| | | 2h | 25,00 | 18,00 | | 19,90 | 0,0047 | 43,60 |
| | | 4h | 24,50 | 17,00 | | 19,40 | 0,0033 | 42,50 |
| 15/05/09 | 08:50 | 24h | 22,50 | 12,00 | | 16,90 | 0,0013 | 37,03 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA ARENOSA VERMELHA
REGISTRO : F.01 024-100
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 47 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,53 |
| Solo Seco(g) | 20,04 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 30,38 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 27,57 |
| Água(g) | 2,81 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 14,02 |
| Fator de Correção | 0,8770 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 5,22 | 0,83 | 0,83 | 99,17 | 4,8 |
| 10 | 12,81 | 2,03 | 2,86 | 97,14 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 720,00 |
| Retido nº 10(g) | 12,81 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 707,19 |
| Água(g) | 86,97 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 620,22 |
| Amostra Total Seca(g) | 631,46 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,12 | 1,82 | 1,82 | 98,18 | 96,37 | 1,2 |
| 30 | 4,36 | 7,09 | 8,91 | 91,09 | 88,49 | 0,6 |
| 40 | 2,08 | 3,39 | 12,30 | 87,70 | 85,20 | 0,42 |
| 50 | 2,11 | 3,44 | 15,73 | 84,27 | 81,86 | 0,3 |
| 100 | 6,87 | 11,19 | 26,93 | 73,08 | 70,99 | 0,15 |
| 200 | 3,92 | 6,39 | 33,31 | 66,69 | 64,79 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,83 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 2,03 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 11,94 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 36,88 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 19,54 |
| Argila < 0,005mm(%) | 28,80 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 61,393 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 56%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,79 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

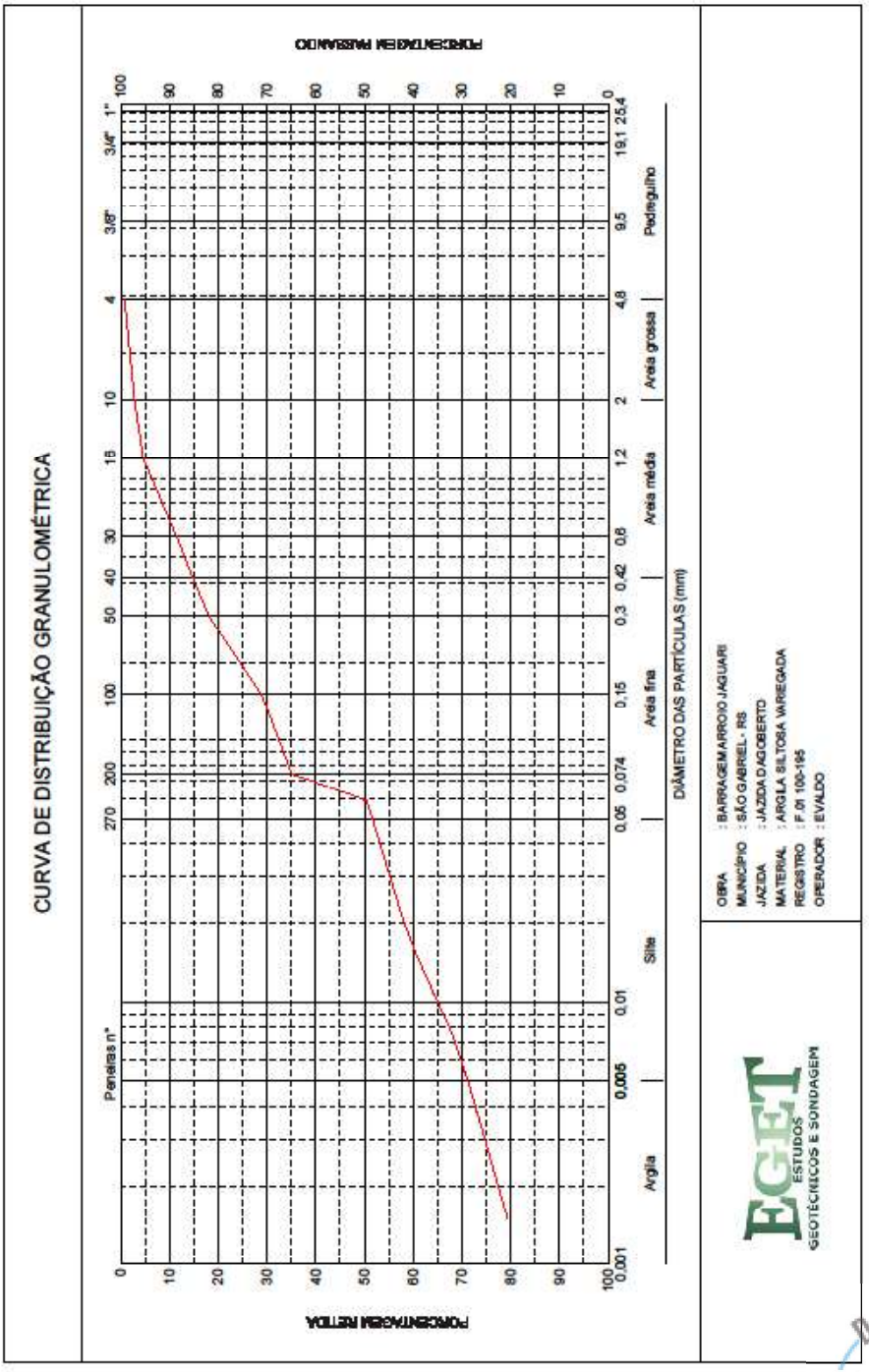
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/05/09 | 9:24 | 30s | 25,00 | 20,00 | | 20,10 | 0,0831 | 49,57 |
| | | 1m | 25,00 | 20,00 | | 20,10 | 0,0588 | 49,57 |
| | | 2m | 24,00 | 20,00 | | 19,10 | 0,0415 | 47,10 |
| | | 4m | 23,00 | 20,00 | | 18,10 | 0,0294 | 44,64 |
| | | 8m | 22,00 | 20,00 | | 17,10 | 0,0208 | 42,17 |
| | | 15m | 21,00 | 19,00 | | 16,00 | 0,0152 | 39,46 |
| | | 30m | 19,50 | 19,00 | | 14,50 | 0,0107 | 35,76 |
| | | 1h | 18,00 | 19,00 | | 13,00 | 0,0076 | 32,06 |
| | | 2h | 17,00 | 18,00 | | 11,90 | 0,0054 | 29,35 |
| | | 4h | 16,00 | 17,00 | | 10,90 | 0,0038 | 26,88 |
| 15/05/09 | 9:24 | 24h | 14,00 | 12,00 | | 8,40 | 0,0015 | 20,72 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA SILTOSA VARIEGADA
REGISTRO : F.01 100-195
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 16 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,98 |
| Solo Seco(g) | 33,06 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 54,13 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 49,04 |
| Água(g) | 5,09 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 15,40 |
| Fator de Correção | 0,8666 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 8,62 | 1,28 | 1,28 | 98,72 | 4,8 |
| 10 | 24,18 | 3,59 | 4,87 | 95,13 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 778,00 |
| Retido nº 10(g) | 24,18 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 753,82 |
| Água(g) | 100,58 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 653,24 |
| Amostra Total Seca(g) | 674,20 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,65 | 2,72 | 2,72 | 97,28 | 92,55 | 1,2 |
| 30 | 5,53 | 9,12 | 11,84 | 88,16 | 83,87 | 0,6 |
| 40 | 2,00 | 3,30 | 15,13 | 84,87 | 80,74 | 0,42 |
| 50 | 1,56 | 2,57 | 17,71 | 82,29 | 78,29 | 0,3 |
| 100 | 3,63 | 5,98 | 23,69 | 76,31 | 72,60 | 0,15 |
| 200 | 1,83 | 3,02 | 26,71 | 73,29 | 69,73 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 1,28 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 3,59 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 14,39 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 18,63 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 30,77 |
| Argila < 0,005mm(%) | 31,38 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 60,659 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 55%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,74 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

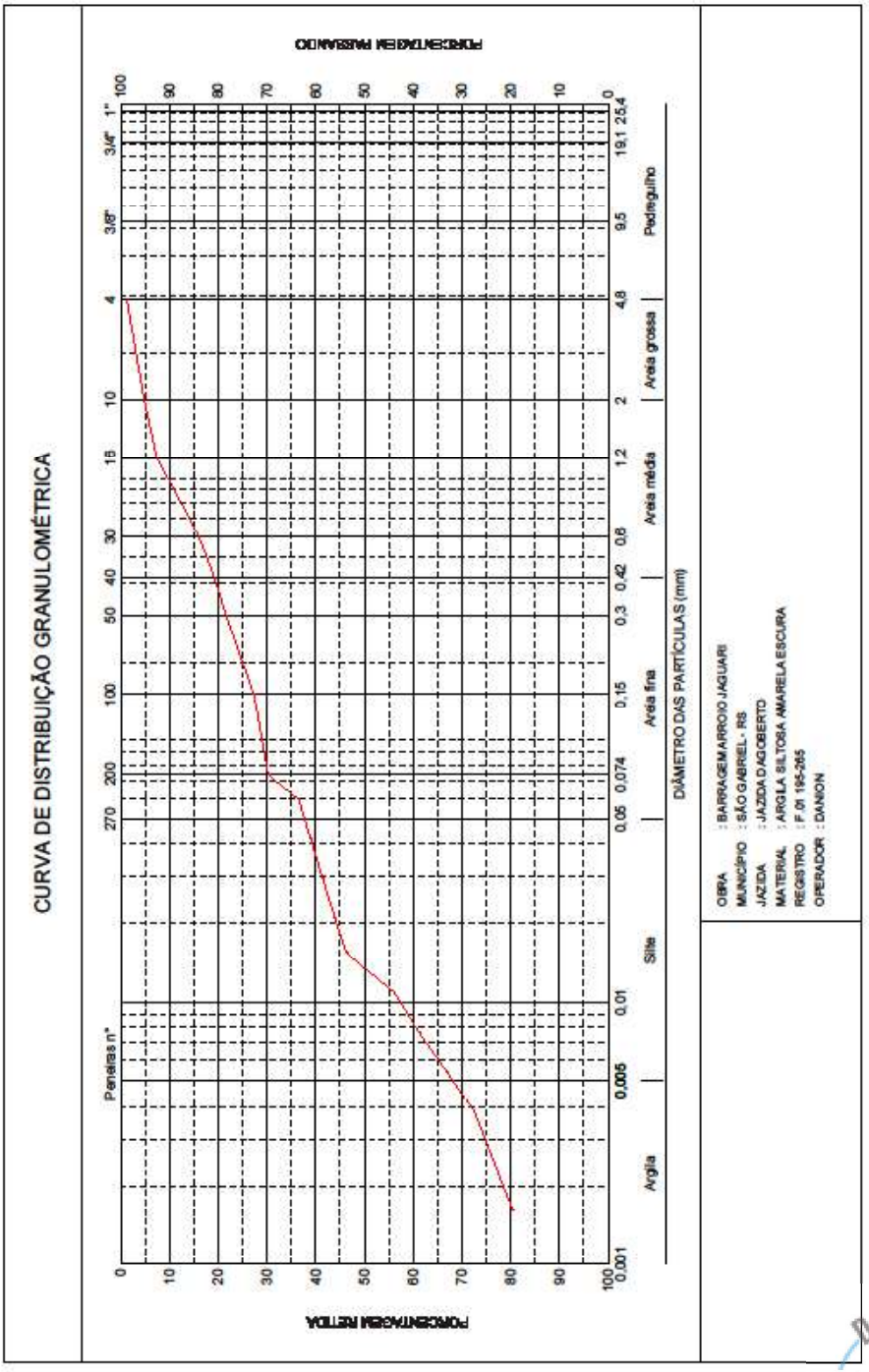
**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12/05/09 | 08:50 | 30s | 31,00 | 22,00 | | 26,70 | 0,0843 | 65,94 |
| | | 1m | 30,00 | 22,00 | | 25,70 | 0,0596 | 63,47 |
| | | 2m | 29,00 | 22,00 | | 24,70 | 0,0421 | 61,00 |
| | | 4m | 28,00 | 22,00 | | 23,70 | 0,0298 | 58,53 |
| | | 8m | 27,00 | 22,00 | | 22,70 | 0,0211 | 56,06 |
| | | 15m | 26,00 | 22,00 | | 21,70 | 0,0154 | 53,59 |
| | | 30m | 22,00 | 22,00 | | 17,70 | 0,0109 | 43,71 |
| | | 1h | 20,00 | 22,00 | | 15,70 | 0,0077 | 38,77 |
| | | 2h | 18,00 | 21,00 | | 13,30 | 0,0054 | 32,85 |
| | | 4h | 16,00 | 20,00 | | 11,10 | 0,0038 | 27,41 |
| 13/05/09 | 08:50 | 24h | 13,00 | 18,00 | | 7,90 | 0,0016 | 19,51 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA SILTOSA AMARELA ESCURA
REGISTRO : F.01 195-265
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 10 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,59 |
| Solo Seco(g) | 34,72 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 54,81 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 50,31 |
| Água(g) | 4,50 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 12,96 |
| Fator de Correção | 0,8853 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 3,95 | 0,69 | 0,69 | 99,31 | 9,5 |
| 4 | 7,97 | 1,40 | 2,09 | 97,91 | 4,8 |
| 10 | 21,50 | 3,78 | 5,87 | 94,13 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 643,00 |
| Retido nº 10(g) | 21,50 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 621,50 |
| Água(g) | 71,31 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 550,19 |
| Amostra Total Seca(g) | 569,22 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 2,53 | 4,08 | 4,08 | 95,92 | 90,29 | 1,2 |
| 30 | 8,68 | 14,01 | 18,09 | 81,91 | 77,10 | 0,6 |
| 40 | 2,99 | 4,83 | 22,91 | 77,09 | 72,56 | 0,42 |
| 50 | 2,88 | 4,65 | 27,56 | 72,44 | 68,18 | 0,3 |
| 100 | 10,52 | 16,98 | 44,54 | 55,46 | 52,21 | 0,15 |
| 200 | 6,45 | 10,41 | 54,95 | 45,05 | 42,41 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 2,09 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 3,78 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 21,57 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 43,47 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 19,03 |
| Argila < 0,005mm(%) | 10,05 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 61,969 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 76%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,61 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

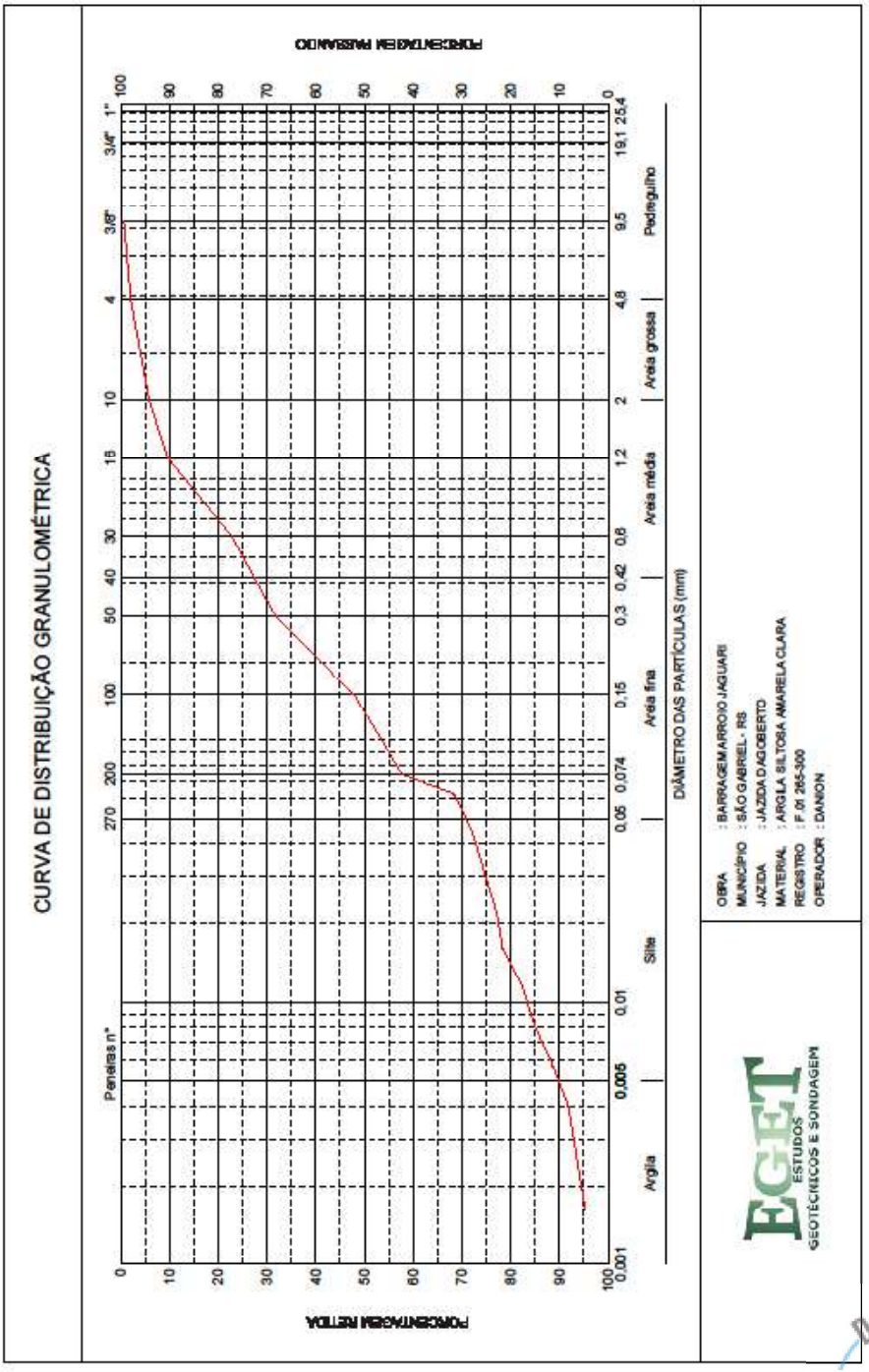
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13/05/09 | 09:24 | 30s | 18,00 | 21,00 | | 13,30 | 0,0876 | 32,75 |
| | | 1m | 17,50 | 21,00 | | 12,80 | 0,0620 | 31,52 |
| | | 2m | 16,00 | 21,00 | | 11,30 | 0,0438 | 27,83 |
| | | 4m | 15,00 | 21,00 | | 10,30 | 0,0310 | 25,36 |
| | | 8m | 14,00 | 21,00 | | 9,30 | 0,0219 | 22,90 |
| | | 15m | 13,50 | 21,00 | | 8,80 | 0,0160 | 21,67 |
| | | 30m | 12,00 | 20,00 | | 7,10 | 0,0113 | 17,48 |
| | | 1h | 11,00 | 20,00 | | 6,10 | 0,0080 | 15,02 |
| | | 2h | 9,50 | 20,00 | | 4,60 | 0,0057 | 11,33 |
| | | 4h | 8,00 | 21,00 | | 3,30 | 0,0040 | 8,13 |
| 14/05/09 | | 24h | 7,00 | 17,00 | | 1,90 | 0,0016 | 4,68 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA SILTOSA AMARELA CLARA
REGISTRO : F.01 265-300
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 23 |
| Peso da Cápsula(g) | 16,14 |
| Solo Seco(g) | 42,47 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 65,03 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 58,61 |
| Água(g) | 6,42 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 15,12 |
| Fator de Correção | 0,9687 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 1,17 | 0,19 | 0,19 | 99,81 | 9,5 |
| 4 | 8,88 | 1,41 | 1,59 | 98,41 | 4,8 |
| 10 | 21,11 | 3,35 | 4,94 | 95,06 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 726,00 |
| Retido nº 10(g) | 21,11 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 704,89 |
| Água(g) | 92,56 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 612,33 |
| Amostra Total Seca(g) | 630,67 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,26 | 2,07 | 2,07 | 97,93 | 93,09 | 1,2 |
| 30 | 6,34 | 10,43 | 12,50 | 87,50 | 83,18 | 0,6 |
| 40 | 3,93 | 6,46 | 18,96 | 81,04 | 77,03 | 0,42 |
| 50 | 2,94 | 4,84 | 23,80 | 76,20 | 72,44 | 0,3 |
| 100 | 6,64 | 10,92 | 34,72 | 65,28 | 62,06 | 0,15 |
| 200 | 3,87 | 6,36 | 41,08 | 58,92 | 56,01 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 1,59 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 3,35 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 18,03 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 32,77 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 12,32 |
| Argila < 0,005mm(%) | 31,96 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 60,606 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 43%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,85 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

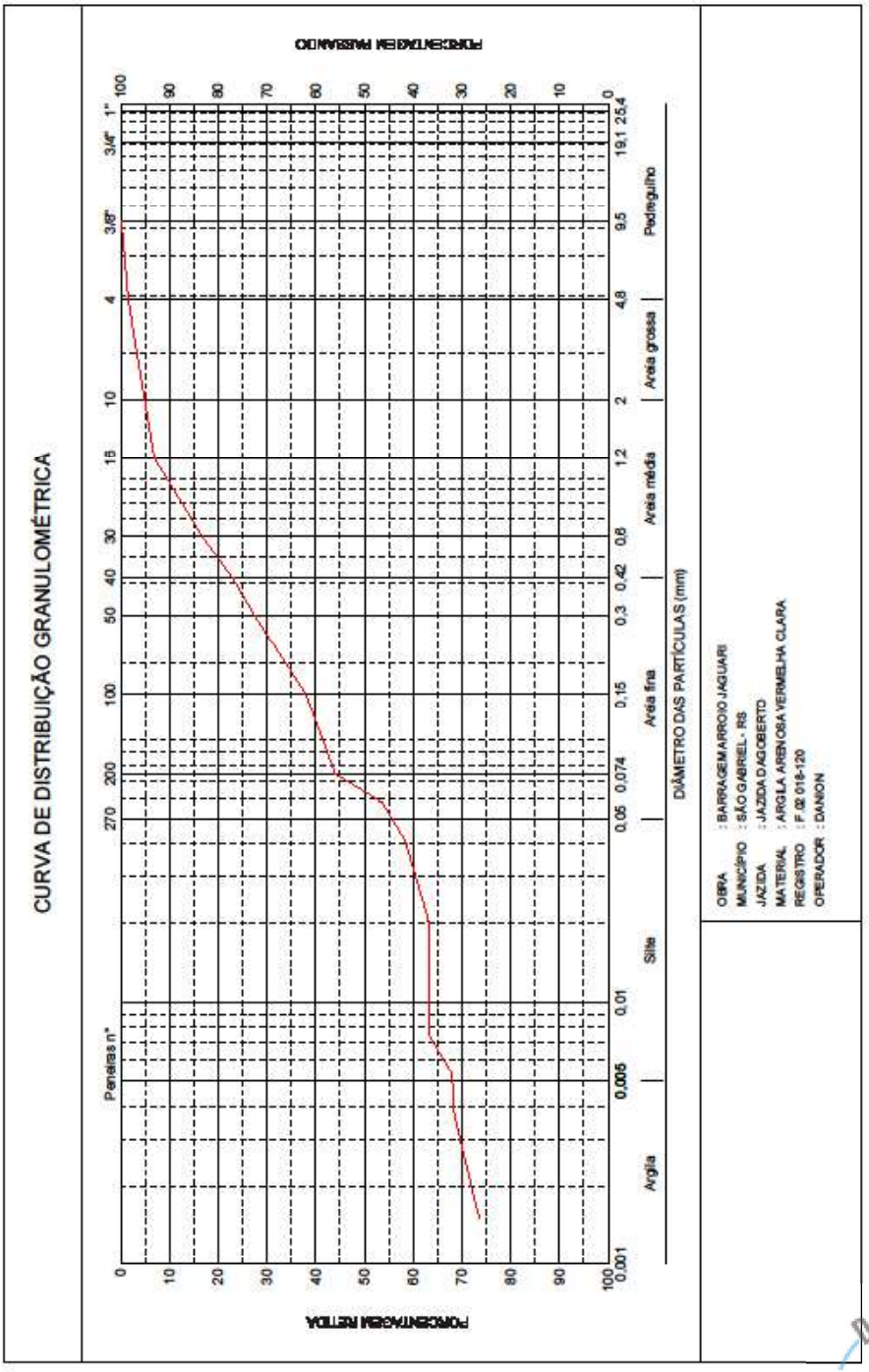
**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12/05/09 | 09:58 | 30s | 25,00 | 21,00 | | 20,30 | 0,0817 | 48,89 |
| | | 1m | 24,00 | 21,00 | | 19,30 | 0,0578 | 46,48 |
| | | 2m | 22,00 | 21,00 | | 17,30 | 0,0409 | 41,66 |
| | | 4m | 21,00 | 21,00 | | 16,30 | 0,0289 | 39,26 |
| | | 8m | 20,00 | 21,00 | | 15,30 | 0,0204 | 36,85 |
| | | 15m | 20,00 | 21,00 | | 15,30 | 0,0149 | 36,85 |
| | | 30m | 20,00 | 21,00 | | 15,30 | 0,0106 | 36,85 |
| | | 1h | 20,00 | 21,00 | | 15,30 | 0,0075 | 36,85 |
| | | 2h | 18,00 | 21,00 | | 13,30 | 0,0053 | 32,03 |
| | | 4h | 16,00 | 20,00 | | 13,10 | 0,0037 | 31,55 |
| 13/05/09 | 09:58 | 24h | 16,00 | 19,00 | | 11,00 | 0,0015 | 26,49 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA ARENOSA VERMELHA CLARA
REGISTRO : F.02 018-120
OPERADOR : DANION

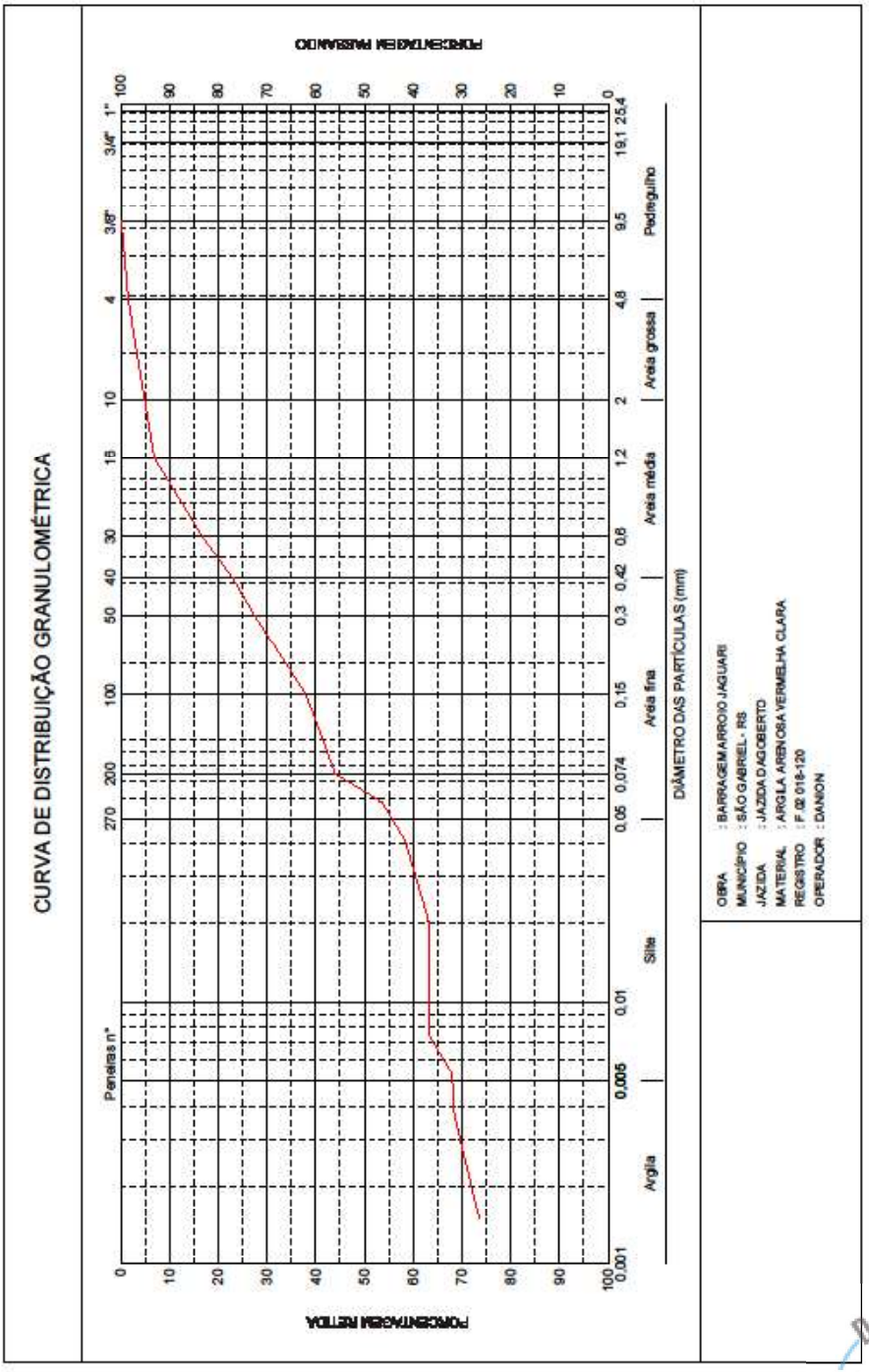
Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 46 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,56 |
| Solo Seco(g) | 26,57 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 36,35 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 34,13 |
| Água(g) | 2,22 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 8,36 |
| Fator de Correção | 0,9229 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 0,76 | 0,11 | 0,11 | 99,89 | 4,8 |
| 10 | 4,58 | 0,66 | 0,77 | 99,23 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 755,00 |
| Retido nº 10(g) | 4,58 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 750,42 |
| Água(g) | 57,86 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 692,56 |
| Amostra Total Seca(g) | 696,78 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,25 | 1,94 | 1,94 | 98,07 | 97,31 | 1,2 |
| 30 | 4,65 | 7,20 | 9,13 | 90,87 | 90,17 | 0,6 |
| 40 | 3,01 | 4,66 | 13,79 | 86,21 | 85,55 | 0,42 |
| 50 | 1,98 | 3,07 | 16,86 | 83,14 | 82,51 | 0,3 |
| 100 | 3,68 | 5,70 | 22,55 | 77,45 | 76,85 | 0,15 |
| 200 | 1,90 | 2,94 | 25,50 | 74,50 | 73,93 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,11 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 0,66 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 13,68 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 13,32 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 31,86 |
| Argila < 0,005mm(%) | 40,40 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 64,599 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 45%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 1,92 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/05/09 | 10:49 | 30s | 28,00 | 19,00 | | 23,00 | 0,1169 | 73,73 |
| | | 1m | 28,00 | 19,00 | | 23,00 | 0,0820 | 73,73 |
| | | 2m | 28,00 | 19,00 | | 23,00 | 0,0580 | 73,73 |
| | | 4m | 27,00 | 19,00 | | 22,00 | 0,0410 | 70,53 |
| | | 8m | 26,00 | 19,00 | | 21,00 | 0,0290 | 67,32 |
| | | 15m | 26,00 | 19,00 | | 21,00 | 0,0212 | 67,32 |
| | | 30m | 24,00 | 19,00 | | 19,00 | 0,0150 | 60,91 |
| | | 1h | 22,00 | 18,00 | | 16,90 | 0,0106 | 54,18 |
| | | 2h | 19,50 | 17,00 | | 14,40 | 0,0075 | 46,16 |
| | | 4h | 18,00 | 17,00 | | 12,90 | 0,0053 | 41,35 |
| 15/05/09 | 10:49 | 24h | 15,00 | 13,00 | | 9,60 | 0,0022 | 30,78 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA SILTOSA VERMELHA E AMARELA
REGISTRO : F.02 190-235
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 64 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,88 |
| Solo Seco(g) | 25,18 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 35,04 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 33,06 |
| Água(g) | 1,98 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 7,86 |
| Fator de Correção | 0,9271 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 0,30 | 0,05 | 0,05 | 99,95 | 4,8 |
| 10 | 2,62 | 0,42 | 0,47 | 99,53 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 670,00 |
| Retido nº 10(g) | 2,62 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 667,38 |
| Água(g) | 48,65 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 618,73 |
| Amostra Total Seca(g) | 621,16 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 0,99 | 1,52 | 1,52 | 98,48 | 98,02 | 1,2 |
| 30 | 6,93 | 10,68 | 12,20 | 87,80 | 87,39 | 0,6 |
| 40 | 3,96 | 6,10 | 18,30 | 81,70 | 81,32 | 0,42 |
| 50 | 3,77 | 5,81 | 24,11 | 75,89 | 75,53 | 0,3 |
| 100 | 7,64 | 11,77 | 35,88 | 64,12 | 63,82 | 0,15 |
| 200 | 4,93 | 7,60 | 43,48 | 56,52 | 56,26 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,05 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 0,42 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 18,21 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 38,35 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 24,41 |
| Argila < 0,005mm(%) | 18,58 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 64,899 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 67%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,66 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/05/09 | 10:32 | 30s | 24,00 | 20,00 | | 19,10 | 0,0863 | 46,94 |
| | | 1m | 23,00 | 20,00 | | 18,10 | 0,0610 | 44,48 |
| | | 2m | 22,00 | 20,00 | | 17,10 | 0,0431 | 42,02 |
| | | 4m | 21,00 | 20,00 | | 16,10 | 0,0305 | 39,57 |
| | | 8m | 20,50 | 20,00 | | 15,60 | 0,0216 | 38,34 |
| | | 15m | 20,00 | 19,00 | | 15,00 | 0,0158 | 36,86 |
| | | 30m | 19,00 | 19,00 | | 14,00 | 0,0111 | 34,40 |
| | | 1h | 17,00 | 18,00 | | 11,90 | 0,0079 | 29,24 |
| | | 2h | 13,00 | 17,00 | | 7,90 | 0,0056 | 19,41 |
| | | 4h | 12,00 | 17,00 | | 6,90 | 0,0039 | 16,96 |
| 15/05/09 | 10:32 | 24h | 9,00 | 13,00 | | 3,60 | 0,0016 | 8,85 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA SILTOSA AMARELA
REGISTRO : F.02 235-300
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

SIUMA

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 52 |
| Peso da Cápsula(g) | 8,24 |
| Solo Seco(g) | 18,95 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 30,08 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 27,19 |
| Água(g) | 2,89 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 15,25 |
| Fator de Correção | 0,8677 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 5,55 | 1,05 | 1,05 | 98,95 | 4,8 |
| 10 | 17,43 | 3,29 | 4,34 | 95,66 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 610,00 |
| Retido nº 10(g) | 17,43 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 592,57 |
| Água(g) | 78,41 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 514,16 |
| Amostra Total Seca(g) | 529,28 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,23 | 2,03 | 2,03 | 97,97 | 93,72 | 1,2 |
| 30 | 3,92 | 6,45 | 8,48 | 91,52 | 87,55 | 0,6 |
| 40 | 2,57 | 4,23 | 12,71 | 87,29 | 83,50 | 0,42 |
| 50 | 2,27 | 3,74 | 16,45 | 83,55 | 79,92 | 0,3 |
| 100 | 7,75 | 12,76 | 29,21 | 70,79 | 67,72 | 0,15 |
| 200 | 5,40 | 8,89 | 38,10 | 61,90 | 59,21 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 1,05 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 3,29 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 12,16 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 38,06 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 14,14 |
| Argila < 0,005mm(%) | 31,32 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 60,738 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 47%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,93 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

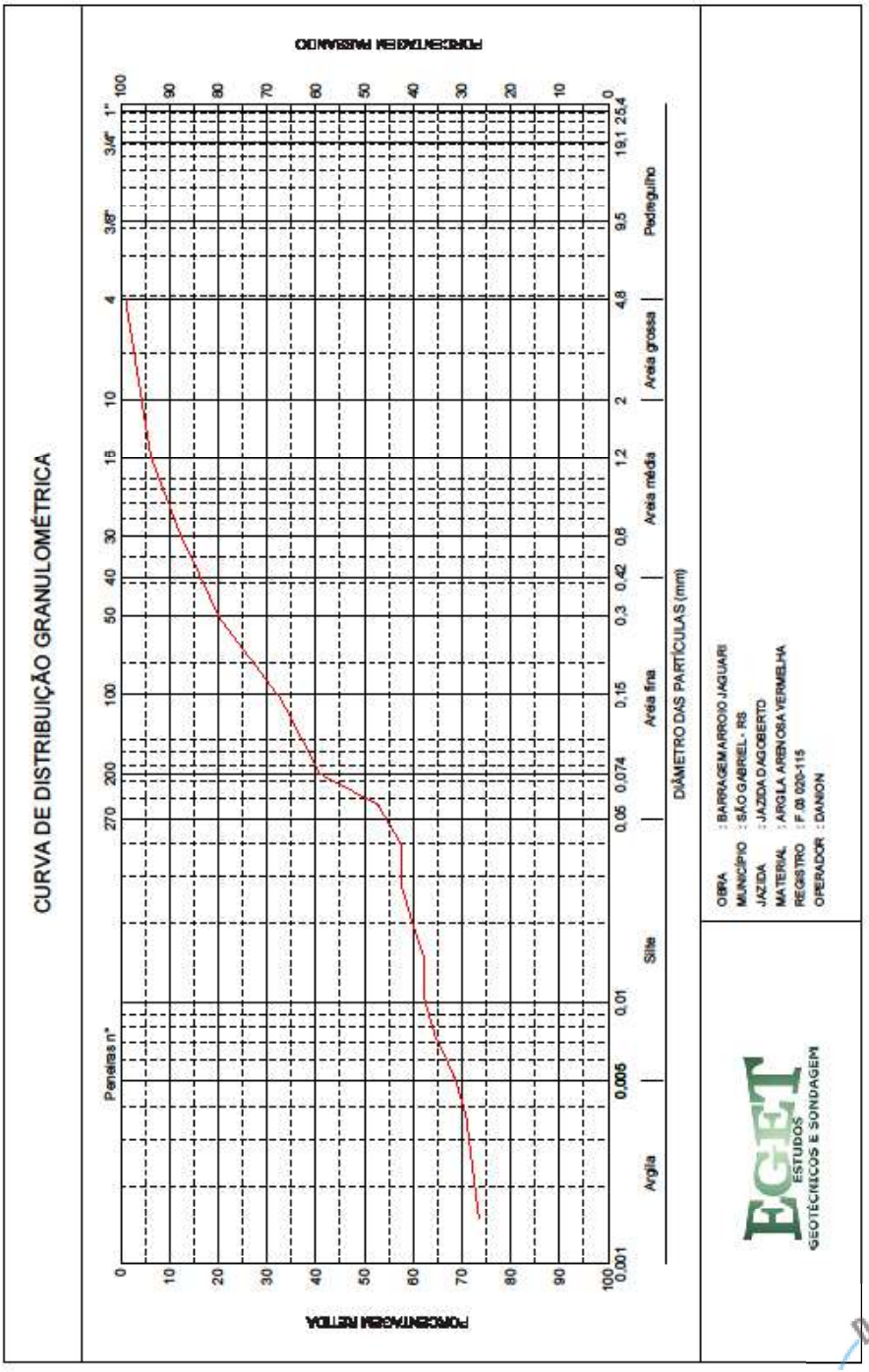
| Data | Hora observada | Tempo decorido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/05/09 | 9:07 | 30s | 25,00 | 16,00 | | 19,80 | 0,0800 | 47,34 |
| | | 1m | 25,00 | 16,00 | | 19,80 | 0,0566 | 47,34 |
| | | 2m | 23,00 | 16,00 | | 17,80 | 0,0400 | 42,56 |
| | | 4m | 23,00 | 16,00 | | 17,80 | 0,0283 | 42,56 |
| | | 8m | 22,00 | 16,00 | | 16,80 | 0,0200 | 40,17 |
| | | 15m | 21,00 | 16,00 | | 15,80 | 0,0146 | 37,78 |
| | | 30m | 21,00 | 15,00 | | 15,80 | 0,0103 | 37,78 |
| | | 1h | 20,00 | 15,00 | | 14,80 | 0,0073 | 35,39 |
| | | 2h | 18,50 | 14,00 | | 13,20 | 0,0052 | 31,56 |
| | | 4h | 17,50 | 14,00 | | 12,20 | 0,0037 | 29,17 |
| 16/05/09 | 9:07 | 24h | 17,00 | 11,00 | | 11,10 | 0,0015 | 26,54 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA ARENOSA VERMELHA
REGISTRO : F.03 020-115
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 117 |
| Peso da Cápsula(g) | 17,25 |
| Solo Seco(g) | 34,73 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 57,42 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 51,98 |
| Água(g) | 5,44 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 15,66 |
| Fator de Correção | 0,9646 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 1,06 | 0,18 | 0,18 | 99,82 | 4,8 |
| 10 | 14,26 | 2,37 | 2,55 | 97,45 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 695,00 |
| Retido nº 10(g) | 14,26 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 680,74 |
| Água(g) | 92,19 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 588,55 |
| Amostra Total Seca(g) | 600,88 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,26 | 2,08 | 2,08 | 97,92 | 95,42 | 1,2 |
| 30 | 8,46 | 13,96 | 16,06 | 83,94 | 81,80 | 0,6 |
| 40 | 3,54 | 5,85 | 21,91 | 78,09 | 76,10 | 0,42 |
| 50 | 3,11 | 5,14 | 27,05 | 72,95 | 71,09 | 0,3 |
| 100 | 8,47 | 13,99 | 41,04 | 58,96 | 57,45 | 0,15 |
| 200 | 2,99 | 4,94 | 45,98 | 54,02 | 52,64 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,18 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 2,37 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 21,35 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 24,75 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 8,52 |
| Argila < 0,005mm(%) | 42,84 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 60,522 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 19%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,85 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

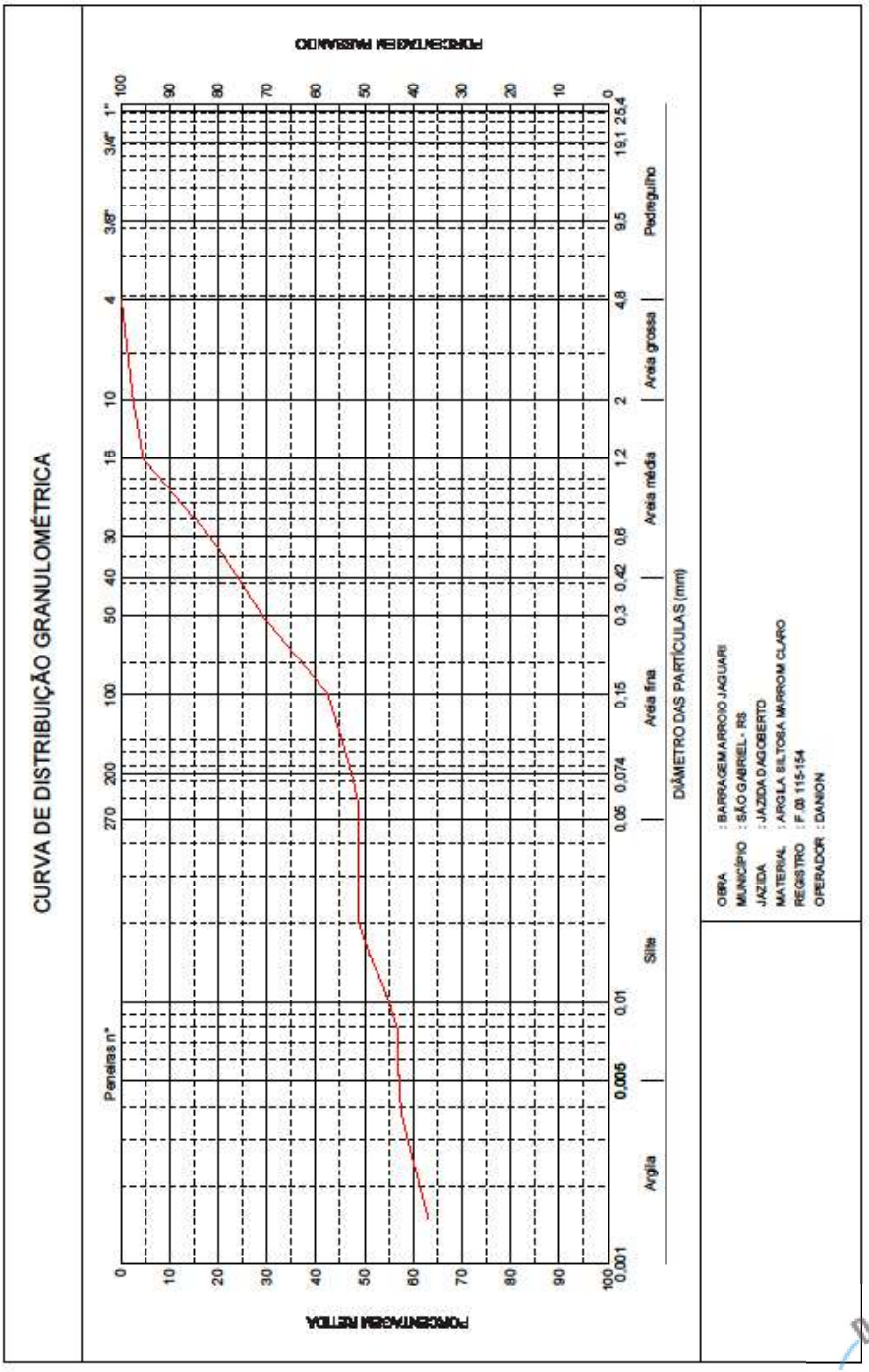
**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12/05/09 | 09:24 | 30s | 26,00 | 22,00 | | 21,70 | 0,0817 | 53,83 |
| | | 1m | 25,00 | 22,00 | | 20,70 | 0,0578 | 51,35 |
| | | 2m | 25,00 | 22,00 | | 20,70 | 0,0409 | 51,35 |
| | | 4m | 25,00 | 22,00 | | 20,70 | 0,0289 | 51,35 |
| | | 8m | 25,00 | 22,00 | | 20,70 | 0,0204 | 51,35 |
| | | 15m | 24,00 | 22,00 | | 19,70 | 0,0149 | 48,87 |
| | | 30m | 23,00 | 21,00 | | 18,30 | 0,0106 | 45,39 |
| | | 1h | 22,00 | 21,00 | | 17,30 | 0,0075 | 42,91 |
| | | 2h | 22,00 | 21,00 | | 17,30 | 0,0053 | 42,91 |
| | | 4h | 22,00 | 20,00 | | 17,10 | 0,0037 | 42,42 |
| 13/05/09 | 09:24 | 24h | 20,00 | 18,00 | | 14,90 | 0,0015 | 36,96 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA SILTOSA MARROM CLARO
REGISTRO : F.03 115-154
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 05 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,66 |
| Solo Seco(g) | 36,30 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 57,33 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 51,96 |
| Água(g) | 5,37 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 14,79 |
| Fator de Correção | 0,8711 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 0,00 | | | | 4,8 |
| 10 | 11,19 | 1,76 | 1,76 | 98,24 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 731,00 |
| Retido nº 10(g) | 11,19 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 719,81 |
| Água(g) | 92,76 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 627,05 |
| Amostra Total Seca(g) | 636,80 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,68 | 2,75 | 2,75 | 97,25 | 95,54 | 1,2 |
| 30 | 8,49 | 13,92 | 16,68 | 83,32 | 81,86 | 0,6 |
| 40 | 4,09 | 6,71 | 23,38 | 76,62 | 75,27 | 0,42 |
| 50 | 4,71 | 7,72 | 31,11 | 68,89 | 67,68 | 0,3 |
| 100 | 12,39 | 20,32 | 51,43 | 48,57 | 47,72 | 0,15 |
| 200 | 6,18 | 10,13 | 61,56 | 38,44 | 37,76 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 1,76 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 22,97 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 48,14 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 14,50 |
| Argila < 0,005mm(%) | 11,63 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 60,981 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 69%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,66 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

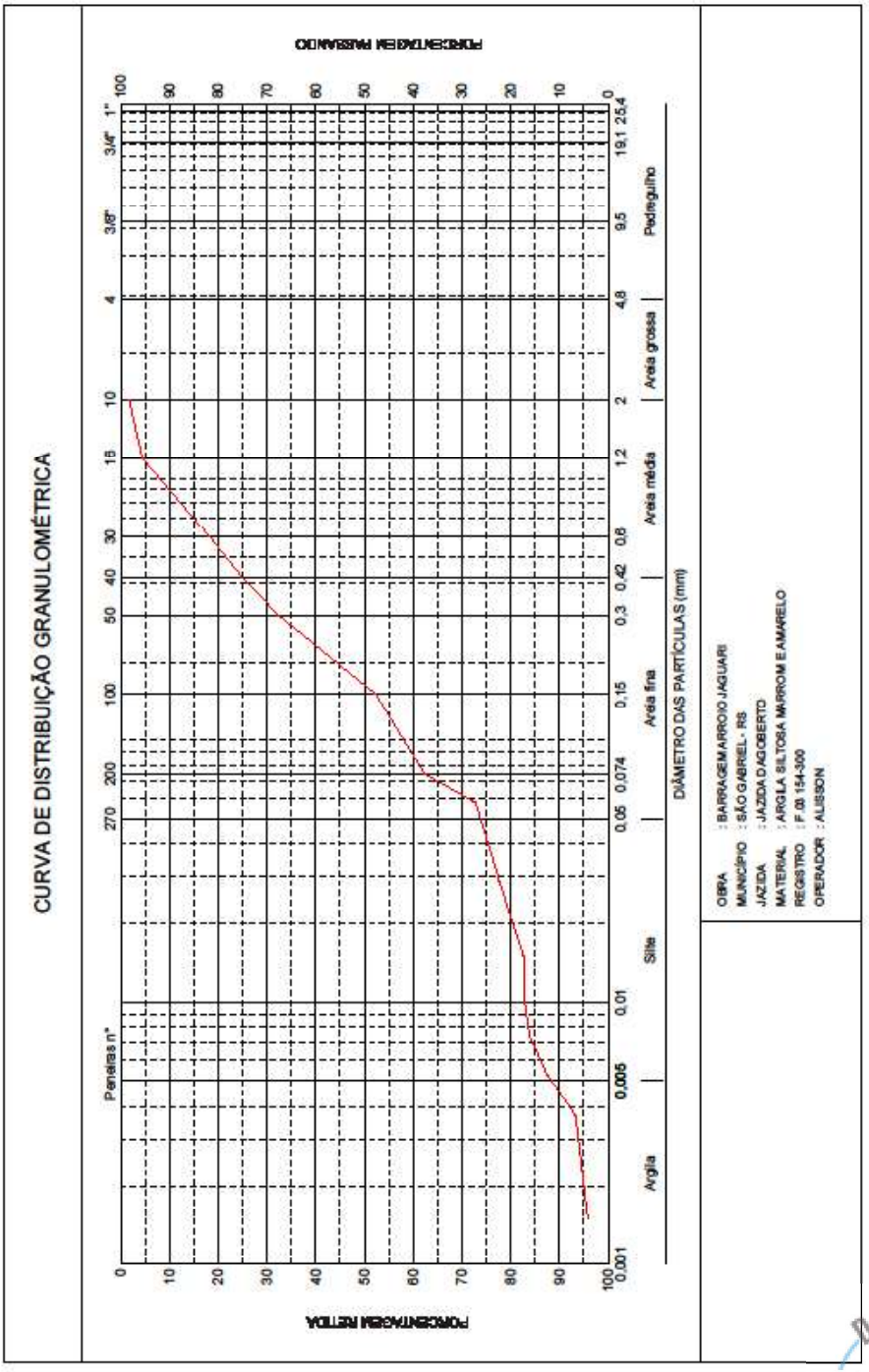
**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24/04/09 | 09:07 | 30s | 16,00 | 19,00 | | 11,00 | 0,0815 | 27,25 |
| | | 1m | 16,00 | 19,00 | | 11,00 | 0,0576 | 27,25 |
| | | 2m | 15,00 | 19,00 | | 10,00 | 0,0408 | 24,77 |
| | | 4m | 14,00 | 19,00 | | 9,00 | 0,0288 | 22,29 |
| | | 8m | 13,00 | 19,00 | | 8,00 | 0,0204 | 19,82 |
| | | 15m | 12,00 | 19,00 | | 7,00 | 0,0149 | 17,34 |
| | | 30m | 12,00 | 19,00 | | 7,00 | 0,0105 | 17,34 |
| | | 1h | 11,50 | 19,00 | | 6,50 | 0,0074 | 16,10 |
| | | 2h | 10,00 | 20,00 | | 5,10 | 0,0053 | 12,63 |
| | | 4h | 7,00 | 22,00 | | 2,70 | 0,0037 | 6,69 |
| 25/04/09 | 09:07 | 24h | 7,00 | 14,00 | | 1,70 | 0,0015 | 4,21 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA SILTOSA MARROM E AMARELO
REGISTRO : F.03 154-300
OPERADOR : ALISSON

Documento PROA Assinado

SIUMA




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 66 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,76 |
| Solo Seco(g) | 19,51 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 27,71 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 26,27 |
| Água(g) | 1,44 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 7,78 |
| Fator de Correção | 0,9278 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 5,91 | 0,75 | 0,75 | 99,25 | 9,5 |
| 4 | 15,43 | 1,96 | 2,71 | 97,29 | 4,8 |
| 10 | 30,77 | 3,91 | 6,62 | 93,38 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 849,00 |
| Retido nº 10(g) | 30,77 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 818,23 |
| Água(g) | 59,06 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 759,17 |
| Amostra Total Seca(g) | 787,72 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 2,00 | 3,08 | 3,08 | 96,92 | 90,51 | 1,2 |
| 30 | 5,14 | 7,91 | 10,99 | 89,01 | 83,12 | 0,6 |
| 40 | 3,46 | 5,33 | 16,32 | 83,68 | 78,14 | 0,42 |
| 50 | 3,16 | 4,87 | 21,19 | 78,81 | 73,60 | 0,3 |
| 100 | 7,50 | 11,55 | 32,73 | 67,27 | 62,82 | 0,15 |
| 200 | 2,66 | 4,10 | 36,83 | 63,17 | 58,99 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 2,71 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 3,91 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 15,24 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 27,94 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 13,20 |
| Argila < 0,005mm(%) | 37,04 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 64,947 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 37%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,76 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

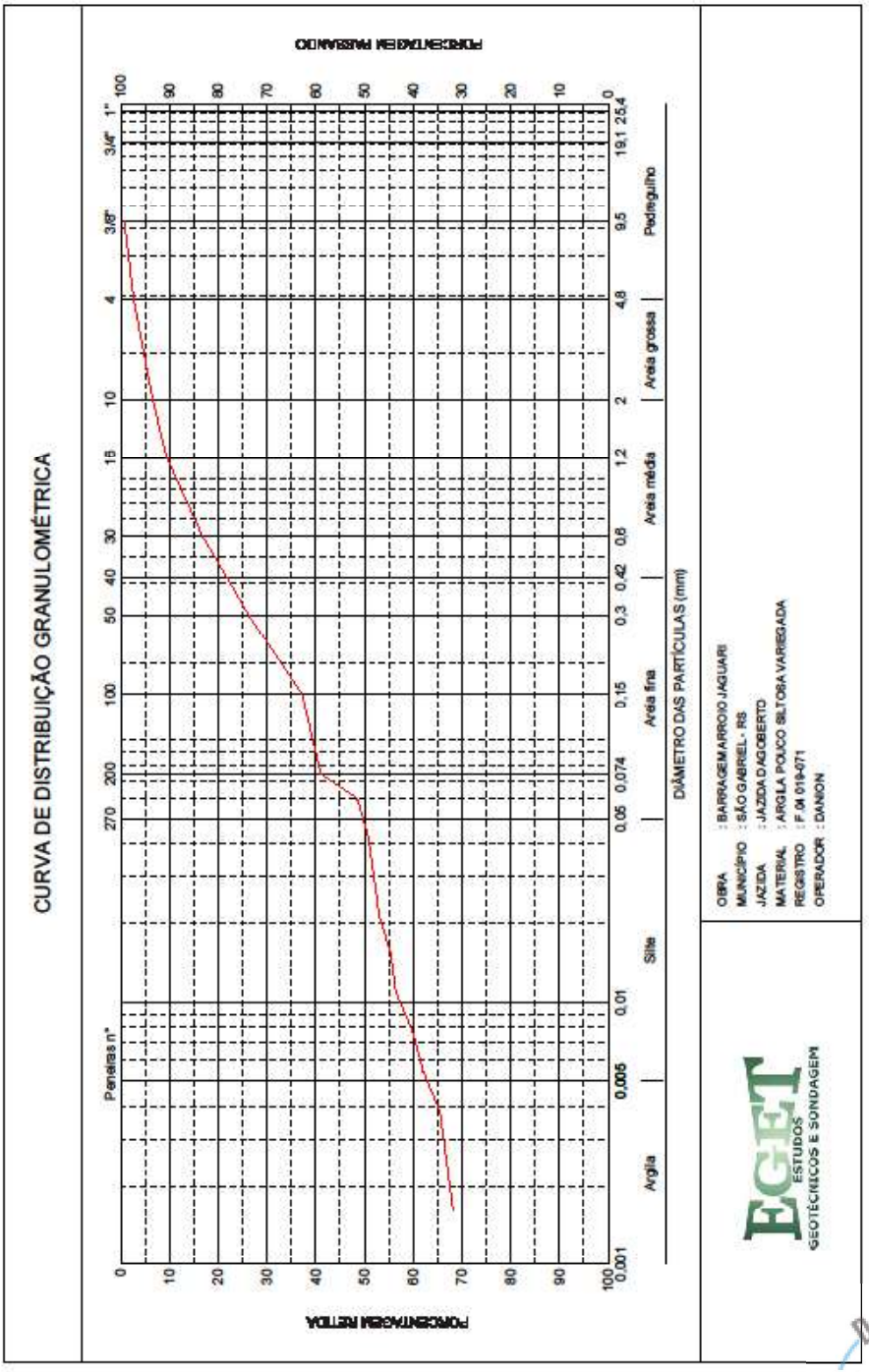
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/05/09 | 10:32 | 30s | 29,00 | 16,00 | | 23,80 | 0,0838 | 53,66 |
| | | 1m | 28,00 | 16,00 | | 22,80 | 0,0593 | 51,41 |
| | | 2m | 27,00 | 16,00 | | 21,80 | 0,0419 | 49,15 |
| | | 4m | 26,50 | 16,00 | | 21,30 | 0,0296 | 48,03 |
| | | 8m | 26,00 | 16,00 | | 20,80 | 0,0210 | 46,90 |
| | | 15m | 25,00 | 16,00 | | 19,80 | 0,0153 | 44,64 |
| | | 30m | 24,50 | 16,00 | | 19,30 | 0,0108 | 43,52 |
| | | 1h | 23,00 | 15,00 | | 17,80 | 0,0077 | 40,13 |
| | | 2h | 22,00 | 15,00 | | 16,80 | 0,0054 | 37,88 |
| | | 4h | 20,50 | 15,00 | | 15,30 | 0,0038 | 34,50 |
| 16/05/09 | 10:32 | 24h | 20,00 | 11,00 | | 14,10 | 0,0016 | 31,79 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA POUCO SILTOSA VARIEGADA
REGISTRO : F.04 019-071
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 39 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,79 |
| Solo Seco(g) | 26,98 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 36,33 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 34,77 |
| Água(g) | 0,56 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 2,08 |
| Fator de Correção | 0,9797 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 17,05 | 2,26 | 2,26 | 97,74 | 9,5 |
| 4 | 31,61 | 4,19 | 6,45 | 93,55 | 4,8 |
| 10 | 50,74 | 6,73 | 13,18 | 86,82 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 770,00 |
| Retido nº 10(g) | 50,74 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 719,26 |
| Água(g) | 14,63 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 704,63 |
| Amostra Total Seca(g) | 754,34 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 3,11 | 4,54 | 4,54 | 95,46 | 82,89 | 1,2 |
| 30 | 9,74 | 14,20 | 18,74 | 81,26 | 70,55 | 0,6 |
| 40 | 5,81 | 8,47 | 27,21 | 72,79 | 63,20 | 0,42 |
| 50 | 5,25 | 7,66 | 34,87 | 65,13 | 56,55 | 0,3 |
| 100 | 13,02 | 18,99 | 53,85 | 46,15 | 40,06 | 0,15 |
| 200 | 5,24 | 7,64 | 61,50 | 38,50 | 33,43 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 6,45 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 6,73 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 23,62 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 38,14 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 12,74 |
| Argila < 0,005mm(%) | 12,35 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 68,574 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 63%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,72 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

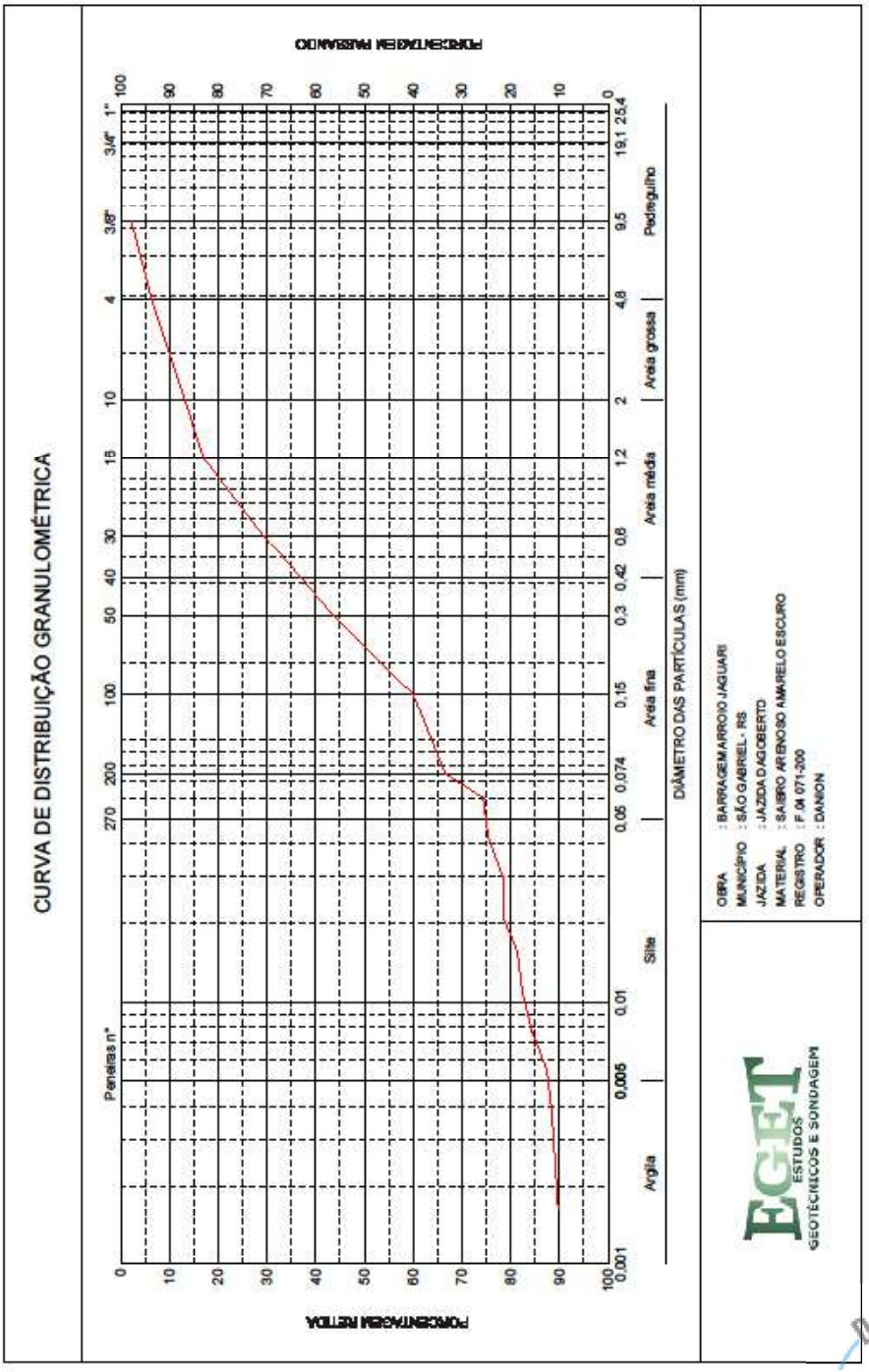
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/05/09 | 10:15 | 30s | 18,00 | 15,00 | | 12,80 | 0,0848 | 25,63 |
| | | 1m | 18,00 | 15,00 | | 12,80 | 0,0599 | 25,63 |
| | | 2m | 17,50 | 15,00 | | 12,30 | 0,0424 | 24,63 |
| | | 4m | 16,00 | 15,00 | | 10,80 | 0,0300 | 21,62 |
| | | 8m | 16,00 | 15,00 | | 10,80 | 0,0212 | 21,62 |
| | | 15m | 14,50 | 15,00 | | 9,30 | 0,0155 | 18,62 |
| | | 30m | 14,00 | 15,00 | | 8,80 | 0,0109 | 17,62 |
| | | 1h | 13,00 | 15,00 | | 7,80 | 0,0077 | 15,62 |
| | | 2h | 11,50 | 15,00 | | 6,30 | 0,0055 | 12,61 |
| | | 4h | 11,00 | 15,00 | | 5,80 | 0,0039 | 11,61 |
| 16/05/09 | 10:15 | 24h | 11,00 | 11,00 | | 5,10 | 0,0016 | 10,21 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : SAIBRO ARENOSO AMARELO ESCURO
REGISTRO : F.04 071-200
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 37 |
| Peso da Cápsula(g) | 10,39 |
| Solo Seco(g) | 34,03 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 45,44 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 44,42 |
| Água(g) | 1,02 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 3,00 |
| Fator de Correção | 0,9709 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 18,93 | 2,63 | 2,63 | 97,37 | 9,5 |
| 4 | 117,35 | 16,33 | 18,97 | 81,03 | 4,8 |
| 10 | 117,12 | 16,30 | 35,27 | 64,73 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 740,00 |
| Retido nº 10(g) | 117,12 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 622,88 |
| Água(g) | 18,13 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 604,75 |
| Amostra Total Seca(g) | 718,47 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 5,95 | 8,75 | 8,75 | 91,25 | 59,06 | 1,2 |
| 30 | 13,72 | 20,19 | 28,94 | 71,06 | 46,00 | 0,6 |
| 40 | 6,91 | 10,17 | 39,11 | 60,89 | 39,41 | 0,42 |
| 50 | 6,25 | 9,20 | 48,31 | 51,69 | 33,46 | 0,3 |
| 100 | 12,48 | 18,36 | 66,67 | 33,33 | 21,57 | 0,15 |
| 200 | 5,40 | 7,95 | 74,62 | 25,38 | 16,43 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 18,97 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 16,30 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 25,32 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 33,07 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 5,42 |
| Argila < 0,005mm(%) | 0,94 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,961 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 94%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,73 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

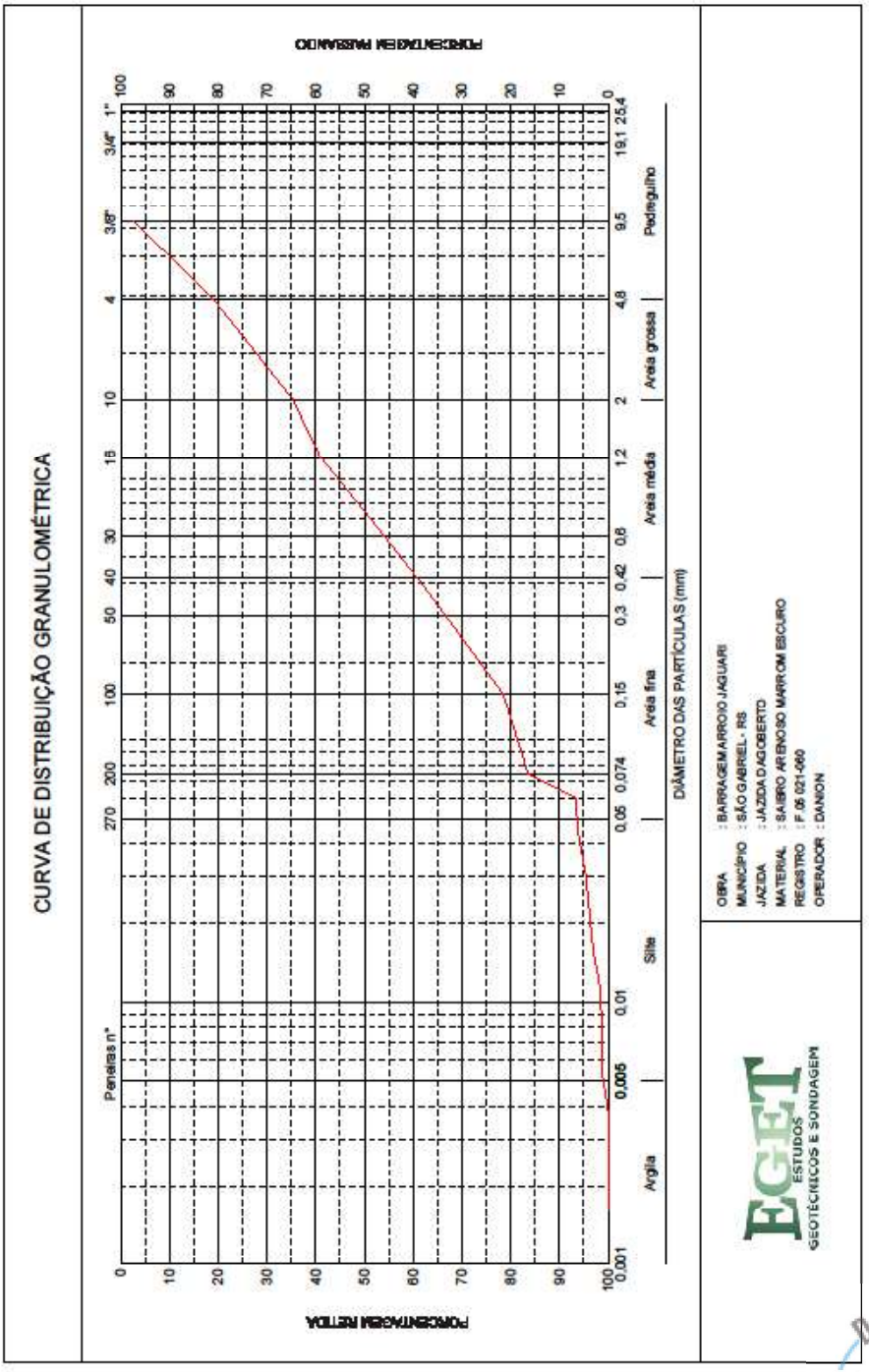
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/05/09 | 10:15 | 30s | 10,00 | 19,00 | | 5,00 | 0,0845 | 7,52 |
| | | 1m | 9,50 | 19,00 | | 4,50 | 0,0598 | 6,76 |
| | | 2m | 9,00 | 19,00 | | 4,00 | 0,0423 | 6,01 |
| | | 4m | 8,00 | 19,00 | | 3,00 | 0,0299 | 4,51 |
| | | 8m | 7,50 | 19,00 | | 2,50 | 0,0211 | 3,76 |
| | | 15m | 7,00 | 19,00 | | 2,00 | 0,0154 | 3,01 |
| | | 30m | 6,00 | 19,00 | | 1,00 | 0,0109 | 1,50 |
| | | 1h | 6,00 | 18,00 | | 0,90 | 0,0077 | 1,35 |
| | | 2h | 6,00 | 18,00 | | 0,90 | 0,0055 | 1,35 |
| | | 4h | 5,00 | 17,00 | | | 0,0039 | |
| 15/05/09 | 10:15 | 24h | 5,00 | 12,00 | | | 0,0016 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : SAIBRO ARENOSO MARROM ESCURO
REGISTRO : F.05 021-060
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 13 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,67 |
| Solo Seco(g) | 53,78 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 70,38 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 69,65 |
| Água(g) | 0,73 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 1,36 |
| Fator de Correção | 0,9866 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 36,58 | 3,84 | 3,84 | 96,16 | 9,5 |
| 4 | 76,36 | 8,01 | 11,85 | 88,15 | 4,8 |
| 10 | 100,82 | 10,58 | 22,43 | 77,57 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 966,00 |
| Retido nº 10(g) | 100,82 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 865,18 |
| Água(g) | 11,59 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 853,59 |
| Amostra Total Seca(g) | 953,06 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 3,63 | 5,26 | 5,26 | 94,74 | 73,49 | 1,2 |
| 30 | 11,80 | 17,09 | 22,34 | 77,66 | 60,24 | 0,6 |
| 40 | 6,38 | 9,24 | 31,58 | 68,42 | 53,07 | 0,42 |
| 50 | 6,07 | 8,79 | 40,37 | 59,63 | 46,26 | 0,3 |
| 100 | 13,21 | 19,13 | 59,50 | 40,50 | 31,42 | 0,15 |
| 200 | 6,59 | 9,54 | 69,04 | 30,96 | 24,02 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 11,85 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 10,58 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 24,50 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 36,08 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 7,60 |
| Argila < 0,005mm(%) | 9,41 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 69,061 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 61%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,48 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

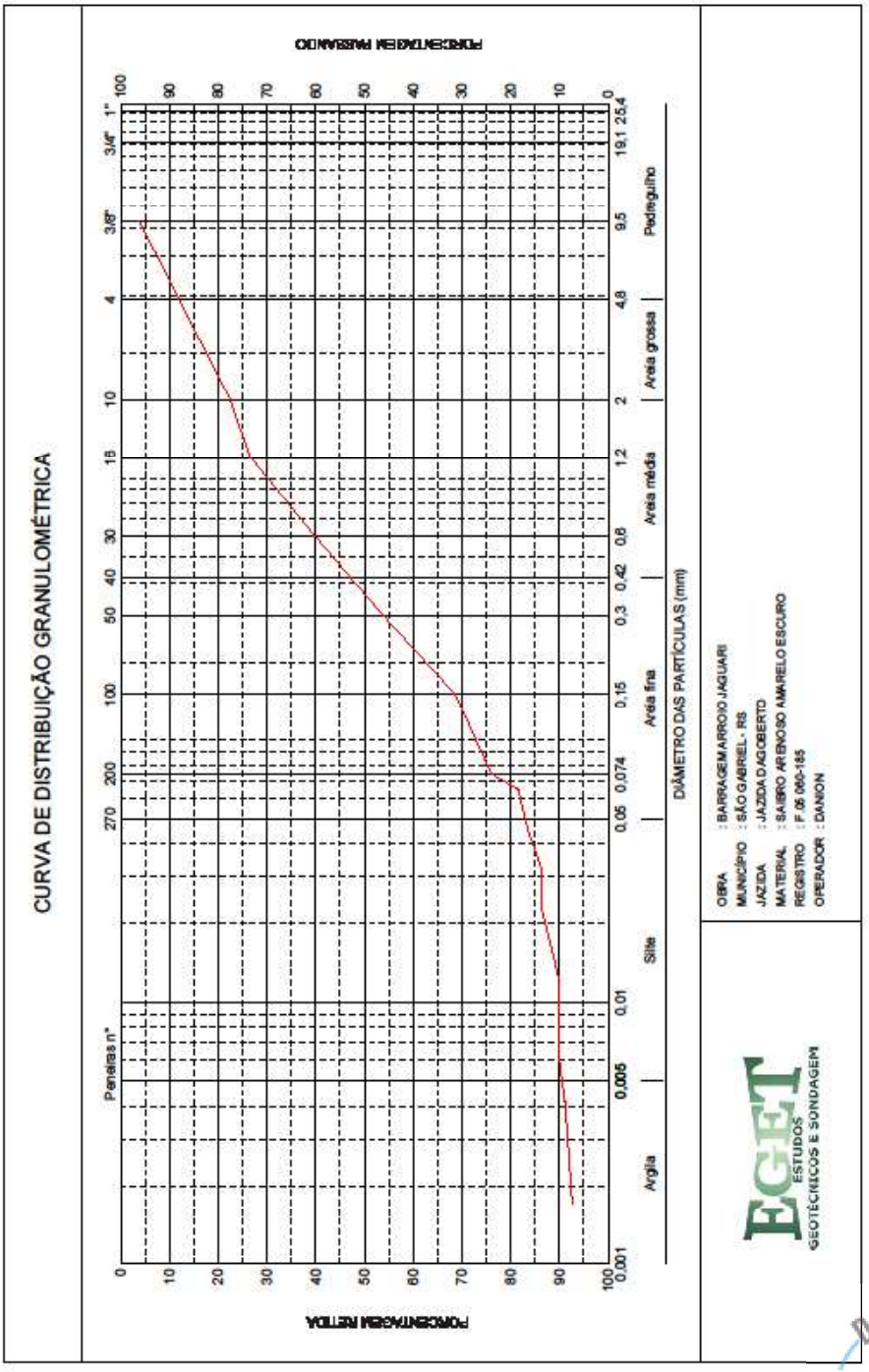
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13/05/09 | 09:58 | 30s | 15,00 | 21,00 | | 10,30 | 0,0914 | 19,39 |
| | | 1m | 14,50 | 21,00 | | 9,80 | 0,0646 | 18,44 |
| | | 2m | 13,50 | 21,00 | | 8,80 | 0,0457 | 16,56 |
| | | 4m | 12,00 | 21,00 | | 7,30 | 0,0323 | 13,74 |
| | | 8m | 12,00 | 21,00 | | 7,30 | 0,0228 | 13,74 |
| | | 15m | 11,00 | 21,00 | | 6,30 | 0,0167 | 11,86 |
| | | 30m | 10,00 | 21,00 | | 5,30 | 0,0118 | 9,98 |
| | | 1h | 10,00 | 21,00 | | 5,30 | 0,0083 | 9,98 |
| | | 2h | 10,00 | 21,00 | | 5,30 | 0,0059 | 9,98 |
| | | 4h | 9,00 | 22,00 | | 4,70 | 0,0042 | 8,85 |
| 14/05/09 | 09:58 | 24h | 9,00 | 17,00 | | 3,90 | 0,0017 | 7,34 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : SAIBRO ARENOSO AMARELO ESCURO
REGISTRO : F.05 060-185
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 11 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,90 |
| Solo Seco(g) | 53,01 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 70,25 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 68,91 |
| Água(g) | 1,34 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 2,53 |
| Fator de Correção | 0,9753 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 37,16 | 5,52 | 5,52 | 94,48 | 9,5 |
| 4 | 121,68 | 18,08 | 23,60 | 76,40 | 4,8 |
| 10 | 162,88 | 24,20 | 47,80 | 52,20 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 690,00 |
| Retido nº 10(g) | 162,88 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 527,12 |
| Água(g) | 13,00 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 514,12 |
| Amostra Total Seca(g) | 672,99 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 11,30 | 16,55 | 16,55 | 83,45 | 43,56 | 1,2 |
| 30 | 9,64 | 14,12 | 30,67 | 69,33 | 36,19 | 0,6 |
| 40 | 2,73 | 4,00 | 34,67 | 65,33 | 34,10 | 0,42 |
| 50 | 2,84 | 4,16 | 38,83 | 61,17 | 31,93 | 0,3 |
| 100 | 10,77 | 15,77 | 54,60 | 45,40 | 23,69 | 0,15 |
| 200 | 4,71 | 6,90 | 61,50 | 38,50 | 20,09 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 23,60 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 24,20 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 18,10 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 20,85 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 3,73 |
| Argila < 0,005mm(%) | 9,53 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 68,273 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 53%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,65 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

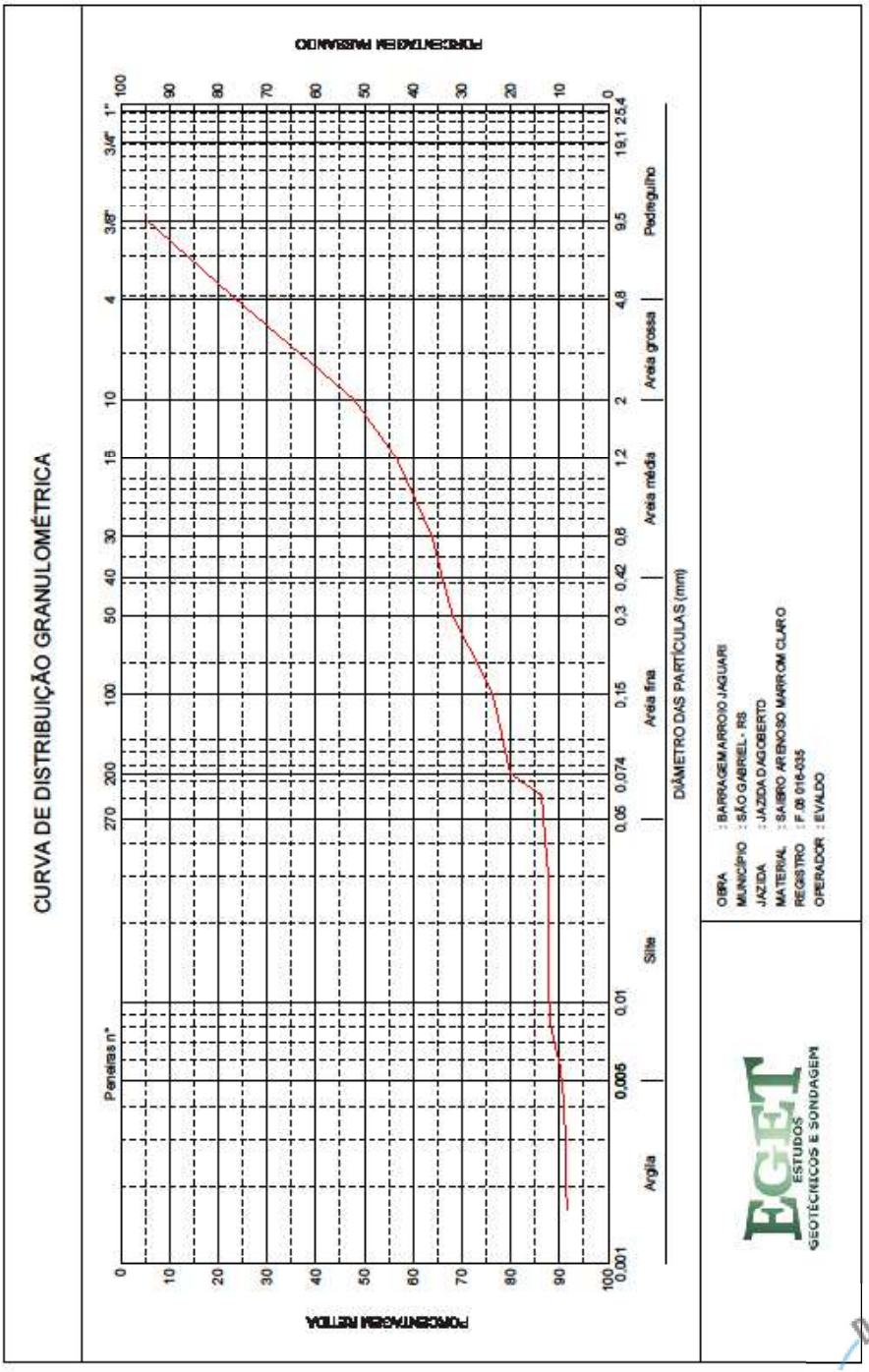
| Data | Hora observada | Tempo decorido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13/05/09 | 08:50 | 30s | 17,00 | 20,00 | | 12,10 | 0,0866 | 14,86 |
| | | 1m | 16,00 | 20,00 | | 11,10 | 0,0612 | 13,63 |
| | | 2m | 15,50 | 20,00 | | 10,60 | 0,0433 | 13,02 |
| | | 4m | 15,00 | 19,00 | | 10,00 | 0,0306 | 12,28 |
| | | 8m | 15,00 | 19,00 | | 10,00 | 0,0216 | 12,28 |
| | | 15m | 15,00 | 19,00 | | 10,00 | 0,0158 | 12,28 |
| | | 30m | 15,00 | 19,00 | | 10,00 | 0,0112 | 12,28 |
| | | 1h | 14,50 | 19,00 | | 9,50 | 0,0079 | 11,67 |
| | | 2h | 13,00 | 19,00 | | 8,00 | 0,0056 | 9,82 |
| | | 4h | 12,00 | 21,00 | | 7,30 | 0,0040 | 8,96 |
| 14/05/009 | 08:50 | 24h | 12,00 | 17,00 | | 6,90 | 0,0016 | 8,47 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : SAIBRO ARENOSO MARROM CLARO
REGISTRO : F.05 016-035
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 15 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,69 |
| Solo Seco(g) | 36,74 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 56,20 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 52,43 |
| Água(g) | 3,77 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 10,26 |
| Fator de Correção | 0,9069 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 4,60 | 0,69 | 0,69 | 99,31 | 9,5 |
| 4 | 22,43 | 3,38 | 4,07 | 95,93 | 4,8 |
| 10 | 37,94 | 5,71 | 9,79 | 90,21 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 732,00 |
| Retido nº 10(g) | 37,94 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 694,06 |
| Água(g) | 64,59 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 629,47 |
| Amostra Total Seca(g) | 663,88 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,77 | 2,79 | 2,79 | 97,21 | 87,70 | 1,2 |
| 30 | 3,67 | 5,78 | 8,57 | 91,43 | 82,48 | 0,6 |
| 40 | 3,62 | 5,70 | 14,27 | 85,73 | 77,34 | 0,42 |
| 50 | 3,84 | 6,05 | 20,32 | 79,68 | 71,88 | 0,3 |
| 100 | 9,97 | 15,70 | 36,02 | 63,98 | 57,72 | 0,15 |
| 200 | 4,68 | 7,37 | 43,40 | 56,60 | 51,07 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 4,07 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 5,72 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 12,87 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 41,91 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 23,41 |
| Argila < 0,005mm(%) | 12,05 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 63,486 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 76%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,61 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

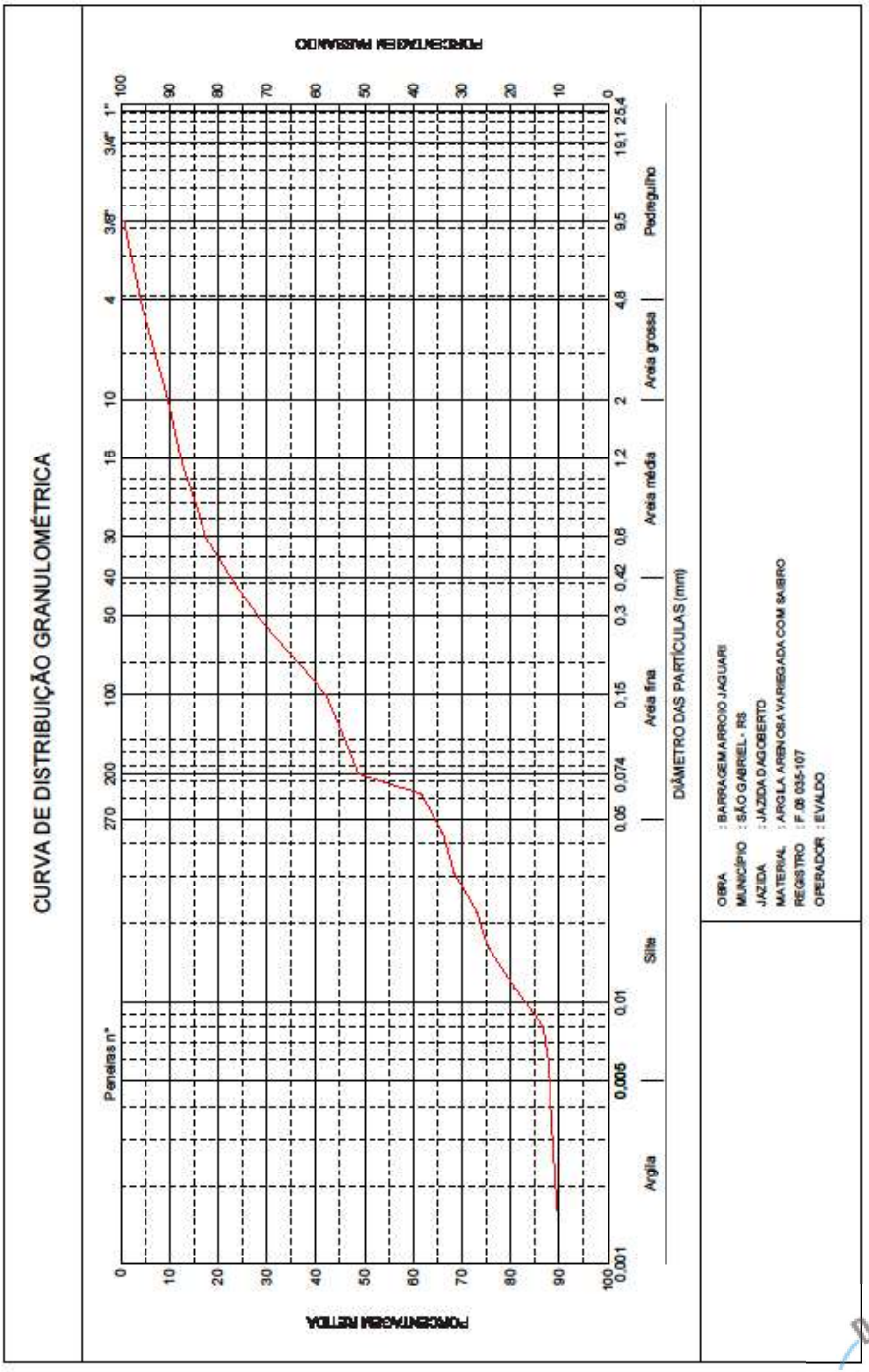
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12/05/09 | 09:41 | 30s | 21,50 | 22,00 | | 17,20 | 0,0676 | 39,62 |
| | | 1m | 21,00 | 22,00 | | 16,70 | 0,0620 | 38,47 |
| | | 2m | 19,00 | 22,00 | | 14,70 | 0,0438 | 33,86 |
| | | 4m | 18,00 | 22,00 | | 13,70 | 0,0310 | 31,56 |
| | | 8m | 16,00 | 22,00 | | 11,70 | 0,0219 | 26,95 |
| | | 15m | 15,00 | 22,00 | | 10,70 | 0,0160 | 24,65 |
| | | 30m | 13,00 | 21,00 | | 8,30 | 0,0113 | 19,12 |
| | | 1h | 10,50 | 21,00 | | 5,80 | 0,0080 | 13,36 |
| | | 2h | 10,00 | 21,00 | | 5,30 | 0,0057 | 12,21 |
| | | 4h | 10,00 | 20,00 | | 5,10 | 0,0040 | 11,75 |
| 13/05/09 | 09:41 | 24h | 9,50 | 19,00 | | 4,50 | 0,0016 | 10,37 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : ARGILA ARENOSA VARIEGADA COM SAIBRO
REGISTRO : F.06 035-107
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

SIUMA

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 57 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,92 |
| Solo Seco(g) | 26,12 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 34,95 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 34,04 |
| Água(g) | 0,91 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 3,48 |
| Fator de Correção | 0,9663 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 8,30 | 0,99 | 0,99 | 99,01 | 4,8 |
| 10 | 15,16 | 1,80 | 2,79 | 97,21 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 870,00 |
| Retido nº 10(g) | 15,16 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 854,84 |
| Água(g) | 28,78 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 826,06 |
| Amostra Total Seca(g) | 840,71 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,43 | 2,11 | 2,11 | 97,89 | 95,15 | 1,2 |
| 30 | 7,71 | 11,40 | 13,51 | 86,49 | 84,08 | 0,6 |
| 40 | 7,38 | 10,91 | 24,42 | 75,58 | 73,47 | 0,42 |
| 50 | 6,83 | 10,10 | 34,52 | 65,48 | 63,65 | 0,3 |
| 100 | 13,74 | 20,31 | 54,83 | 45,17 | 43,91 | 0,15 |
| 200 | 5,33 | 7,88 | 62,71 | 37,29 | 36,25 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,99 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 1,80 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 23,74 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 47,88 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 12,85 |
| Argila < 0,005mm(%) | 12,78 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,646 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 65%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,71 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

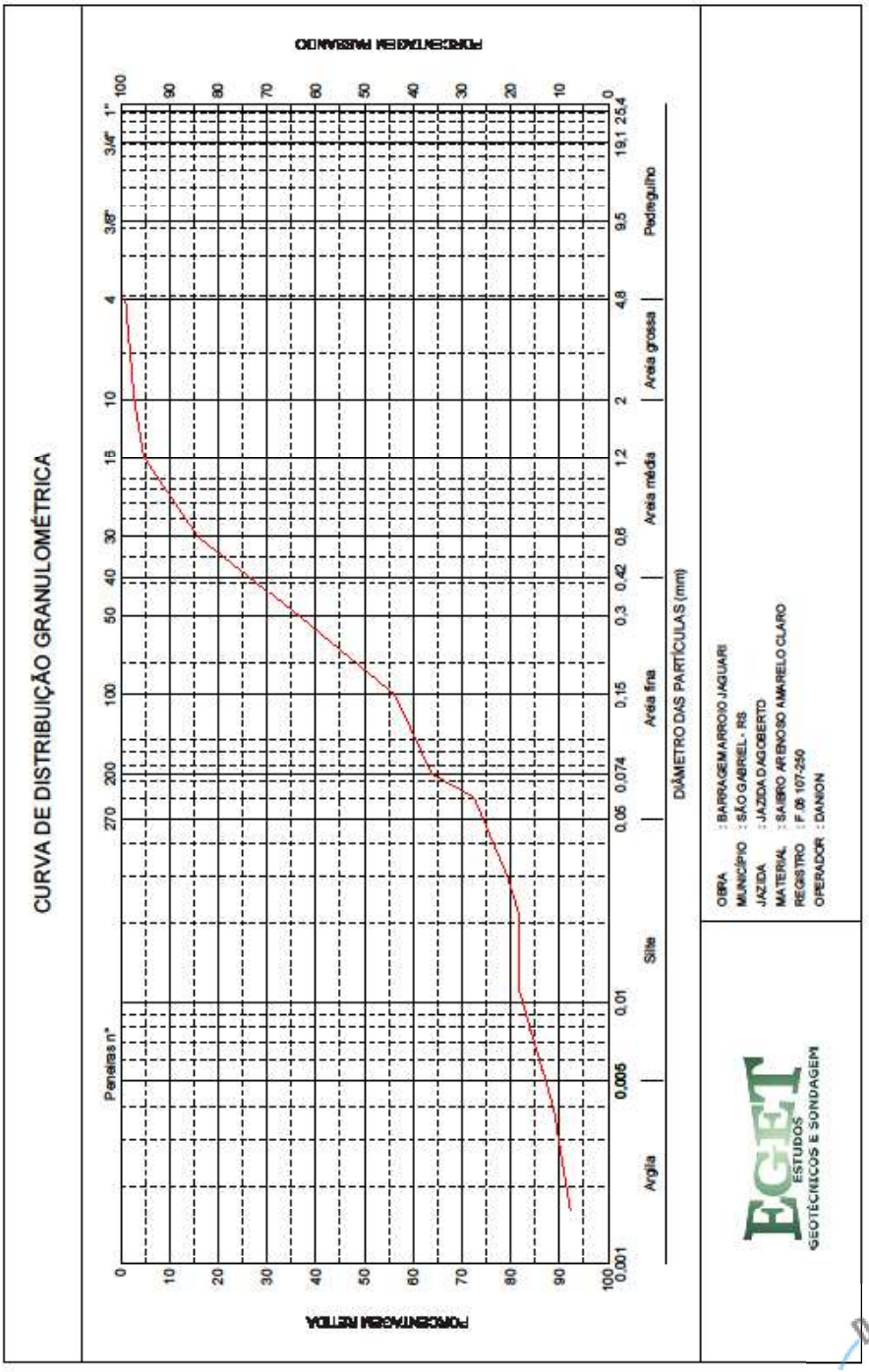
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/05/09 | 09:41 | 30s | 17,00 | 20,00 | | 12,10 | 0,0660 | 27,56 |
| | | 1m | 17,00 | 20,00 | | 12,10 | 0,0601 | 27,56 |
| | | 2m | 15,50 | 20,00 | | 10,60 | 0,0425 | 24,14 |
| | | 4m | 14,00 | 20,00 | | 9,10 | 0,0301 | 20,72 |
| | | 8m | 13,00 | 19,00 | | 8,00 | 0,0213 | 18,22 |
| | | 15m | 13,00 | 19,00 | | 8,00 | 0,0155 | 18,22 |
| | | 30m | 13,00 | 19,00 | | 8,00 | 0,0110 | 18,22 |
| | | 1h | 12,00 | 19,00 | | 7,00 | 0,0078 | 15,94 |
| | | 2h | 11,00 | 18,00 | | 5,90 | 0,0055 | 13,44 |
| | | 4h | 10,00 | 17,00 | | 4,90 | 0,0039 | 11,16 |
| 15/05/09 | 09:41 | 24h | 9,00 | 12,00 | | 3,40 | 0,0016 | 7,74 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA DAGOBERTO
MATERIAL : SAIBRO ARENOSO AMARELO CLARO
REGISTRO : F.06 107-250
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

## 5.3.3.16. Ensaios de Granulometria com Sedimentação – Tânia

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 2 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,56 |
| Solo Seco(g) | 35,94 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 56,73 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 51,50 |
| Água(g) | 5,23 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 14,55 |
| Fator de Correção | 0,8730 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 6,19 | 0,96 | 0,96 | 99,04 | 4,8 |
| 10 | 20,49 | 3,19 | 4,15 | 95,85 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 736,00 |
| Retido nº 10(g) | 20,49 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 715,51 |
| Água(g) | 90,89 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 624,62 |
| Amostra Total Seca(g) | 642,50 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 2,86 | 4,71 | 4,71 | 95,29 | 91,33 | 1,2 |
| 30 | 8,26 | 13,52 | 18,23 | 81,77 | 78,37 | 0,6 |
| 40 | 3,28 | 5,37 | 23,60 | 76,40 | 73,23 | 0,42 |
| 50 | 2,89 | 4,73 | 28,33 | 71,67 | 68,70 | 0,3 |
| 100 | 8,23 | 13,47 | 41,79 | 58,21 | 55,79 | 0,15 |
| 200 | 4,95 | 8,10 | 49,89 | 50,11 | 48,02 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulho > 4,8mm(%) | 0,96 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 3,19 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 22,62 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 34,21 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 14,06 |
| Argila < 0,005mm(%) | 24,97 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 61,109 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 48%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,75 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

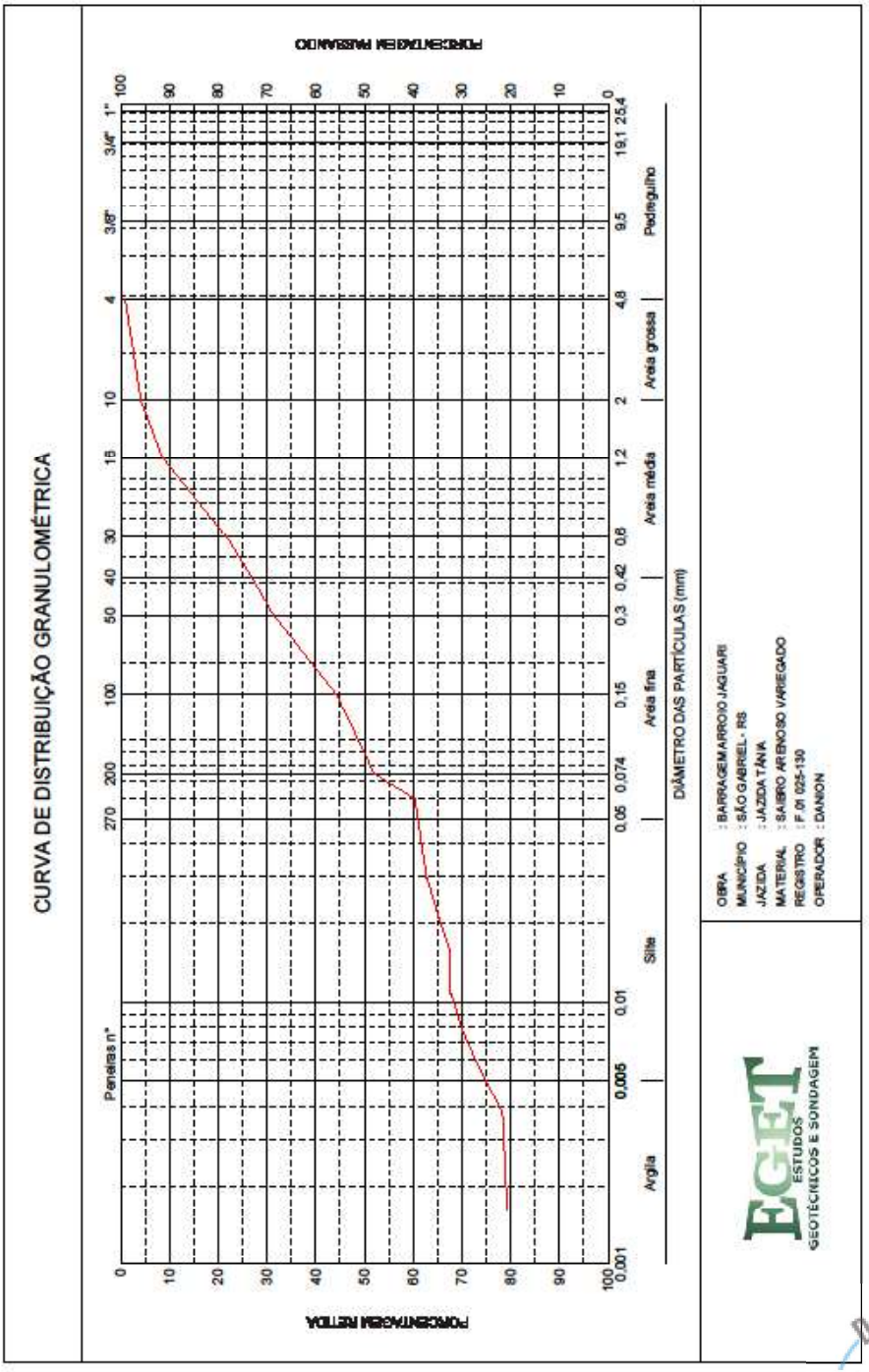
| SEDIMENTAÇÃO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
| 13/05/09 | 09:07 | 30s | 22,00 | 20,00 | | 17,10 | 0,0840 | 42,15 |
| | | 1m | 21,00 | 20,00 | | 16,10 | 0,0594 | 39,68 |
| | | 2m | 20,50 | 20,00 | | 15,60 | 0,0420 | 38,45 |
| | | 4m | 20,00 | 20,00 | | 15,10 | 0,0297 | 37,22 |
| | | 8m | 19,00 | 20,00 | | 14,10 | 0,0210 | 34,75 |
| | | 15m | 18,00 | 20,00 | | 13,10 | 0,0123 | 32,29 |
| | | 30m | 18,00 | 20,00 | | 13,10 | 0,0108 | 32,29 |
| | | 1h | 17,00 | 20,00 | | 12,10 | 0,0077 | 29,82 |
| | | 2h | 15,50 | 20,00 | | 10,60 | 0,0054 | 26,13 |
| | | 4h | 13,50 | 21,00 | | 8,80 | 0,0038 | 21,69 |
| 14/05/09 | 09:07 | 24h | 13,50 | 18,00 | | 8,40 | 0,0016 | 20,70 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TÂNIA
MATERIAL : SAIBRO ARENOSO VARIEGADO
REGISTRO : F.01 025-130
OPERADOR : DANION

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 49 |
| Peso da Cápsula(g) | 7,90 |
| Solo Seco(g) | 21,33 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 29,98 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 29,23 |
| Água(g) | 0,75 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 3,52 |
| Fator de Correção | 0,9660 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 2,68 | 0,34 | 0,34 | 99,66 | 4,8 |
| 10 | 11,50 | 1,46 | 1,80 | 98,20 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 816,00 |
| Retido nº 10(g) | 11,50 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 804,50 |
| Água(g) | 27,33 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 777,17 |
| Amostra Total Seca(g) | 788,28 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,72 | 2,54 | 2,54 | 97,46 | 95,70 | 1,2 |
| 30 | 5,41 | 8,00 | 10,54 | 89,46 | 87,85 | 0,6 |
| 40 | 3,31 | 4,90 | 15,44 | 84,56 | 83,04 | 0,42 |
| 50 | 4,13 | 6,11 | 21,55 | 78,45 | 77,04 | 0,3 |
| 100 | 17,21 | 25,45 | 47,00 | 53,00 | 52,05 | 0,15 |
| 200 | 8,75 | 12,94 | 59,94 | 40,06 | 39,34 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,34 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 1,46 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 15,16 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 59,43 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 17,82 |
| Argila < 0,005mm(%) | 5,81 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,62 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 85%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,76 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

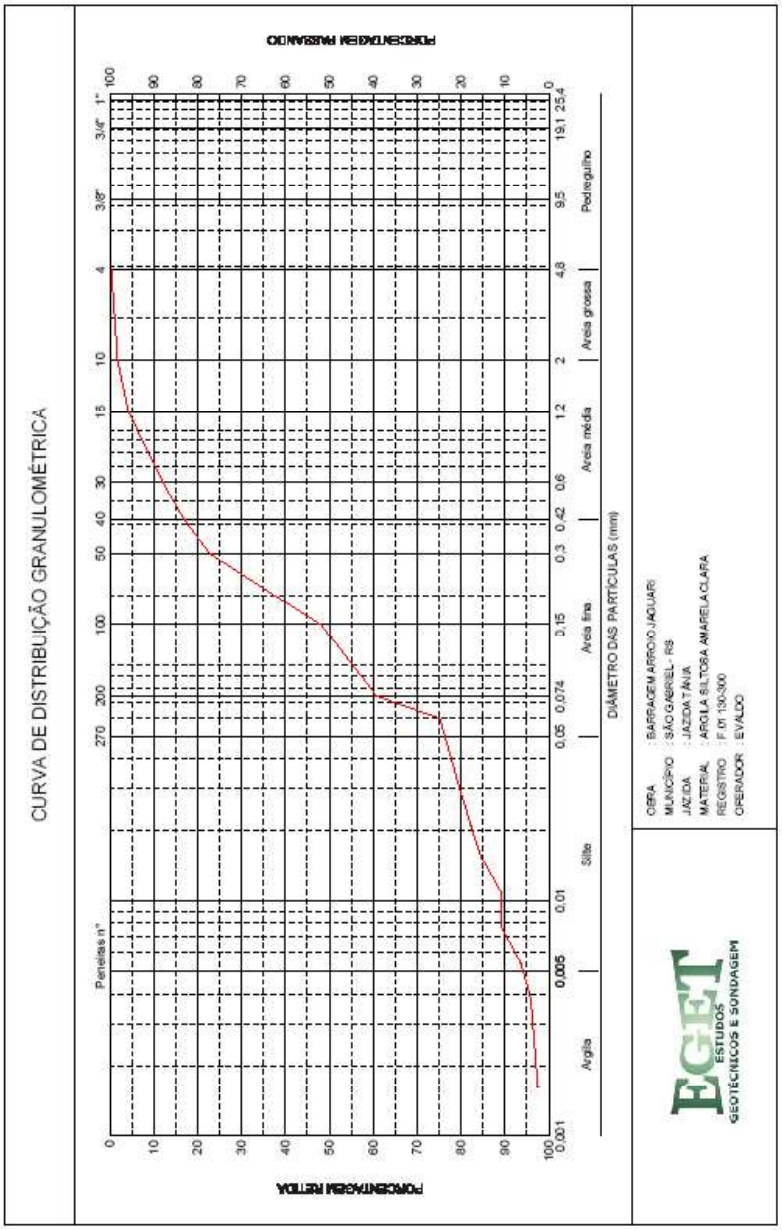
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/05/09 | 10:49 | 30s | 17,00 | 17,00 | | 11,90 | 0,0838 | 27,10 |
| | | 1m | 16,00 | 17,00 | | 10,90 | 0,0593 | 24,82 |
| | | 2m | 15,00 | 17,00 | | 9,90 | 0,0419 | 22,55 |
| | | 4m | 14,00 | 17,00 | | 8,90 | 0,0296 | 20,27 |
| | | 8m | 13,00 | 16,00 | | 7,80 | 0,0210 | 17,76 |
| | | 15m | 12,00 | 16,00 | | 6,80 | 0,0153 | 15,49 |
| | | 30m | 10,00 | 16,00 | | 4,80 | 0,0108 | 10,93 |
| | | 1h | 10,00 | 16,00 | | 4,80 | 0,0077 | 10,93 |
| | | 2h | 8,00 | 15,00 | | 2,80 | 0,0054 | 6,38 |
| | | 4h | 7,00 | 15,00 | | 1,80 | 0,0038 | 4,10 |
| 16/05/09 | 10:49 | 24h | 7,00 | 11,00 | | 1,10 | 0,0016 | 2,51 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TÂNIA
MATERIAL : ARGILA SILTOSA AMARELA CLARA
REGISTRO : F.01 130-300
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**


CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA
PORCENTAGEM RETIDA
PORCENTAGEM PASSANDO
Peneiras n°
270 200 100 50 40 30 15 10 4 3/8" 3/4" 1"
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
0,001 0,005 0,01 0,05 0,074 0,15 0,3 0,42 0,6 1,2 2 4,8 9,5 19,1 25,4
Argila
Silte
Areia fina
Areia média
Areia grossa
Pedregulho
DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS (mm)
EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM
OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TANJA
MATERIAL : ARGILA SILTOSA AMARELA CLARA
REGISTRO : F.01 130-300
OPERADOR : EVALDO

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 34 |
| Peso da Cápsula(g) | 8,12 |
| Solo Seco(g) | 27,15 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 36,25 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 35,27 |
| Água(g) | 0,98 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 3,61 |
| Fator de Correção | 0,9652 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 1,30 | 0,19 | 0,19 | 99,81 | 9,5 |
| 4 | 35,40 | 5,20 | 5,39 | 94,61 | 4,8 |
| 10 | 106,60 | 15,67 | 21,06 | 78,94 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 705,00 |
| Retido nº 10(g) | 106,60 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 598,40 |
| Água(g) | 20,85 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 577,55 |
| Amostra Total Seca(g) | 680,44 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 4,87 | 7,21 | 7,21 | 92,79 | 73,25 | 1,2 |
| 30 | 8,68 | 12,85 | 20,06 | 79,94 | 63,11 | 0,6 |
| 40 | 2,82 | 4,17 | 24,23 | 75,77 | 59,81 | 0,42 |
| 50 | 2,33 | 3,45 | 27,68 | 72,32 | 57,09 | 0,3 |
| 100 | 8,12 | 12,02 | 39,70 | 60,30 | 47,60 | 0,15 |
| 200 | 4,62 | 6,84 | 46,54 | 53,46 | 42,20 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 5,39 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 15,67 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 19,13 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 33,67 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 8,65 |
| Argila < 0,005mm(%) | 17,51 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 67,561 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 59%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,66 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

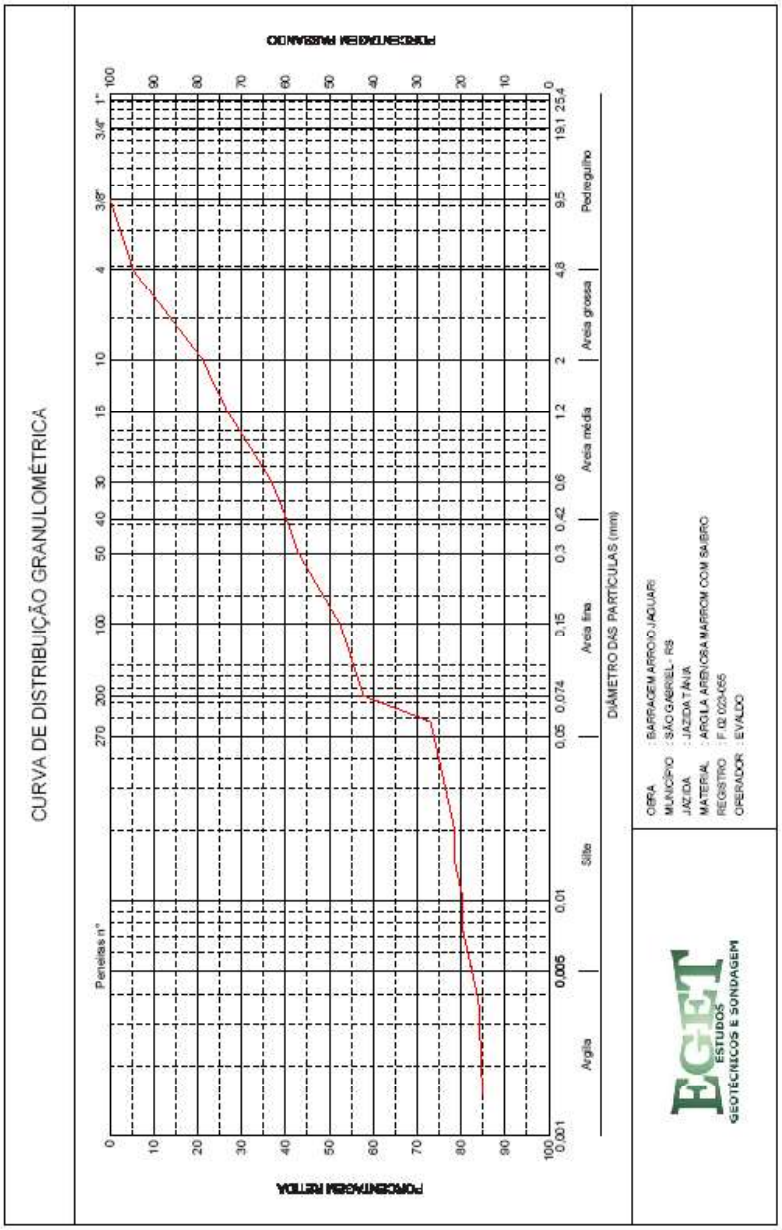
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/05/09 | 09:07 | 30s | 21,00 | 19,00 | | 16,00 | 0,0815 | 28,75 |
| | | 1m | 20,00 | 19,00 | | 15,00 | 0,0576 | 26,95 |
| | | 2m | 19,00 | 19,00 | | 14,00 | 0,0408 | 25,15 |
| | | 4m | 18,00 | 19,00 | | 13,00 | 0,0288 | 23,36 |
| | | 8m | 17,00 | 19,00 | | 12,00 | 0,0204 | 21,56 |
| | | 15m | 17,00 | 19,00 | | 12,00 | 0,0149 | 21,56 |
| | | 30m | 16,00 | 19,00 | | 11,00 | 0,0105 | 19,76 |
| | | 1h | 16,00 | 18,00 | | 10,90 | 0,0074 | 19,58 |
| | | 2h | 15,00 | 18,00 | | 9,90 | 0,0053 | 17,79 |
| | | 4h | 14,00 | 17,00 | | 8,90 | 0,0037 | 15,99 |
| 15/05/09 | 09:07 | 24h | 14,00 | 12,00 | | 8,40 | 0,0015 | 15,09 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TÂNIA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA MARROM COM SAIBRO
REGISTRO : F.02 023-055
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**


CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA
PORCENTAGEM RETIDA
PORCENTAGEM PASSANDO
Peneiras nº
270 200 100 50 40 30 15 10 4 3/8" 3/4" 1"
0,005 0,01 0,05 0,074 0,15 0,3 0,42 0,6 1,2 2 4,8 9,5 19,1 25,4
Argila
Silte
Areia fina
Areia média
Areia grossa
Pedregulho
DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS (mm)
EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM
OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TANJA
MATERIAL : ARGILA ARENOSA MARROM COM SAIBRO
REGISTRO : F.02 023-455
OPERADOR : EVALDO

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 24 |
| Peso da Cápsula(g) | 15,61 |
| Solo Seco(g) | 40,10 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 59,62 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 55,71 |
| Água(g) | 3,91 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 9,75 |
| Fator de Correção | 0,9112 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 2,37 | 0,37 | 0,37 | 99,63 | 4,8 |
| 10 | 27,81 | 4,29 | 4,65 | 95,35 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 712,00 |
| Retido nº 10(g) | 27,81 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 684,19 |
| Água(g) | 60,79 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 623,40 |
| Amostra Total Seca(g) | 648,74 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 3,18 | 4,99 | 4,99 | 95,01 | 90,59 | 1,2 |
| 30 | 9,82 | 15,40 | 20,38 | 79,62 | 75,91 | 0,6 |
| 40 | 2,79 | 4,37 | 24,76 | 75,24 | 71,74 | 0,42 |
| 50 | 2,33 | 3,65 | 28,41 | 71,59 | 68,26 | 0,3 |
| 100 | 7,49 | 11,74 | 40,15 | 59,85 | 57,06 | 0,15 |
| 200 | 6,21 | 9,74 | 49,89 | 50,11 | 47,78 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,37 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 4,28 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 23,61 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 33,96 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 14,41 |
| Argila < 0,005mm(%) | 23,40 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 63,781 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 51%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,78 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

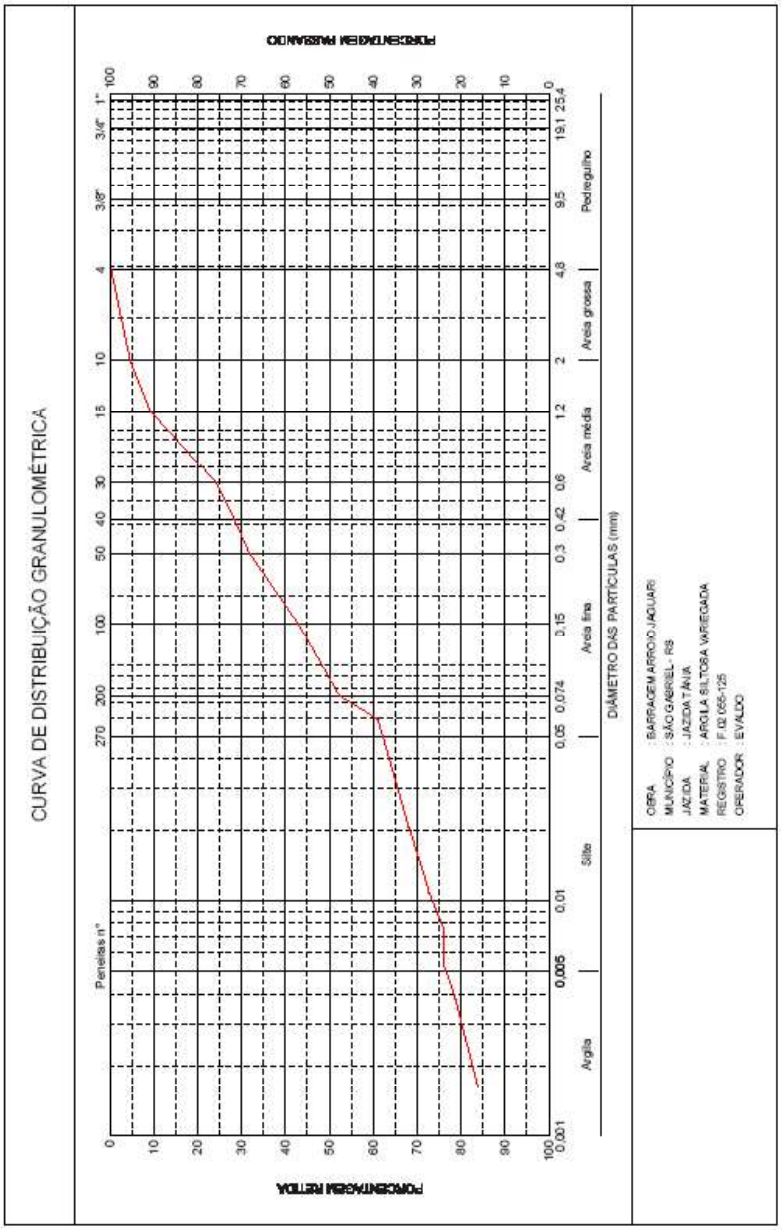
**SEDIMENTAÇÃO**

| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12/05/09 | 09:07 | 30s | 22,00 | 22,00 | | 17,70 | 0,0833 | 41,33 |
| | | 1m | 21,00 | 22,00 | | 16,70 | 0,0589 | 38,99 |
| | | 2m | 20,00 | 22,00 | | 15,70 | 0,0417 | 36,66 |
| | | 4m | 19,00 | 22,00 | | 14,70 | 0,0295 | 34,32 |
| | | 8m | 18,00 | 22,00 | | 13,70 | 0,0208 | 31,99 |
| | | 15m | 17,00 | 22,00 | | 12,70 | 0,0152 | 29,65 |
| | | 30m | 16,00 | 22,00 | | 11,70 | 0,0108 | 27,32 |
| | | 1h | 15,00 | 21,00 | | 10,30 | 0,0076 | 24,05 |
| | | 2h | 15,00 | 21,00 | | 10,30 | 0,0054 | 24,05 |
| | | 4h | 14,00 | 20,00 | | 9,10 | 0,0038 | 21,25 |
| 13/05/09 | 09:07 | 24h | 12,00 | 18,00 | | 6,90 | 0,0016 | 16,11 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TÂNIA
MATERIAL : ARGILA SILTOSA VARIEGADA
REGISTRO : F.02 055-125
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 7 |
| Peso da Cápsula(g) | 16,08 |
| Solo Seco(g) | 32,81 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 51,97 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 48,89 |
| Água(g) | 3,08 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 9,39 |
| Fator de Correção | 0,9142 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,70 | 0,10 | 0,10 | 99,90 | 9,5 |
| 4 | 0,00 | | | | 4,8 |
| 10 | 9,09 | 1,26 | 1,36 | 98,64 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 799,00 |
| Retido nº 10(g) | 9,09 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 779,91 |
| Água(g) | 66,93 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 712,98 |
| Amostra Total Seca(g) | 721,29 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,10 | 1,72 | 1,72 | 98,28 | 96,95 | 1,2 |
| 30 | 3,94 | 6,16 | 7,88 | 92,12 | 90,87 | 0,6 |
| 40 | 2,06 | 3,22 | 11,10 | 88,90 | 87,70 | 0,42 |
| 50 | 2,48 | 3,88 | 14,97 | 85,03 | 83,88 | 0,3 |
| 100 | 14,09 | 22,02 | 36,99 | 63,01 | 62,16 | 0,15 |
| 200 | 9,80 | 15,31 | 52,30 | 47,70 | 47,05 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 1,36 |
| Areia Media 2,00-0,42mm(%) | 10,94 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 56,72 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 20,80 |
| Argila < 0,005mm(%) | 10,18 |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 63,991 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 78%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,56 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

**SEDIMENTAÇÃO**

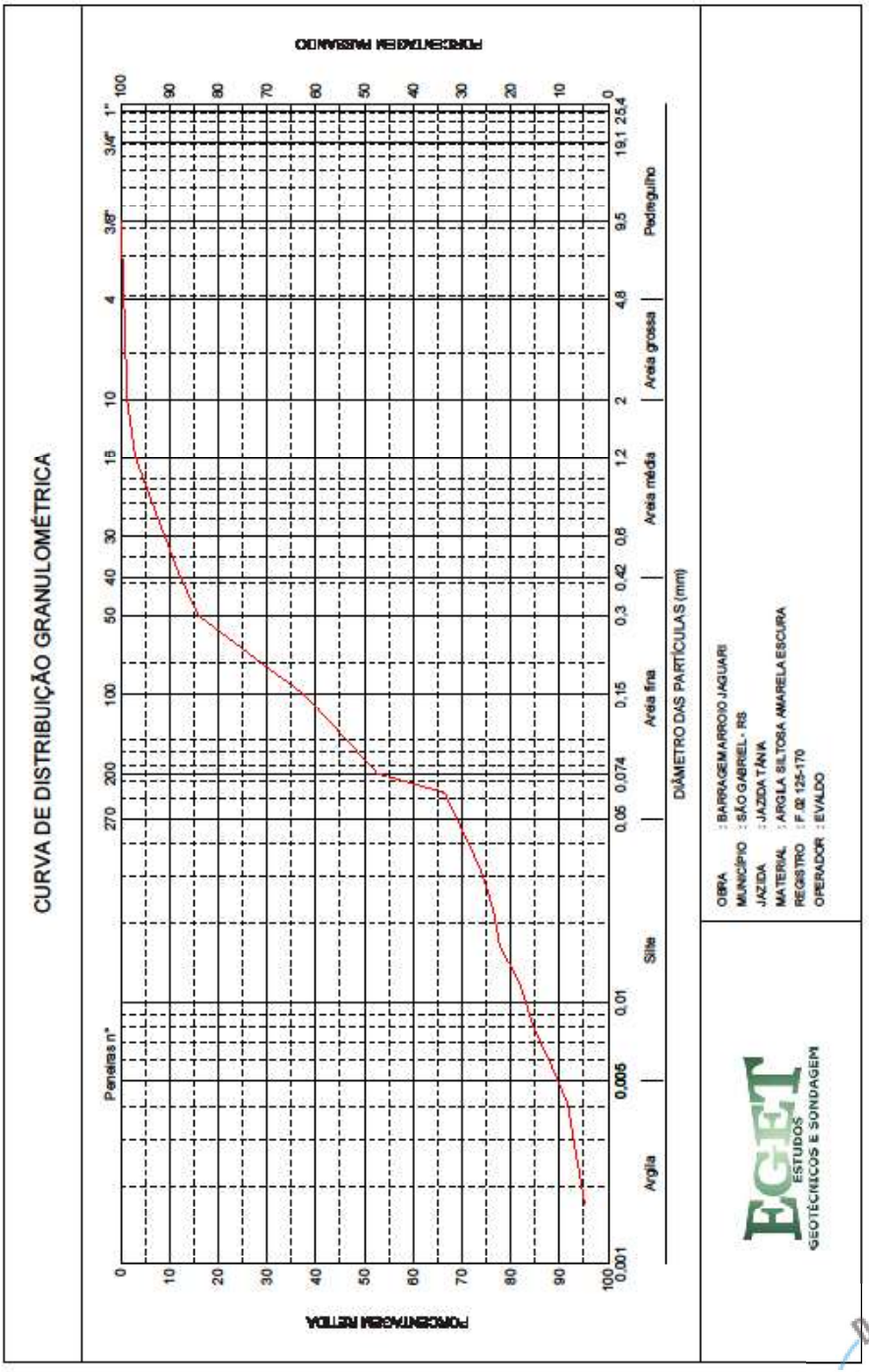
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13/05/09 | 09:24 | 30s | 19,00 | 21,00 | | 14,30 | 0,0690 | 36,17 |
| | | 1m | 18,00 | 21,00 | | 13,30 | 0,0629 | 33,64 |
| | | 2m | 16,50 | 21,00 | | 11,80 | 0,0445 | 29,85 |
| | | 4m | 15,00 | 21,00 | | 10,30 | 0,0315 | 26,05 |
| | | 8m | 14,00 | 21,00 | | 9,30 | 0,0223 | 23,53 |
| | | 15m | 13,50 | 21,00 | | 8,80 | 0,0163 | 22,26 |
| | | 30m | 12,00 | 20,00 | | 7,10 | 0,0115 | 17,96 |
| | | 1h | 11,00 | 20,00 | | 6,10 | 0,0081 | 15,43 |
| | | 2h | 9,50 | 20,00 | | 4,60 | 0,0057 | 11,64 |
| | | 4h | 8,00 | 21,00 | | 3,30 | 0,0041 | 8,35 |
| 14/05/09 | 09:24 | 24h | 7,00 | 17,00 | | 1,90 | 0,0017 | 4,81 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TÂNIA
MATERIAL : ARGILA SILTOSA AMARELA ESCURA
REGISTRO : F.02 125-170
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

| UMIDADE HIGROSCÓPICA | |
|---|---|
| Cápsula nº | 51 |
| Peso da Cápsula(g) | 8,18 |
| Solo Seco(g) | 21,83 |
| Cápsula e Solo Úmido(g) | 31,99 |
| Cápsula e Solo Seco(g) | 30,01 |
| Água(g) | 1,98 |
| Umidade higroscóp.-h(%) | 9,07 |
| Fator de Correção | 0,9168 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % que passa amostra total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Total | % Acumulada | | |
| 1½" | 0,00 | | | | 38,1 |
| 1" | 0,00 | | | | 25,4 |
| 3/4" | 0,00 | | | | 19,1 |
| 3/8" | 0,00 | | | | 9,5 |
| 4 | 2,05 | 0,37 | 0,37 | 99,63 | 4,8 |
| 10 | 17,00 | 3,04 | 3,41 | 96,59 | 2,0 |

| AMOSTRA TOTAL SECA | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida(g) | 610,00 |
| Retido nº 10(g) | 17,00 |
| Passado nº 10 Úmida(g) | 593,00 |
| Água(g) | 49,31 |
| Passando nº 10 Seca(g) | 543,69 |
| Amostra Total Seca(g) | 559,27 |

| PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Pen. | Material Retido | | | % passa am. parcial | % passa am. total | Pen. (mm) |
| | Peso(g) | % Am. Parcial | % Acum. | | | |
| 16 | 1,10 | 1,71 | 1,71 | 98,29 | 94,94 | 1,2 |
| 30 | 1,96 | 3,05 | 4,77 | 95,23 | 91,99 | 0,6 |
| 40 | 3,06 | 4,75 | 9,52 | 90,48 | 87,40 | 0,42 |
| 50 | 2,64 | 4,11 | 13,63 | 86,37 | 83,42 | 0,3 |
| 100 | 18,57 | 28,93 | 42,57 | 57,43 | 55,48 | 0,15 |
| 200 | 12,97 | 20,21 | 62,78 | 37,22 | 35,95 | 0,074 |

| RESUMO DA GRANULOMETRIA | |
|---|---|
| Pedregulo > 4,8mm(%) | 0,37 |
| Areia Grossa 4,8-2,00mm(%) | 3,04 |
| Areia Média 2,00-0,42mm(%) | 9,19 |
| Areia Fina 0,42-0,05mm(%) | 74,92 |
| Silte 0,05-0,005mm(%) | 13,38 |
| Argila < 0,005mm(%) | |
| Total(%) | 100,00 |
| Arg. Coloidal < 0,001mm(%) | |

**DADOS DA AMOSTRA**

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g
Amostra Parcial Seca..... : 64,179 g
Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200.... : 102%

**DADOS DA SEDIMENTAÇÃO**

Massa específica real..... : 2,66 g/cm³
Densímetro Nº..... : 01
Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

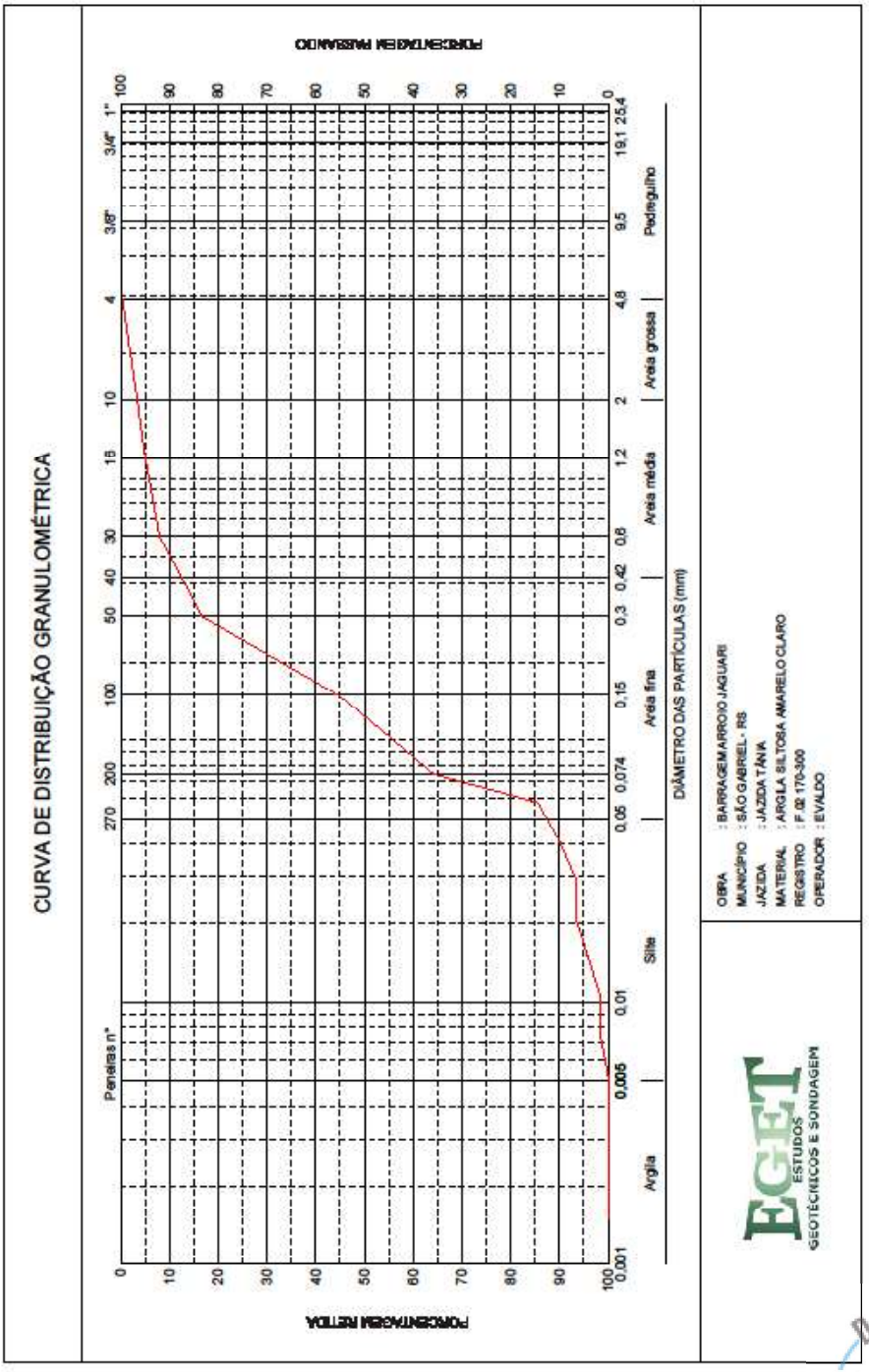
| SEDIMENTAÇÃO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Data | Hora observada | Tempo decorrido | Leitura densimétrica | Temperatura °C | Correção Dev. a Temp. | Leitura Corrigida | Diametro (mm) | % amostra total |
| 15/05/09 | 08:50 | 30s | 12,00 | 15,00 | | 6,80 | 0,0815 | 15,74 |
| | | 1m | 11,50 | 15,00 | | 6,30 | 0,0576 | 14,58 |
| | | 2m | 9,50 | 15,00 | | 4,30 | 0,0408 | 9,95 |
| | | 4m | 8,00 | 15,00 | | 2,80 | 0,0288 | 6,48 |
| | | 8m | 8,00 | 15,00 | | 2,80 | 0,0204 | 6,48 |
| | | 15m | 7,00 | 15,00 | | 1,80 | 0,0149 | 4,17 |
| | | 30m | 6,00 | 14,00 | | 0,70 | 0,0105 | 1,62 |
| | | 1h | 6,00 | 14,00 | | 0,70 | 0,0074 | 1,62 |
| | | 2h | 5,00 | 14,00 | | | 0,0053 | |
| | | 4h | 4,50 | 14,00 | | | 0,0037 | |
| 16/05/09 | 08:50 | 24h | 4,50 | 11,00 | | | 0,0015 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

OBRA : BARRAGEM ARROIO JAGUARI
MUNICÍPIO : SÃO GABRIEL - RS
JAZIDA : JAZIDA TÂNIA
MATERIAL : ARGILA SILTOSA AMARELO CLARO
REGISTRO : F.02 170-300
OPERADOR : EVALDO

Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

### 5.3.4. Ensaios sondagens mistas complementares (SMC)

Documento PROA Assinado

# SMC -01

Documento PROA Assinado

Documento PROA Assinado

**Quadro 1** - Descrição dos testemunhos de sondagem do Furo SMC 01.

| Descrição Litológica | Grau de Alteração | Resistência | Intervalo de Profundidade (m) | Descrição das Fraturas | RQD (%) | Intervalo de Manobra (m) | | Rec (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fragmentos de rocha granulítica e seixos de quartzo. | Alterado ?? | Fraca resistência?? | 8,49-10,50 | | 0 | 8,49 | 10,50 | 1 |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico), com níveis de aspecto gnaissico | Levemente alterado a são | Resistente a muito resistente | 10,50-11,50 | 3 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm. | 66 | 10,50 | 11,50 | 92 |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e persistência no testemunho de 20 cm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |
| | | | | 2 fraturas com mergulho entre 30° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | 11,50-12,60 | 10 fraturas com mergulho entre 35° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 55 | 11,50 | 12,60 | 85 |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 3 mm, e persistência no testemunho de 35 cm. | | | | |
| | | | 12,60-13,60 | 6 fraturas com mergulhos entre 65° e 70°, sendo que 2 com direções de mergulho aproximadamente opostas as demais. As fraturas apresentam preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, tendo rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | 47 | 12,60 | 13,60 | 90 |
| | | | 13,60-14,35 | 2 fraturas com mergulhos entre 65° e 70°, sendo que 2 com direções de mergulho aproximadamente opostas as demais. As fraturas apresentam preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 2 mm, tendo rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | 31 | 13,60 | 14,35 | 84 |
| | | | | 1 fraturas sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

Documento Assinado PROA



2422000002371
14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 880

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 14,35-15,00 | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e persistência no testemunho de 40 cm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | 42 | 14,35 | 15,00 | 82 |
| | | | | 2 fraturas com mergulho entre 60° e 75° e com direções de mergulho defasados de 90°. As fraturas apresentam preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, tendo rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |

**Notas: a) Descrição das fraturas de acordo com a ISRM - International Society for Rock Mechanics (1978). Suggested Methods for the Quantitative Description of Descontinuities in Rock Masses. Int. Journal of Rock Mech. and Min. Scienc. & Geomech. Abstr.. Vol. 15, nº 6, p. 319-368;**

**b) RQD = Rock Quality Designation; JRC = coeficiente de rugosidade da fratura.**



Documento Assinado PROA
242200002371
14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 881

**SIUMA**

**EGET** ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: BARRAGEM ARROIO JAGUARI
LOCAL: CANAL DE RESTITUIÇÃO - ESTACA 15/24 - SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-01 — COTA (m): — DATA: SPT: 07/03/09 e 09/03/09; RDT: 03/07/09 e 04/07/09

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR — AMOSTRA SPT — AMOSTRA SHELBY — PESO = 65 Kg — ALT. DE QUEDA=75 cm — AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm); Ø EXT. 2" (50,8 mm) — REVESTIMENTO Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| 1º e 2º | 2º e 3º | PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 10 | | | | | 0,00 | Argila Arenosa Preta com Vegetais Média |
| 10 | 14 | | | | | 1,70 | Argila Arenosa Variegada Média a Rija |
| 6 | 10 | | | | | | |
| 12 | 18 | | 4,40 | | | 3,90 | Areia Grossa Pouco Argilosa Cinza Medianamente Compacta |
| 10 | 14 | | | | | | |
| 28 | 37 | | | | | 5,50 | Areia Muito Grossa Parda Compacta a Muito Compacta |
| 66 | 39*10 | | | | | | |
| 55 | 30/4 | | | | | | |
| NX | 1% | | | Alterado, mais resistente | | 8,40 | Impenetrável ao Trépano de Lavagem a este tipo de Sondagem (areia muito grossa): 8,40 m Fragmentos de rocha granulítica e veios de quartzo. |
| | 92% | | | Levemente alterado a alterado, resistente a muito resistente | | 10,50 | Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média a cor cinza escuro (máfica), com níveis de aspecto gnaíssico. |
| | 85% | | | | | | |
| | 90% | | | | | | |
| | 84% | | | | | | |
| | 82% | | | | | 15,00 | Profundidade da sondagem: 15,00 m |

DIÂM. | % | RECUPERAÇÃO (0 20 40 60 80 100) | PROF. (m) | N.A. | COTA (m) | PERFIL LITOLÓG. | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

OPERADOR: Equipe 1 - Inácio
RESPONSÁVEL:
NA(m) INICIAL: Seco FINAL (24h): 4,40
OBSERVAÇÕES:

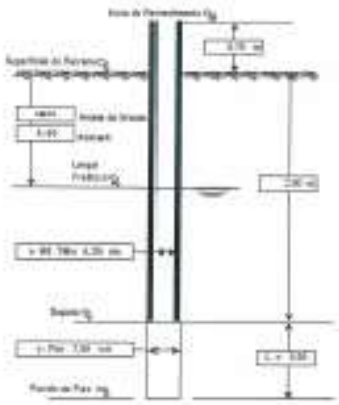
Documento Assinado PROA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,8m a 2,9m DATA: 13/02/06

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | X | Bombeamento | |
| Com Amesianiamo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | (Hco = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8:24 | 10' | | 2870 | | | | |
| 8:34 | 10' | | 2460 | | | | |
| 8:44 | 10' | | 2960 | | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | IPE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Observação:

Ensaio Nº 1

Furo Nº SM 01

ASSINATURAS:

Inácio — OPERADOR

Cândido — INSPETOR

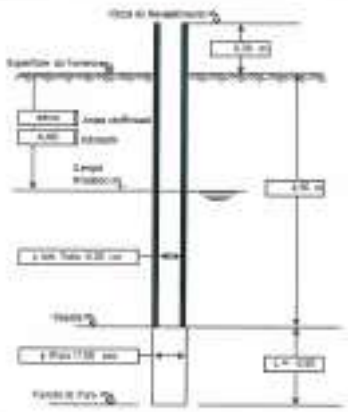
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 4,50 a 5,00 m — DATA: 13/03/99

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tamponamento ( ) Revestimento

Hidrômetro

Proveta: x

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 9:50 | 10' | | 844 |
| 10:00 | 10' | | 790 |
| 10:10 | 10' | | 773 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Coluna d'Água m | kgf/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kgf/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $2,44 \times 10^{-4}$ |

Observação:

Ensaio Nº: 2

Furo Nº: SM 01

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

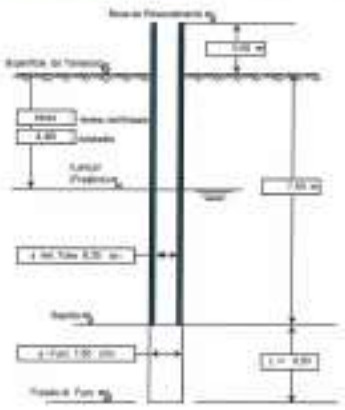
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

ECGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 7,90 a 8,40m DATA: 03/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Assoreamento | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | $H_{tot}$ = ( ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 10:45 | 17 | | 645 |
| 10:55 | 17 | | 632 |
| 11:05 | 17 | | 587 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,77 x 10⁻⁴ |

Observação:

Ensaio Nº: 3

Furo Nº: SM-01

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) Cândido (ENCARREGADO)

Documento PROA Assinado

SIUMA

# SMC -02

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

Documento PROA Assinado

| Descrição Litológica | Grau de Alteração | Resistência | Intervalo de Profundidade (m) | Descrição das Fraturas | RQD (%) | Intervalo de Manobra (m) | | Rec (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monzogranito a granodiorito de textura equigranular média, com cor variando do cinza escuro ao preto, onde ocorrem porções ricas em mica (biotita) e piroxênio. Na rocha ocorrem finos veios, de cor rosa e constituídos principalmente por feldspato potássico. Em fraturas pode ser observada a presença de películas de óxido de manganês. | Muito alterada | Fraca a média resistência | 12,50-14,10 | 3 fraturas com mergulho de 45°. | 0 | 12,60 | 13,30 | 50 |
| | | | | 3 Fraturas com mergulho de 70°. | | 13,30 | 14,10 | 60 |
| Granodiorito de cor cinza, foliado, em que se observam partes com sutil bandeamento formado por finas bandas cinza clara, alternadas com bandas de coloração esverdeada, aparentemente mais ricas em piroxênios. Destacam-se na matriz da rocha veios de cor rosa, preferencialmente concordantes com a foliação, mas que também ocorrem de forma ortogonal e diagonal à foliação. | Sã a levemente alterada | Muito Resistente | 14,10-15,50 | 4 fraturas, com mergulho de 70°, fechadas, com rugosidade planar lisa e JRC = 2. (14,5m). | 42 | 14,10 | 14,90 | 81 |
| | | | | 5 fraturas, com mergulho de 45°, fechadas, com rugosidade planar lisa e JRC = 2. (14,9-15,10m). | | 14,90 | 15,50 | 70 |
| | | | 15,50-15,90 | 3 fraturas, com mergulho de 45°, fechadas, com rugosidade dentada lisa e JRC = 8. | 0 | 15,50 | 15,90 | 65 |
| | | | | 2 fraturas, com mergulho de 70°, fechadas com rugosidade planar lisa e JRC = 2. | | | | |
| | | | 15,90-17,40 | 2 fraturas, com mergulho de 45°, fechadas, com rugosidade planar lisa e JRC = 2. | 65 | 15,90 | 17,40 | 83 |
| | | | | 1 fratura, com mergulho de 45°, fechada, com rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 3 fraturas, com mergulho de 70°, no intervalo de 16,80 a 17,10m, sendo 2 com direções de mergulho opostas. As fraturas apresentam rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 1 fratura vertical, com 20cm de persistência, fechada, com rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | 16,63m | | 17,40-18,50 | 3 fraturas, com mergulho de 45, fechada, com rugosidade ondulada rugosa e JRC =6. | 96 | 17,40 | 18,50 | 100 |
| | | | | 1 fratura vertical, com preenchimento de 1mm de espessura, com rugosidade ondulada lisa e JRC =2. | | | | |
| | | | | 4 fraturas sub-horizontais, fechadas. | | | | |
| | | | 18,50-19,60 | 5 fraturas, com mergulho de 45°, sendo 2 (18,50-18,60m) com direções de mergulho opostas. As fraturas apresentam rugosidade planar rugosa e JRC = 6. | 46 | 18,50 | 19,60 | 73 |
| | Levemente alterada | Resistente | | 1 fratura, com mergulho de 70°, com preenchimento de 1mm de espessura, com rugosidade planar lisa e JRC =2. | | | | |
| | | | | 1 fratura, com mergulho de 60°, fechada. | | | | |

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001

BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000



Documento Assinado PROA

242000002371

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 19,60-20,85 | 1 fratura, com mergulho de 70°, fechada, com rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | | 19,60 | 20,85 | 68 |
| | | | | 10 fraturas, sub-horizontais, fechadas. | | | | |
| | | | 20,85-21,75 | 2 fraturas, sub-verticais, fechadas, rugosidade planar rugosa e JRC = 6. | | 20,85 | 21,75 | 92 |
| | | | 21,75-23,05 | 2 fraturas (22,20m), com mergulho de 70°, com direções de mergulho opostas, com rugosidade planar rugosa e JRC = 6. As fraturas apresentam preenchimento com espessura de 1mm, alterado e de cor esbranquiçada. | 41 | 21,75 | 22,45 | 90 |
| | | | | 1 fratura (23,05m), com mergulho de 70°, rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. A fratura possui preenchimento de 1mm de espessura, alterado e de cor esbranquiçada. | | 22,45 | 23,05 | 85 |
| | | | | 3 fraturas, horizontais, com paredes levemente alteradas e fechada. | | | | |
| | Completamente alterada?? | Fraca resistência?? | 23,05-23,53 | Sem recuperação. | 0 | 23,05 | 23,53 | 0 |
| | Levemente alterada | Resistente | 23,53-24,28 | 1 fratura, com mergulho de 50°, fechada. | 63 | 23,53 | 24,28 | 81 |
| | | | | 1 fratura, horizontal, com preenchimento de 2mm de espessura. | | | | |
| | | | | 2 fraturas, com mergulho de 45°, com direções de mergulho opostas (ortogonais), fechadas. | | | | |
| Gnaisse, foliado, de granulação média e com acentuado bandeamento assinalado pela presença de porções de cor rosa, de composição quartzo-feldspato K. e de porções escuras (do cinza ao preto), ricas em minerais máficos. | | | 24,28-25,12 | 2 fraturas, com mergulho de 70o, fechadas, rugosidade ondulada lisa a planar rugosa e JRC = 4. | 19 | 24,28 | 25,12 | 93 |
| | | | | 1 fratura, sub-horizontal, fechada. | | | | |
| | | | | 2 fraturas, com mergulho de 45°, fechadas. | | | | |

**Notas: a) Descrição das fraturas de acordo com a ISRM - International Society for Rock Mechanics (1978). Suggested Methods for the Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses. Int. Journal of Rock Mech. and Min. Scienc. & Geomech. Abstr.. Vol. 15, nº 6, p. 319-368;**

**b) RQD = Rock Quality Designation; JRC = coeficiente de rugosidade da fratura.**

**c) SMC-02 Estaca 15+10 Barragem Arroio Jaguari.**

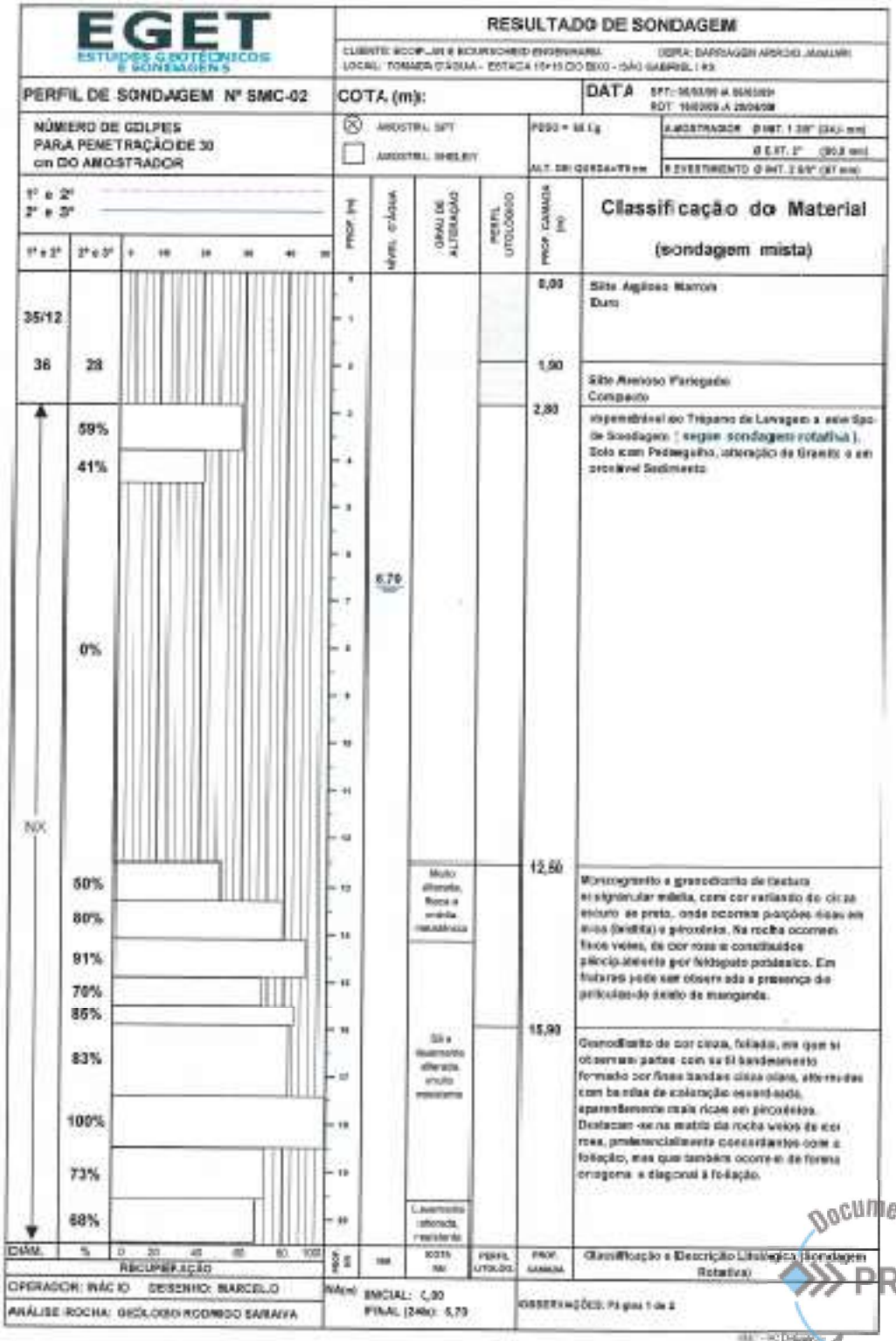


Documento Assinado PROA

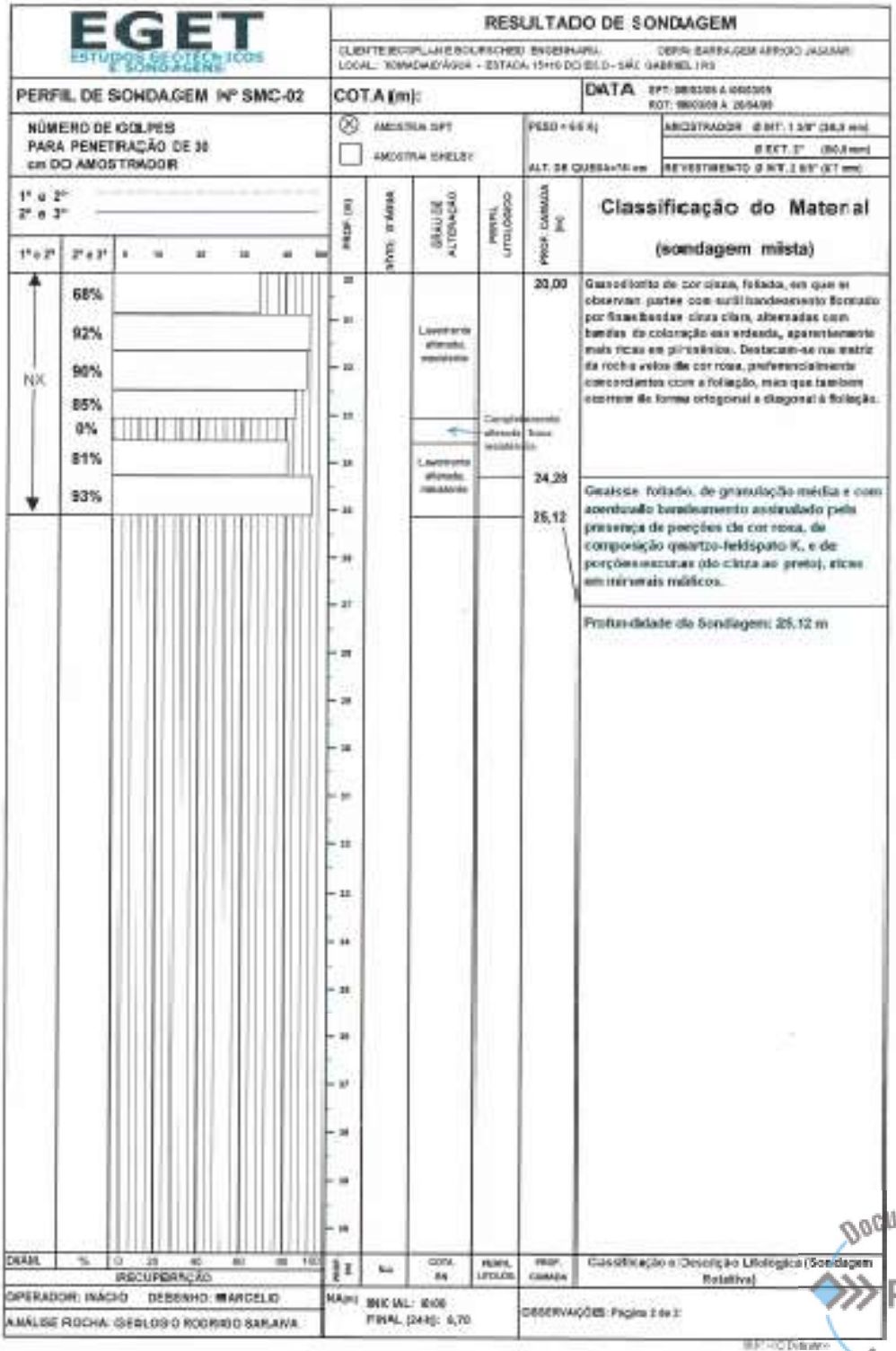
242200002397 1

14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 889

**SIUMA**


EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS
RESULTADO DE SONDAGEM
PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-02
COTA (m):
DATA
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR
Classificação do Material (sondagem mista)
Silte Argiloso Marrom Duro
Silte Arenoso Variegado Compacto
Impenetrável ao Trépano de Lavagem a este tipo de Sondagem ( segue sondagem rotativa ).
Solo com Pedregulho, alteração de Granito e em provável Sedimento
Monzogranito a granodiorito de textura equigranular média, com cor variando do cinza escuro ao preto, onde ocorrem porções ricas em micas (biotita) e piroxênio. Na rocha ocorrem finos veios, de cor rosa e constituídos principalmente por feldspato potássico. Em fraturas pode ser observada a presença de pirolusita de óxido de manganês.
Granodiorito de cor cinza, foliado, em que se observam partes com um bandamento formado por finas bandas cinza claro, alternadas com bandas de coloração escurecida, aparentemente mais ricas em piroxênios. Destacam-se na matriz da rocha veios de cor rosa, predominantemente concordantes com a foliação, mas que também ocorrem de forma oblíqua e diagonal à foliação.
Classificação e Descrição Litológica (sondagem Rotativa)
RECUPERAÇÃO
OPERADOR: INÁCIO DESENHO: MARCELO
ANÁLISE ROCHA: GEOLOGO RODRIGO SARAIVA
INICIAL: 2,80
FINAL (24hs): 5,70
OBSERVAÇÕES: Página 1 de 2
Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: BARRAGEM ARROIO JAGUARI
LOCAL: RONDADA/VÁRZEA - ESTACA: 15+10 DO EIXO - SÃO GABRIEL (RS)

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-02 | COTA (m): | DATA: INÍC: 08/03/09 A 10/03/09 — TÉRM: 08/03/09 A 26/04/09

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR: 1º e 2º / 2º e 3º

AMOSTRA SPT — AMOSTRA SHELBY — PESO = 65 Kg — ALT. DE QUEDA = 76 cm

AMOSTRADOR: Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm) — Ø EXT. 2" (50,8 mm) — REVESTIMENTO: Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| 1º e 2º | 2º e 3º | RECUPERAÇÃO (%) | PROF. (m) | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material (sondagem mista) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NX | 68% | | | Levemente alterado, resistente | | 20,00 | Granodiorito de cor cinza, foliado, em que se observam partes com suave bandeamento formado por finas bandas cinza claro, alternadas com bandas de coloração esverdeada, aparentemente mais ricas em ferromagnesianos. Destacam-se na matriz da rocha veios de cor rosa, preferencialmente concordantes com a foliação, mas que também ocorrem de forma ortogonal e diagonal à foliação. |
| | 92% | | | | | | |
| | 90% | | | | | | |
| | 85% | | | | | | |
| | 0% | | | Completamente alterado, fraco resistência | | | |
| | 81% | | | Levemente alterado, resistente | | 24,28 | Gnaisse foliado, de granulação média e com acentuado bandeamento assinalado pela presença de porções de cor rosa, de composição quartzo-feldspato K, e de porções escuras (do cinza ao preto), ricas em minerais máficos. |
| | 93% | | | | | 25,12 | |
| | | | | | | | Profundidade da Sondagem: 25,12 m |

DRAIN. — % — RECUPERAÇÃO — PROF. — Nº — COTA — GRAU ALT. — PERFIL LITOLÓG. — PROF. CAMADA — Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

OPERADOR: INÁCIO — DESENHO: MARCELO — MÁQUINA: INICIAL: 0,00 — FINAL (24 h): 6,70 — OBSERVAÇÕES: Página 2 de 2

ANÁLISE ROCHA: GEÓLOGO RODRIGO SARAIVA

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL São Gabriel / RS

INFILTRAÇÃO: Vertical — Referral: 15 a 35 — COTA:

| DATA | HORÍMETRO | PROF. FURO (m) | PRESSÃO (g/cm²) | Nº DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | r / rm / m | Ce | PE | k (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16/04/09 | | 12,50 | | | | | | | | |
| Nº DO ENSAIO: 1 | BOMBA: M | PROF. FURO (m): 15,50 | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 0,85 | 0,0000 | 0,00E+00 | |
| DIÂMETRO FURO: NX | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 1,25 | 0,0000 | 0,00E+00 | |
| | | | 1,000 | 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0<br>1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 | 23 | 0,2556 | 1,75 | 0,1460 | $1,53 \times 10^{-5}$ | |
| | ALTURA DO MANÔMETRO: 0,80 | TRECHO (m): 3 | 0,500 | 0 0 0 0,5 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 3,5 | 0,0389 | 1,25 | 0,0311 | $3,26 \times 10^{-6}$ | |
| NÍVEL D'ÁGUA: 6,70 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 0,85 | 0,0000 | 0,00E+00 | |
| DATA | HORÍMETRO | PROF. FURO (m) | PRESSÃO (g/cm²) | Nº DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | r / rm / m | Ce | PE | k | OBSERVAÇÕES |
| 16/04/09 | | 15,50 | | | | | | | | |
| Nº DO ENSAIO: 2 | BOMBA: M | PROF. FURO (m): 16,50 | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 0,81 | 0,0000 | 0,00E+00 | |
| DIÂMETRO FURO: NX | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 1,21 | 0,0000 | 0,00E+00 | |
| | | | 1,000 | 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 3 | 0,0333 | 1,71 | 0,0195 | $2,04 \times 10^{-5}$ | |
| | ALTURA DO MANÔMETRO: 0,60 | TRECHO (m): 3 | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 1,21 | 0,0000 | 0,00E+00 | |
| NÍVEL D'ÁGUA: 6,50 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 0,81 | 0,0000 | 0,00E+00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: Laboratorista da Bourscheid — PERDA D'ÁGUA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

347

Documento Assinado PROA



2422000002397

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda    OBRA: Barragem Arroio Jaguari    LOCAL São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SMC-02    INCLUINAÇÃO: Vertical    Estaca: 15+10    COTA:

| DATA | HIDRÔMETRO | PROF. ENTRADA (m) | Nº DO ENSAIO | BOMBA | PROF. FINAL (m) | DIÂMETRO DO FURO | ALTURA DO MANÔMETRO | TRECHO (m) | NÍVEL D'ÁGUA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19/04/09 | | 18,50 | 3 | M | 21,50 | NX | 1,00 | 3 | 6,10 |
| 20/04/09 | | 21,50 | 4 | M | 25,00 | NX | 0,80 | 3,5 | 6,68 |

**Ensaio 3 – Absorção de água por minuto**

| Pressão kg/cm2 | 1/16 | 2/17 | 3/18 | 4/19 | 5/20 | 6/21 | 7/22 | 8/23 | 9/24 | 10/25 | 11/26 | 12/27 | 13/28 | 14/29 | 15/30 | Total litros | Q/min/m | Ce | PE | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,100 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 17 | 0,188889 | 0,81 | 0,2332 | [illegible] |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,500 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 35 | 0,388889 | 1,21 | 0,3214 | [illegible] |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 1,000 | 0,5 | 5 | 0 | 5 | 4 | 5 | 4 | 0 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 114,5 | 1,2722 | 1,71 | 0,7440 | [illegible] |
| | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,5 | 3 | 4 | 3,5 | 4 | | | | | |
| 0,500 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 2 | 1 | 0 | 17,5 | 0,1944 | 1,21 | 0,1607 | [illegible] |
| | 0 | 0 | 1 | 1,5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0,044444 | 0,81 | 0,0549 | [illegible] |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

**Ensaio 4 – Absorção de água por minuto**

| Pressão kg/cm2 | 1/16 | 2/17 | 3/18 | 4/19 | 5/20 | 6/21 | 7/22 | 8/23 | 9/24 | 10/25 | 11/26 | 12/27 | 13/28 | 14/29 | 15/30 | Total litros | Q/min/m | Ce | PE | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,100 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 64 | 0,609524 | 0,84 | 0,7256 | [illegible] |
| | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | | | | | |
| 0,500 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 104 | 0,990476 | 1,24 | 0,7988 | [illegible] |
| | 4 | 8 | 3 | 4 | 3 | 4 | 6 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | | | | | |
| 1,000 | 8 | 10 | 8 | 9 | 11 | 9 | 11 | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 249 | 2,371429 | 1,74 | 1,3629 | [illegible] |
| | 9 | 10 | 8 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 7 | 5 | 8 | 7 | 6 | 7 | 8 | | | | | |
| 0,500 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 119 | 1,133333 | 1,24 | 0,9140 | [illegible] |
| | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | | | | | |
| 0,100 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 48 | 0,457143 | 0,84 | 0,5442 | [illegible] |
| | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 | 1 | | | | | |

SONDADOR: Inácio    FISCAL: Laboratorista da Bourscheid    PERDA D'ÁGUA

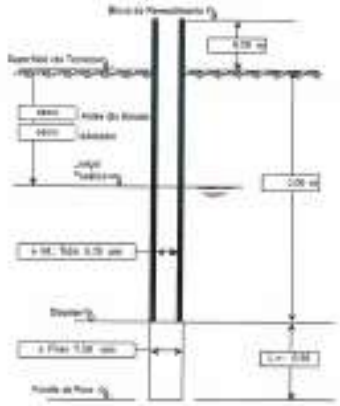
OBSERVAÇÕES:

**SIUMA**

ECGT ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,40 a 2,50m DATA: 13/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | X | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($H_{ini}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 15:07 | 1 | | 5 |
| 15:08 | 1 | | 6 |
| 15:09 | 1 | | 5 |
| 15:10 | 1 | | 6 |
| 15:11 | 1 | | 8 |
| 15:12 | 1' | | 7 |
| 15:13 | 1' | | 6 |
| 15:14 | 1' | | 6 |
| 15:15 | 1' | | 6 |
| 15:16 | 1' | | 6 |
| 15:17 | 1' | | 5 |
| 15:18 | 1' | | 6 |
| 15:19 | 1' | | 7 |
| 15:20 | 1' | | 6 |
| 15:21 | 1' | | 6 |
| 15:22 | 1' | | 5 |
| 15:23 | 1' | | 5 |
| 15:24 | 1' | | 4 |
| 15:25 | 1' | | 5 |
| 15:26 | 1' | | 5 |
| 15:27 | 1' | | 6 |
| 15:28 | 1' | | 5 |
| 15:29 | 1' | | 6 |
| 15:30 | 1' | | 5 |
| 15:31 | 1' | | 5 |
| 15:32 | 1' | | 5 |
| 15:33 | 1' | | 4 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 15:34 | 1' | | 4 |
| 15:35 | 1' | | 4 |
| 15:36 | 1' | | 5 |
| 15:37 | 1' | | 4 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/m.m) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | [illegible] |

Observação:

Ensaio Nº: 1

Furo Nº: SM 02

ASSINATURAS:

Início — OPERADOR

Cândido — SUPERVISOR

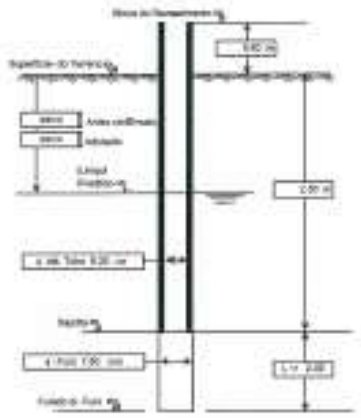
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,50 a 4,50 m — DATA: 06/04/08

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | X | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15:45 | " | | 920 | 16:12 | 1' | | 850 |
| 15:46 | " | | 960 | 16:13 | 1' | | 910 |
| 15:47 | " | | 940 | 16:14 | 1' | | 900 |
| 15:48 | " | | 900 | 16:15 | 1' | | 850 |
| 15:49 | " | | 930 | | | | |
| 15:50 | " | | 930 | | | | |
| 15:51 | " | | 870 | | | | |
| 15:52 | " | | 890 | | | | |
| 15:53 | " | | 910 | | | | |
| 15:54 | " | | 900 | | | | |
| 15:55 | " | | 910 | | | | |
| 15:56 | " | | 890 | | | | |
| 15:57 | " | | 920 | | | | |
| 15:58 | " | | 950 | | | | |
| 15:59 | " | | 940 | | | | |
| 16:00 | " | | 940 | | | | |
| 16:01 | " | | 960 | | | | |
| 16:02 | " | | 950 | | | | |
| 16:03 | " | | 970 | | | | |
| 16:04 | " | | 940 | | | | |
| 16:05 | " | | 940 | | | | |
| 16:06 | " | | 920 | | | | |
| 6:07 | " | | 930 | | | | |
| 16:08 | " | | 870 | | | | |
| 16:09 | " | | 890 | | | | |
| 16:10 | " | | 870 | | | | |
| 16:11 | " | | 870 | | | | |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m.x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 5,51 x 10⁻⁴ |

Observação:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 8 | SM 02 |

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

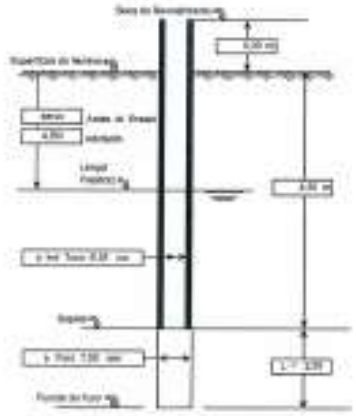
Documento PROA Assinado

SIUMA

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 4,50 a 5,50m DATA: 06/04/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( Área = ) Revestimento

Hidrômetro

Proveta: X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 10:46 | '' | | 895 |
| 10:47 | '' | | 840 |
| 10:48 | '' | | 790 |
| 10:49 | '' | | 810 |
| 10:50 | '' | | 810 |
| 10:51 | '' | | 790 |
| 10:52 | 1' | | 790 |
| 10:53 | 1' | | 840 |
| 10:54 | 1' | | 840 |
| 10:55 | 1' | | 820 |
| 10:56 | 1' | | 850 |
| 10:57 | 1' | | 840 |
| 10:58 | 1' | | 860 |
| 10:59 | 1' | | 800 |
| 11:00 | 1' | | 810 |
| 11:01 | 1' | | 820 |
| 11:02 | 1' | | 780 |
| 11:03 | 1' | | 790 |
| 11:04 | 1' | | 780 |
| 11:05 | 1' | | 800 |
| 11:06 | 1' | | 800 |
| 11:07 | 1' | | 770 |
| 11:08 | 1' | | 810 |
| 11:09 | 1' | | 810 |
| 11:10 | 1' | | 790 |
| 11:11 | 1' | | 820 |
| 11:12 | 1' | | 800 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A.(cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 11:13 | 1' | | 880 |
| 11:14 | 1' | | 770 |
| 11:15 | 1' | | 800 |
| 11:16 | 1' | | 790 |

| Coluna d' Água m | Coluna d' Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | IPE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 3,75 x 10⁻⁴ |

Observação:

Ensaio Nº: 3

Furo Nº: SM-02

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) Cândido (ENGENHEIRO)

Documento PROA Assinado

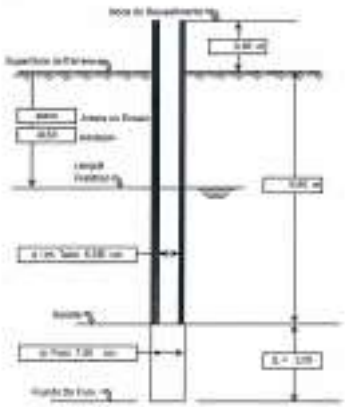
ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

ECFT Estudos Geotécnicos e Sondagem

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: [illegible] DATA: [illegible]

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Assoalhamento | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($h_{tub}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 14:30 | 1' | | 270 |
| 14:31 | 1' | | 200 |
| 14:32 | 1' | | 160 |
| 14:33 | 1' | | 180 |
| 14:34 | 1' | | 140 |
| 14:35 | 1' | | 120 |
| 14:36 | 1' | | 130 |
| 14:37 | 1' | | 130 |
| 14:38 | 1' | | 100 |
| 14:39 | 1' | | 120 |
| 14:40 | 1' | | 130 |
| 14:41 | 1' | | 100 |
| 14:42 | 1' | | 120 |
| 14:43 | 1' | | 100 |
| 14:44 | 1' | | 120 |
| 14:45 | 1' | | 130 |
| 14:46 | 1' | | 90 |
| 14:47 | 1' | | 110 |
| 14:48 | 1' | | 110 |
| 14:49 | 1' | | 100 |
| 14:50 | 1' | | 80 |
| 14:51 | 1' | | 120 |
| 14:52 | 1' | | 120 |
| 14:53 | 1' | | 110 |
| 14:54 | 1' | | 120 |
| 14:55 | 1' | | 100 |
| 14:56 | 1' | | 90 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 14:57 | 1' | | 1.10 |
| 14:58 | 1' | | 1.30 |
| 14:59 | 1' | | 1.00 |
| 15:00 | 1' | | 1.00 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | K (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $1,19 \times 10^{-1}$ |

Observação:

Ensaio Nº: 4

Furo Nº: SM 02

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) Cândido (SUPERVISOR)

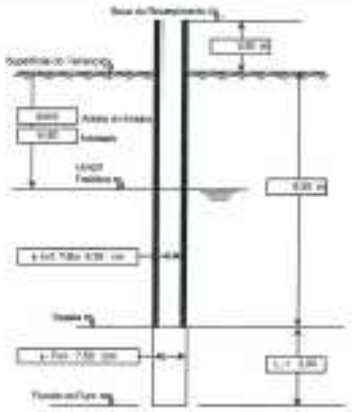
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: [illegible] a 10,[illegible]m DATA: [illegible]

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Assentamento | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($h_{ini}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 16:37 | 1' | | 2660 |
| 16:38 | 1' | | 2700 |
| 16:39 | 1' | | 2680 |
| 16:40 | 1' | | 2710 |
| 16:41 | 1' | | 2680 |
| 16:42 | 1' | | 2680 |
| 16:43 | 1' | | 2720 |
| 16:44 | 1' | | 2690 |
| 16:45 | 1' | | 2680 |
| 16:46 | 1' | | 2690 |
| 16:47 | 1' | | 2700 |
| 16:48 | 1' | | 2720 |
| 16:49 | 1' | | 2700 |
| 16:50 | 1' | | 2690 |
| 16:51 | 1' | | 2690 |
| 16:52 | 1' | | 2710 |
| 16:53 | 1' | | 2690 |
| 16:54 | 1' | | 2700 |
| 16:55 | 1' | | 2670 |
| 16:56 | 1' | | 2680 |
| 16:57 | 1' | | 2730 |
| 16:58 | 1' | | 2730 |
| 16:59 | 1' | | 2700 |
| 17:00 | 1' | | 2720 |
| 17:01 | 1' | | 2730 |
| 17:02 | 1' | | 2690 |
| 17:03 | 1' | | 2680 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 17:04 | 1' | | 2710 |
| 17:05 | 1' | | 2700 |
| 17:06 | 1' | | 2690 |
| 17:07 | 1' | | 2720 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | IPE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 3,02 x 10⁻⁴ |

Observação:

Ensaio Nº: 5

Furo Nº: SM 02

ASSINATURAS: Início (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

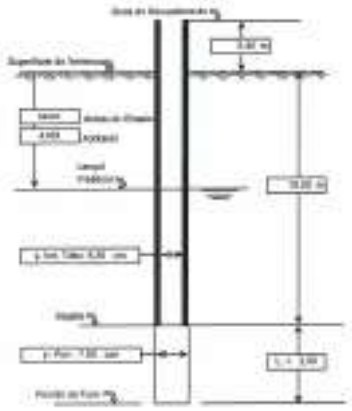
Documento PROA Assinado

SIUMA

ECET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 10,50 a 1,250m DATA: 07/04/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tamisar | |
| | $D_{90}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10:45 | 1' | | 2250 | 11:12 | 1' | | 2260 |
| 10:46 | 1' | | 2240 | 11:13 | 1' | | 2260 |
| 10:47 | 1' | | 2260 | 11:14 | 1' | | 2270 |
| 10:48 | 1' | | 2250 | 11:15 | 1' | | 2260 |
| 10:49 | 1' | | 2230 | | | | |
| 10:50 | 1' | | 2230 | | | | |
| 10:51 | 1' | | 2260 | | | | |
| 10:52 | 1' | | 2260 | | | | |
| 10:53 | 1' | | 2260 | | | | |
| 10:54 | 1' | | 2260 | | | | |
| 10:55 | 1' | | 2250 | | | | |
| 10:56 | 1' | | 2260 | | | | |
| 10:57 | 1' | | 2250 | | | | |
| 10:58 | 1' | | 2270 | | | | |
| 10:59 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:00 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:01 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:02 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:03 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:04 | 1' | | 2240 | | | | |
| 11:05 | 1' | | 2240 | | | | |
| 11:06 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:07 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:08 | 1' | | 2260 | | | | |
| 11:09 | 1' | | 2240 | | | | |
| 11:10 | 1' | | 2240 | | | | |
| 11:11 | 1' | | 2260 | | | | |

| Coluna d' Água m | Coluna d' Água kgf/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kgf/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2,88 x 10⁻⁴ |

Observação:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 5 | SM 02 |

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) Cândido (SUPERVISOR)

Documento PROA Assinado

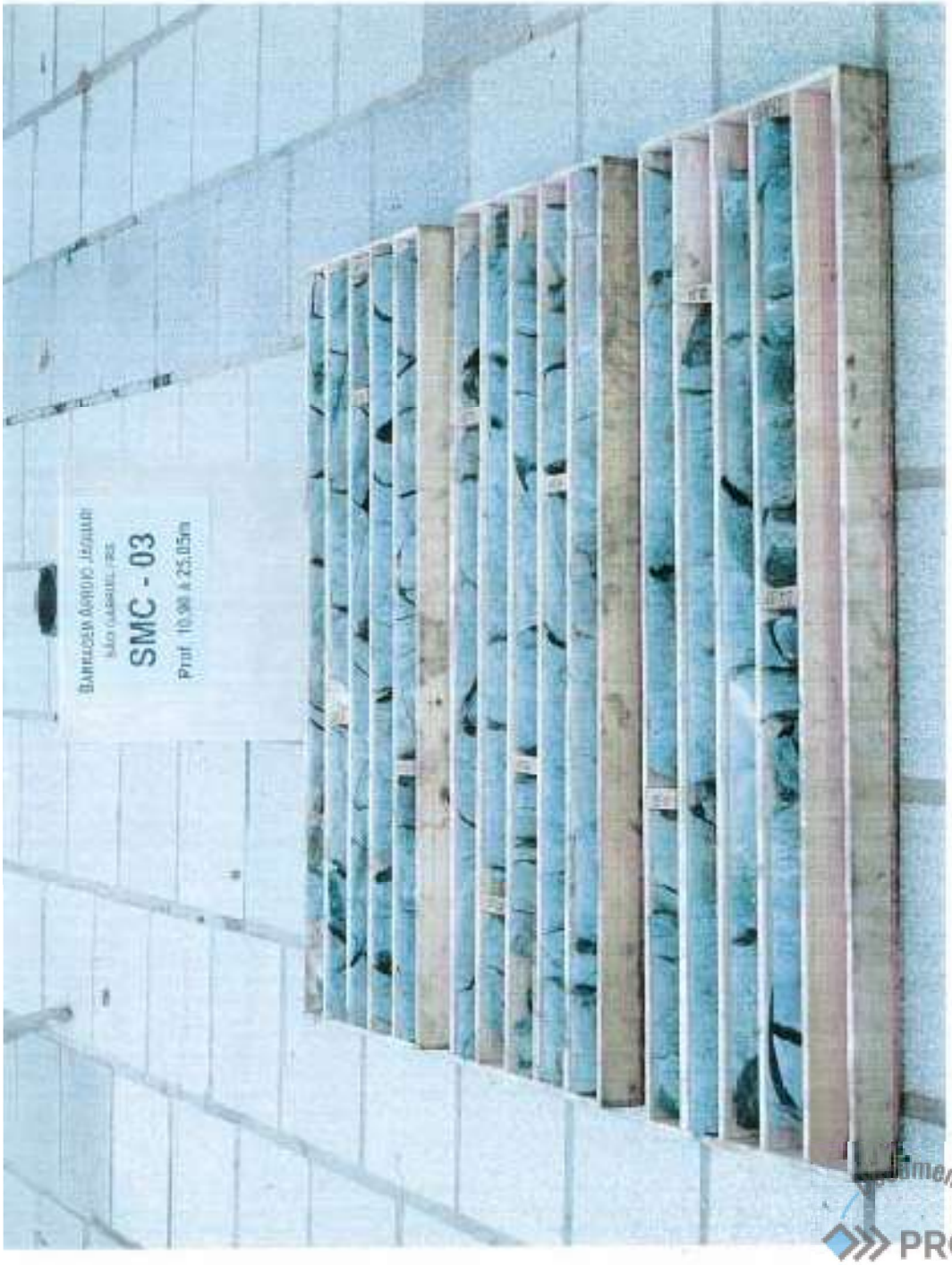
SIUMA

# SMC -03

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**Quadro 1** - Descrição dos testemunhos de sondagem do Furo GMC 03.

| Descrição Litológica | Grau de Alteração | Resistência | Intervalo de Profundidade (m) | Descrição das Fraturas | RQD (%) | Intervalo de Manobra (m) | | Rec (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fragmentos de rocha granulítica, veixos de quartzo leitoso, de feldspato k e de minerais de piroxênio. | Muito alterado | Fraca resistência?? | 8,50–10,90 | - | 0 | 8,50 | 10,90 | 4 |
| Granulito quartzo- | Alterada | Medianamente resistente a resistente | 10,90-11,10 | 6 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC =2. | 63 | 10,90 | 12,25 | 98 |
| | Levemente alterada | Resistente | 11,10-12,25 | 8 fraturas com mergulhos entre 30° e 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura menor que 1 mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 4 fraturas com mergulho de 70°, sendo duas com direções de mergulho opostas as outras duas, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 8. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 12,25-13,75 | 11 fraturas com mergulhos entre 35° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura menor que 1mm e apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 2. | 46 | 12,25 | 13,75 | 98 |



Documento Assinado PROA



2422000002397

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). | | | | 6 fraturas sub-verticais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm, sendo uma fratura com preenchimento entre 2 e 5mm (profundidade de 12,60m) e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4 a 5. | | | | |
| | | | 13,75-13,90 | 1 fratura com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 2 e 3mm. | 100 | 13,75 | 13,90 | 100 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 2 e 3mm. | | | | |
| | | | 13,90-15,30 | 2 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 2 a 4. | 53 | 13,90 | 15,30 | 98 |
| | | | | 9 fraturas com mergulhos entre 40° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| Aos 23,50m presença de veio com material quartzo-feldspático K, concordante com faturas de 65° a 70° | | | | 2 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 3. | | | | |
| | | | 15,30-16,80 | 6 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | 49 | 15,30 | 16,80 | 99 |
| | | | | 10 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4 a 5. | | | | |



Documento Assinado PROA



2422000002397

**SIUMA**

Documento PROA Assinado

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5 fraturas com mergulhos entre 60° e 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | 16,80-17,25 | 4 fraturas com mergulhos entre 45° e 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 31 | 16,80 | 17,25 | 75 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm. | | | | |
| | | | 17,25-18,50 | 7 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC =3. | 53 | 17,25 | 18,50 | 90 |
| | | | | 4 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |
| | | | | 3 fraturas com mergulhos entre 65° e 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 18,50-19,80 | 7 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4 a 5. | 63 | 18,50 | 19,80 | 100 |
| | | | | 5 fraturas com mergulhos entre 30° e 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4 a 5. | | | | |



Documento PROA Assinado

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 fraturas com mergulho de 70°, sendo duas com direções de mergulho opostas às outras duas, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm. | | | |
| | | 12 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4 a 5. | | | |
| | 19,80-21,50 | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm. | 59 | 19,80 | 21,50 | 100 |
| | | 6 fraturas com mergulhos entre 40° e 50°, sendo duas (profundidade 21,60m) com direções de mergulho opostas às demais, apresentando preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm. | | | |
| | | 7 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | |
| | 21,50-23,00 | 3 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm e apresentando rugosidade dentada rugosa e JRC = 10 | 93 | 21,50 | 23,00 | 100 |
| | | 2 fraturas com mergulho de 65°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4 a 6. | | | |
| | 23,00-24,55 | 7 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | 64 | 23,00 | 24,55 | 99 |



Documento PROA Assinado

242200002397 1

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 4 fraturas com mergulhos entre 65° e 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4 a 6. | | | | |
| | | | 24,55-25,05 | 8 fraturas com mergulho entre 35° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | 52 | 24,55 | 25,05 | 99 |

Notas: a) Descrição das fraturas de acordo com a ISRM - International Society for Rock Mechanics (1978). Suggested Methods for the Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses. Int. Journal of Rock Mech. and Min. Scienc. & Geomech. Abstr.. Vol. 15, nº 6, p. 319-368;

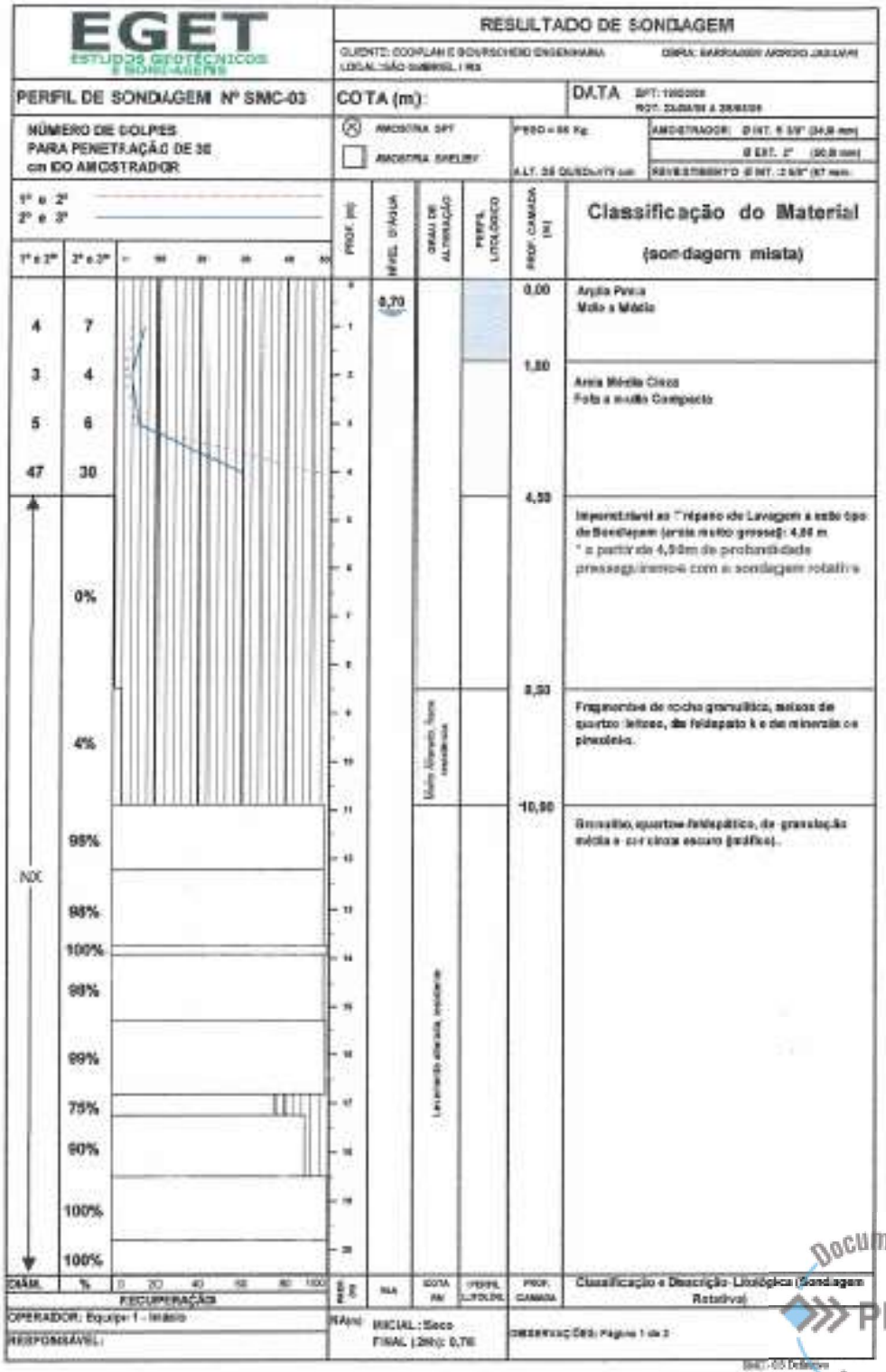
b) RQD = Rock Quality Designation; JRC = coeficiente de rugosidade de fratura.



Documento Assinado PROA

242200002397 1

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA
LOCAL: SÃO GABRIEL - RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-03 | COTA (m): | DATA

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR

AMOSTRA SPT
AMOSTRA SHELBY

1º e 2º
2º e 3º

| 1º e 2º | 2º e 3º |
|---|---|
| 4 | 7 |
| 3 | 4 |
| 5 | 6 |
| 47 | 30 |

NDC

| CAM. | % |
|---|---|
| | 0% |
| | 4% |
| | 95% |
| | 98% |
| | 100% |
| | 98% |
| | 99% |
| | 75% |
| | 90% |
| | 100% |
| | 100% |

RECUPERAÇÃO

OPERADOR: Equipe 1 - Inácio
RESPONSÁVEL:

NA: INICIAL: Seco
FINAL (24h): 0,70

| PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material (sondagem mista) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,70 | | | 0,00 | Argila Preta Mole a Média |
| 1,80 | | | | 1,80 | Areia Média Cinza Fofa a muito Compacta |
| 4,50 | | | | 4,50 | Impenetrável ao "trépano de Lavagem" e este tipo de Sondagem (areia muito grossa): 4,50 m * a partir de 4,50m de profundidade prosseguiremos com a sondagem rotativa |
| 8,50 | | Muito Alterado, Solo residual | | 8,50 | Fragmentos de rocha granulítica, ricos de quartzo leitoso, de feldspato k e de mineralo de piroxênio. |
| 10,90 | | Levemente alterada, saprolito | | 10,90 | Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média a cor cinza escuro (gráfico). |

REC. | NA | COTA NA | PERFIL LITOLÓG. | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

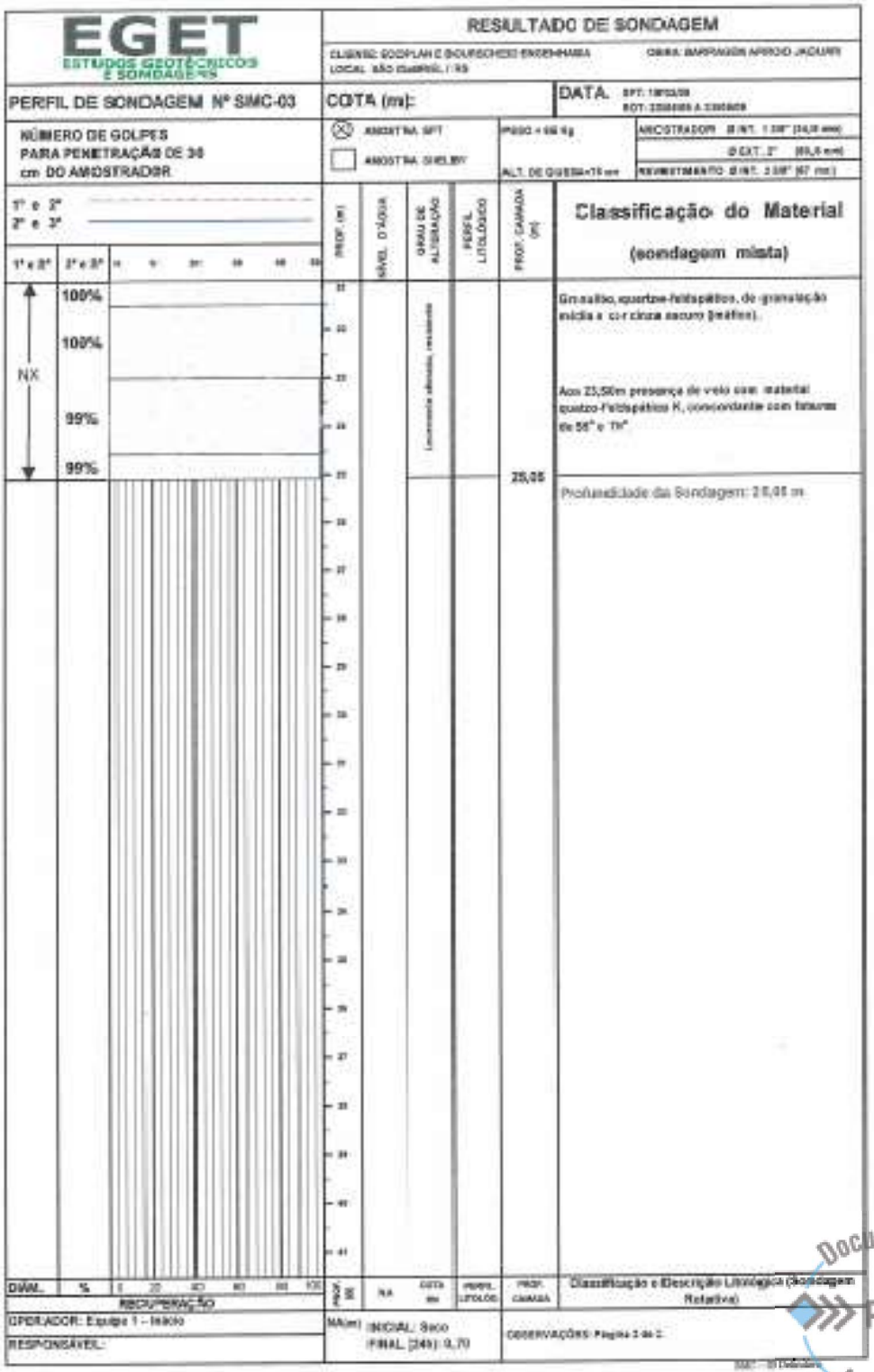
OBSERVAÇÕES: Página 1 de 2

SMC-03 Definitivo

Documento Assinado PROA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001
BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: BARRAGEM ARROIO JACUARI
LOCAL: São Gabriel / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-03 — COTA (m): — DATA: SPT: 18/03/09 ROT: 23/06/09 A 23/06/09

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR
1º e 2º
2º e 3º

AMOSTRA SPT — AMOSTRA SHELBY — PESO = 65,0 kg — ALT. DE QUEDA = 75 cm
AMOSTRADOR: Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm) — Ø EXT. 2" (50,8 mm) — REVESTIMENTO: Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| 1º e 2º | 2º e 3º | RECUPERAÇÃO % | PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material (sondagem mista) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NX | | 100% | | | Levemente alterado, resistente | | | Granito, quartzo-feldspático, de granulação média a cor cinza escuro (melífero). |
| | | 100% | | | | | | |
| | | 99% | | | | | | Aos 23,50m presença de veio com material quartzo-Feldspático K, concordante com fraturas de 55° e 70° |
| | | 99% | | | | | 25,05 | Profundidade da Sondagem: 25,05 m |

DIAM. — % — RECUPERAÇÃO — PROF. (m) — N.A. — COTA (m) — PERFIL LITOLÓG. — PROF. CAMADA — Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

OPERADOR: Equipe 1 – Início
RESPONSÁVEL:
NA(m): INICIAL: Seco — FINAL (24h): 0,70
OBSERVAÇÕES: Página 2 de 2

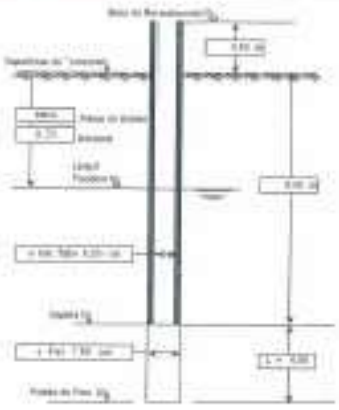
Documento Assinado PROA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 0,85 a 1,00m DATA: 29/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | | Infiltração | x |
| Acima do N.A | x | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Bomba: ; $h_{ini}$ = ; Rebaixamento:

Hidrômetro:

Proveta: x

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7:45 | 1' | | 10 | 8:13 | 1' | | 13 |
| 7:46 | 1' | | 10 | 8:14 | 1' | | 11 |
| 7:47 | 1' | | 13 | 8:15 | 1' | | 14 |
| 7:48 | 1' | | 15 | 8:16 | 1' | | 14 |
| 7:49 | 1' | | 12 | | | | |
| 7:50 | 1' | | 15 | | | | |
| 7:51 | 1' | | 15 | | | | |
| 7:52 | 1' | | 14 | | | | |
| 7:53 | 1' | | 12 | | | | |
| 7:54 | 1' | | 13 | | | | |
| 7:55 | 1' | | 13 | | | | |
| 7:56 | 1' | | 14 | | | | |
| 7:57 | 1' | | 10 | | | | |
| 7:58 | 1' | | 11 | | | | |
| 7:59 | 1' | | 14 | | | | |
| 8:00 | 1' | | 15 | | | | |
| 8:01 | 1' | | 13 | | | | |
| 8:02 | 1' | | 13 | | | | |
| 8:03 | 1' | | 10 | | | | |
| 8:04 | 1' | | 9 | | | | |
| 8:05 | 1' | | 12 | | | | |
| 8:06 | 1' | | 12 | | | | |
| 8:07 | 1' | | 10 | | | | |
| 8:08 | 1' | | 14 | | | | |
| 8:09 | 1' | | 12 | | | | |
| 8:10 | 1' | | 14 | | | | |
| 8:11 | 1' | | 15 | | | | |
| 8:12 | 1' | | | | | | |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Observação: Ensaio em Argila

Ensaio Nº: 1 Furo Nº: SM 03

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) Cândido (SUPERVISOR)

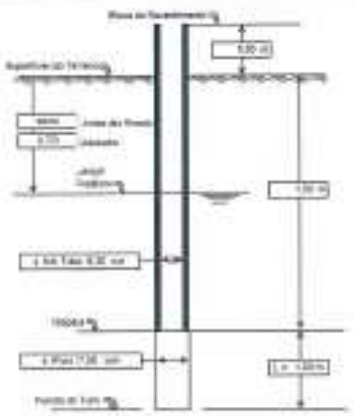
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 1,20 a 2,00m DATA: 29/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: "ambos" ( Mon = ) Revestimento

Hidrômetro

Proveta X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 8:49 | 1' | | 170 |
| 8:50 | 1' | | 200 |
| 8:51 | 1' | | 190 |
| 8:52 | 1' | | 220 |
| 8:53 | 1' | | 180 |
| 8:54 | 1' | | 180 |
| 8:55 | 1' | | 170 |
| 8:56 | 1' | | 200 |
| 8:57 | 1' | | 180 |
| 8:58 | 1' | | 180 |
| 9:00 | 1' | | 190 |
| 9:01 | 1' | | 190 |
| 9:02 | 1' | | 200 |
| 9:03 | 1' | | 190 |
| 9:04 | 1' | | 180 |
| 9:05 | 1' | | 190 |
| 9:06 | 1' | | 170 |
| 9:07 | 1' | | 170 |
| 9:08 | 1' | | 190 |
| 9:10 | 1' | | 190 |
| 9:11 | 1' | | 190 |
| 9:12 | 1' | | 200 |
| 9:13 | 1' | | 180 |
| 9:14 | 1' | | 210 |
| 9:15 | 1' | | 200 |
| 9:16 | 1' | | 210 |
| 9:17 | 1' | | 190 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 9:18 | 1' | | 170 |
| 9:19 | 1' | | 170 |
| 9:20 | 1' | | 220 |
| 9:21 | 1' | | 190 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,48 x 10⁻⁴ |

Observação: Ensaio em Areia

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 2 | SM 03 |

ASSINATURAS: Inácio (OBSERVADOR) Cândido (INSPETOR)

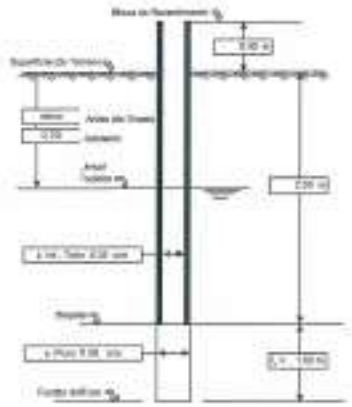
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

ECET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,00 a 3,00m DATA: 13/03/06

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( ); Revestimento

Hidrômetro

Proveta X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10:00 | 1' | | 230 | 10:28 | 1' | | 250 |
| 10:01 | 1' | | 240 | 10:29 | 1' | | 250 |
| 10:02 | 1' | | 240 | 10:30 | 1' | | 270 |
| 10:03 | 1' | | 250 | 10:31 | 1' | | 260 |
| 10:04 | 1' | | 230 | | | | |
| 10:05 | 1' | | 240 | | | | |
| 10:06 | 1 | | 270 | | | | |
| 10:07 | 1' | | 250 | | | | |
| 10:08 | 1 | | 240 | | | | |
| 10:09 | 1 | | 250 | | | | |
| 10:10 | 1 | | 250 | | | | |
| 10:11 | 1 | | 250 | | | | |
| 10:12 | 1 | | 270 | | | | |
| 10:13 | 1 | | 260 | | | | |
| 10:14 | 1 | | 270 | | | | |
| 10:15 | 1 | | 240 | | | | |
| 10:16 | 1 | | 230 | | | | |
| 10:17 | 1 | | 260 | | | | |
| 10:18 | 1 | | 240 | | | | |
| 10:19 | 1 | | 270 | | | | |
| 10:20 | 1 | | 250 | | | | |
| 10:21 | 1 | | 240 | | | | |
| 10:23 | 1 | | 250 | | | | |
| 10:24 | 1 | | 250 | | | | |
| 10:25 | 1 | | 250 | | | | |
| 10:26 | 1 | | 270 | | | | |
| 10:27 | 1 | | 250 | | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2,24 x 10⁻⁴ |

Observação: Ensaio em Areia

Ensaio Nº: 2

Furo Nº: SM 03

ASSINATURAS

Início — OPERADOR

Cândido — INSPETOR

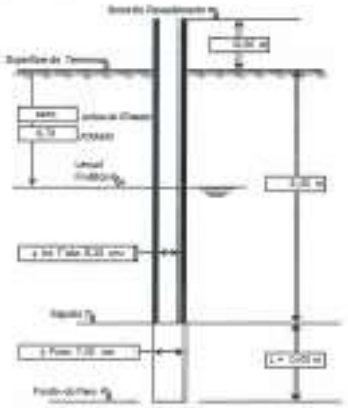
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS ESCONDIDEN

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 3,00 a 3,00 m DATA: 29/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tubular | |
| | ($\phi_{int}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Piezômetro | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11:06 | 1' | | 860 | 11:33 | 1' | | 870 |
| 11:07 | 1' | | 880 | 11:34 | 1' | | 860 |
| 11:08 | 1' | | 900 | 11:35 | 1' | | 860 |
| 11:09 | 1' | | 870 | 11:36 | 1' | | 860 |
| 11:10 | 1' | | 850 | | | | |
| 11:11 | 1' | | 860 | | | | |
| 11:12 | 1' | | 840 | | | | |
| 11:13 | 1' | | 870 | | | | |
| 11:14 | 1' | | 870 | | | | |
| 11:15 | 1' | | 840 | | | | |
| 11:16 | 1' | | 840 | | | | |
| 11:17 | 1' | | 870 | | | | |
| 11:18 | 1' | | 870 | | | | |
| 11:19 | 1' | | 890 | | | | |
| 11:20 | 1' | | 880 | | | | |
| 11:21 | 1' | | 890 | | | | |
| 11:22 | 1' | | 870 | | | | |
| 11:23 | 1' | | 860 | | | | |
| 11:24 | 1' | | 860 | | | | |
| 11:25 | 1' | | 880 | | | | |
| 11:26 | 1' | | 880 | | | | |
| 11:27 | 1' | | 860 | | | | |
| 11:28 | 1' | | 850 | | | | |
| 11:29 | 1' | | 850 | | | | |
| 11:30 | 1' | | 870 | | | | |
| 11:31 | 1' | | 850 | | | | |
| 11:32 | 1' | | 860 | | | | |

| Coluna d' Água m | Coluna d' Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | [illegible] |

Observação: Ensaio em Areia

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 4 | SM 03 |

ASSINATURAS

Indicio — OPERADOR

Cândido — SUPERVISOR

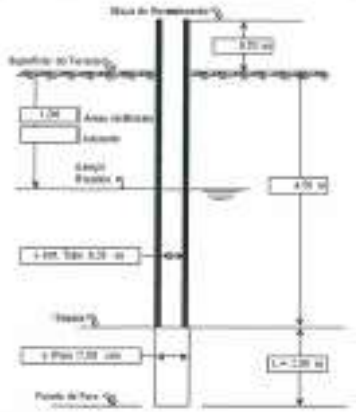
Documento PROA Assinado

SIUMA

ECET ESTUDOS ARQUITETÔNICOS E ENGENHARIA

# ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 4,50 a 6,50m DATA: 23/05/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | $N_{tot}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17:30 | 1' | | 140 | 17:57 | 1' | | 980 |
| 17:31 | 1' | | 150 | 17:58 | 1' | | 1000 |
| 17:32 | 1' | | 140 | 17:59 | 1' | | 920 |
| 17:33 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:34 | 1' | | 110 | | | | |
| 17:35 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:36 | 1' | | 90 | | | | |
| 17:37 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:38 | 1' | | 110 | | | | |
| 17:39 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:40 | 1' | | 120 | | | | |
| 17:41 | 1' | | 120 | | | | |
| 17:42 | 1' | | 120 | | | | |
| 17:43 | 1' | | 110 | | | | |
| 17:44 | 1' | | 120 | | | | |
| 17:45 | 1' | | 90 | | | | |
| 17:46 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:47 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:48 | 1' | | 120 | | | | |
| 17:49 | 1' | | 110 | | | | |
| 17:50 | 1' | | 110 | | | | |
| 17:51 | 1' | | 120 | | | | |
| 17:52 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:53 | 1' | | 80 | | | | |
| 17:54 | 1' | | 100 | | | | |
| 17:55 | 1 | | 100 | | | | |
| 17:56 | 1 | | 120 | | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x m x m) | PE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Observação:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 6 | SM 03 |

| Início | Eng André Heisler | Cândido |
|---|---|---|
| OPERADOR | CALCULISTA | SUPERVISOR OPERACIONAL |

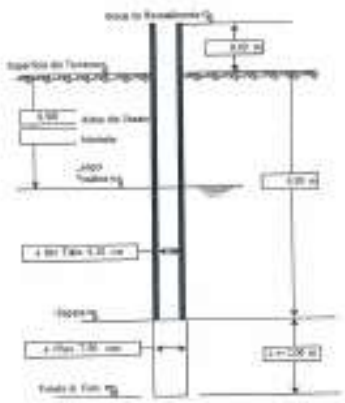
Documento Assinado PROA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jacuí

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 6,50 a 8,50m DATA: 24/08/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | Mon. | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 10:45 | 1' | | 160 |
| 10:46 | 1' | | 160 |
| 10:47 | 1' | | 160 |
| 10:48 | 1' | | 170 |
| 10:49 | 1' | | 140 |
| 10:50 | 1' | | 130 |
| 10:51 | 1' | | 150 |
| 10:52 | 1' | | 150 |
| 10:53 | 1' | | 160 |
| 10:54 | 1' | | 140 |
| 10:55 | 1' | | 130 |
| 10:56 | 1' | | 140 |
| 10:57 | 1' | | 150 |
| 10:58 | 1' | | 130 |
| 10:59 | 1' | | 170 |
| 11:00 | 1' | | 145 |
| 11:01 | 1' | | 140 |
| 11:02 | 1' | | 120 |
| 11:03 | 1' | | 140 |
| 11:04 | 1' | | 110 |
| 11:05 | 1' | | 140 |
| 11:06 | 1' | | 140 |
| 11:07 | 1' | | 150 |
| 11:08 | 1' | | 130 |
| 11:09 | 1' | | 130 |
| 11:10 | 1' | | 150 |
| 11:11 | 1' | | 130 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 11:12 | 1' | | 150 |
| 11:13 | 1' | | 150 |
| 11:14 | 1' | | 150 |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (lts x min) | PE (litros/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Observação:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 8 | SIU 03 |

| Início | Eng Andrei Hidalgular | Cândido |
|---|---|---|
| OPERADOR | CALCULISTA | SUPERVISOR OPERACIONAL |

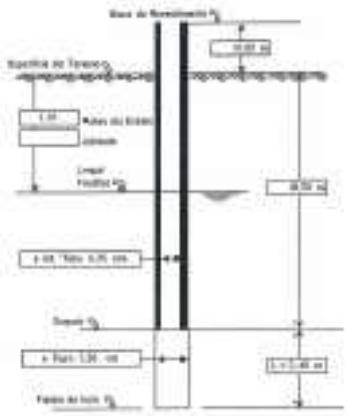
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET Estudos Geotécnicos e Sondagens

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 8,50 a 10,90m DATA: 26/05/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Assentamento | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($h_{cm}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Provete | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10:40 | 1' | | 250 | 11:07 | 1' | | 240 |
| 10:41 | 1' | | 230 | 11:08 | 1' | | 220 |
| 10:42 | 1' | | 240 | 11:09 | 1' | | 220 |
| 10:43 | 1' | | 220 | | | | |
| 10:44 | 1' | | 240 | | | | |
| 10:45 | 1' | | 250 | | | | |
| 10:46 | 1' | | 240 | | | | |
| 10:47 | 1' | | 230 | | | | |
| 10:48 | 1' | | 240 | | | | |
| 10:49 | 1' | | 230 | | | | |
| 10:50 | 1' | | 250 | | | | |
| 10:51 | 1' | | 230 | | | | |
| 10:52 | 1' | | 220 | | | | |
| 10:53 | 1' | | 220 | | | | |
| 10:54 | 1' | | 230 | | | | |
| 10:55 | 1' | | 220 | | | | |
| 10:56 | 1' | | 210 | | | | |
| 10:57 | 1' | | 190 | | | | |
| 10:58 | 1' | | 210 | | | | |
| 10:59 | 1' | | 220 | | | | |
| 11:00 | 1' | | 240 | | | | |
| 11:01 | 1' | | 230 | | | | |
| 11:02 | 1' | | 250 | | | | |
| 11:03 | 1' | | 240 | | | | |
| 11:04 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:05 | 1' | | 220 | | | | |
| 11:06 | 1' | | 240 | | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Observação:

Ensaio Nº 1 | Furo Nº SM 03

Indaiar — OPERADOR | Eng André Hubmuler — CALCULISTA | Cândido — SUPERVISOR OPERACIONAL

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 | BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SMC-03 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| DATA | MANÔMETRO | PROF. CAIXA (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | q (litro/m) | Cq | PE | k (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26/05/09 | | 10,00 | | | | | | | | |
| Nº DO ENSAIO: 1 | ACIONAM.: M | PROF. FURO (m): 13,90 | 0,100 | 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 3 | 0,0333 | 0,31 | 0,1075 | $1,12 \times 10^{-5}$ | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 0,500 | 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 4 | 0,0444 | 0,71 | 0,0626 | $0,54 \times 10^{-5}$ | |
| | ALTURA DO MANÔMETRO: 1,00 | TRECHO (m): 3 | 1,000 | 1 2 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 / 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 | 21 | 0,2333 | 1,21 | 0,1928 | $2,01 \times 10^{-5}$ | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | 0,0111 | 0,71 | 0,0156 | $1,67 \times 10^{-5}$ | |
| RÓSA CÚBICA: 1,10 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,31 | 0,0000 | 0,00 | |
| DATA: 27/05/09 | MANÔMETRO | PROF. CAIXA (m): 13,00 | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | q (litro/m) | Cq | PE | k | OBSERVAÇÕES |
| Nº DO ENSAIO: 2 | ACIONAM.: M | PROF. FURO (m): 16,90 | 0,100 | 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 8 | 0,0889 | 0,27 | 0,3292 | $3,44 \times 10^{-7}$ | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 0,500 | 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,67 | 0,0829 | $0,66 \times 10^{-5}$ | |
| | ALTURA DO MANÔMETRO: 0,70 | TRECHO (m): 3 | 1,000 | 2 2 1 2 2 1 1 1 2 1 0 1 1 1 0 / 1 2 1 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0 0 | 26 | 0,2889 | 1,17 | 0,2469 | $2,58 \times 10^{-5}$ | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 | 3 | 0,0333 | 0,67 | 0,0498 | $4,20 \times 10^{-6}$ | |
| RÓSA CÚBICA: 1,00 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,27 | 0,0000 | 0,00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISTA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA



Documento Assinado PROA

242200002397 1

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SNC-03 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| Data | Manômetro | Pressão (m) | Pressão (kgf/cm²) | Absorção de água por minuto | Total (litros) | Q (litros/min) | Ce | PE | K (cm/s) | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27/05/09 | | 18,90 | 0,100 | 1 8 1 1 0 8 0 8 0 8 1 8 6 8 6<br>1 8 0 8 0 8 0 8 0 8 0 1 0 8 0 | 6 | 0,0667 | 0,270 | 0,2469 | $2,58 \times 10^{-5}$ | |
| Nº do ensaio: 3 | Série: M | | 0,500 | 0 8 1 1 2 8 1 1 0 8 0 8 1 8 0<br>0 8 0 8 0 8 0 8 0 8 0 8 1 8 0 | 8 | 0,0889 | 0,070 | 0,1327 | $1,39 \times 10^{-5}$ | |
| Diâmetro do furo: NX | | | 1,000 | 1 1 0 1 1 1 0 8 1 8 0 8 0 8 1<br>1 0 1 0 8 8 0 8 0 8 0 8 1 8 0 | 10 | 0,1111 | 1,170 | 0,0950 | $0,92 \times 10^{-5}$ | |
| | Acréscimo manométrico: 0,80 | Tempo (s): 5 | 0,500 | 0 0 0 0 8 8 0 8 1 8 0 8 0 8 0<br>0 0 0 0 8 8 0 8 0 8 0 8 1 8 0 | 2 | 0,0222 | 0,070 | 0,0332 | $3,48 \times 10^{-5}$ | |
| Nível d'água: 0,90 | | | 0,100 | 0 0 0 0 8 8 0 8 0 8 0 8 0 8 0<br>0 0 0 0 8 8 0 8 0 8 0 8 0 8 0 | 0 | 0,0000 | 0,270 | 0,0000 | 0,00 | |
| Data | Manômetro | Pressão (m) | Pressão (kgf/cm²) | Absorção de água por minuto | Total (litros) | Q (litros/min) | Ce | PE | K | Observações |
| 17/05/09 | | 18,80 | 0,100 | 8 0 1 0 1 0 8 0 8 0 0 0 0 0 0<br>8 0 8 0 8 0 8 0 8 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0190 | 0,300 | 0,0635 | $6,67 \times 10^{-5}$ | |
| Nº do ensaio: 4 | Série: M | | 0,500 | 1 0 8 0 0 0 8 0 8 0 0 0 8 0 0<br>8 0 8 0 0 0 8 0 8 0 0 0 8 0 0 | 1 | 0,0095 | 0,700 | 0,0136 | $1,42 \times 10^{-5}$ | |
| Diâmetro do furo: NX | | | 1,000 | 1 0 1 0 1 1 8 0 8 0 8 1 8 0 0<br>8 0 8 0 0 0 8 0 8 0 8 0 8 0 0 | 5 | 0,0476 | 1,200 | 0,0397 | $4,14 \times 10^{-5}$ | |
| | Acréscimo manométrico: 1,00 | Tempo (s): 3 | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 8 0 8 0 8 0 8 0 0<br>0 0 8 0 0 0 8 0 8 0 8 1 8 0 0 | 1 | 0,0095 | 0,700 | 0,0136 | $1,42 \times 10^{-5}$ | |
| Nível d'água: 1,00 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 8 0 8 0 8 0 8 0 0<br>0 0 0 0 0 0 8 0 8 0 8 0 8 0 8 | 0 | 0,0000 | 0,300 | 0,0000 | 0,00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISTA WILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SNC-03 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| DATA | MANÔMETRO | PROF. SUPERIOR (m) | PRESSÃO (kg/cm²) | MEDIÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | L/min/m | Cz | PE | L (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28/05/09 | | 33,80 | 0,100 | 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 / 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 3 | 0,0333 | 0,28 | 0,1190 | $6.15 \times 10^{-6}$ | |
| Nº DE ENSAIO: 5 | SIGNA: M | PROF. FURO (m): 35,05 | 0,500 | 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 4 | 0,0444 | 0,68 | 0,0654 | $6.33 \times 10^{-6}$ | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 1,000 | 1 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 / 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 | 7 | 0,0778 | 1,18 | 0,0659 | $6.39 \times 10^{-6}$ | |
| | ÂNGULO DO MANÔMETRO: 0,90 | PRESSÃO (m): 2,25 | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,68 | 0,0000 | 0,00 | |
| ÁREA MÉDIA: 0,90 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,28 | 0,0000 | 0,00 | |
| DATA | MANÔMETRO | PROF. SUPERIOR (m) | PRESSÃO (kg/cm²) | MEDIÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | L/min/m | Cz | PE | L | OBSERVAÇÕES |
| Nº DE ENSAIO | SIGNA | PROF. FURO (m) | 0,100 | | | | | | | |
| DIÂMETRO DO FURO | | | 0,500 | | | | | | | |
| | ÂNGULO DO MANÔMETRO | PRESSÃO (m) | 1,000 | | | | | | | |
| ÁREA MÉDIA | | | 0,500 | | | | | | | |
| | | | 0,100 | | | | | | | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISTA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

SIUMA

# SMC -04

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

Documento PROA Assinado

**Quadro 1** - Descrição dos testemunhos de sondagem do Furo SMC 04.

| Descrição Litológica | Grau de Alteração | Resistência | Intervalo de Profundidade (m) | Descrição das Fraturas | RQD (%) | Intervalo de Manobra (m) | | Rec (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fragmentos de rocha granulítica e seixos de quartzo | Alterado | Fraca resistência?? | 10,70-11,40 | | 0 | 10,70 | 11,40 | 21 |
| Fragmentos de rocha granulítica | Alterado | Fraca resistência?? | 11,40-11,80 | | 0 | 11,40 | 11,80 | 45 |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). | Levemente alterado a alterado | Fraca e média resistência | 11,80-13,25 | 1 fratura sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 2.<br>1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 3 mm e apresentando rugosidade ondular lisa e JRC = 4.<br>1 fratura com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm. | 27 | 11,80 | 13,25 | 59 |
| | Levemente alterado a são | Resistente a muito resistente | 13,25-13,80 | 3 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6.<br>1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 3 mm e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | 100 | 13,25 | 13,80 | 100 |
| | | | 13,80-14,65 | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 5 mm e apresentando rugosidade ondular rugosa e JRC = 8.<br>5 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4.<br>2 fraturas com mergulho de 60°, apresentando direções de mergulhos opostas, com ocorrência de preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e tendo rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 54 | 13,80 | 14,65 | 100 |
| | | | 14,85-16,35 | 13 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 3. | 38 | 14,85 | 16,35 | 98 |



Documento Assinado PROA

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2 fraturas com mergulho de 70°, apresentando direções de mergulhos opostas, com ocorrência de preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e tendo rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 16,35 16,60 | 4 fraturas com mergulho de 30°, sendo uma com direção de mergulho opostas as demais, apresentando preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e tendo rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | 51 | 16,35 | 16,60 | 100 |
| | | | 16,60-17,85 | 6 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | 67 | 16,60 | 17,85 | 100 |
| | | | | 3 fraturas com mergulhos entre 30° e 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 3 fraturas com mergulho de 65°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2mm e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 17,85-19,30 | 5 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | 61 | 17,85 | 19,30 | 100 |
| | | | | 2 fraturas com mergulho de 55°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato e espessura de 5 mm. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato e espessura entre 1 e 2 mm. | | | | |
| | | | | 8 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 3. | | | | |
| | | | 19,30-19,85 | 3 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | 76 | 19,30 | 19,85 | 94 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 2 mm. | | | | |
| | | | 19,85-21,35 | 5 fraturas com mergulhos entre 40° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 2 e 5 mm e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | 78 | 19,85 | 21,35 | 100 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 65°, fechada e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |



Documento PROA Assinado

2422000002397 1

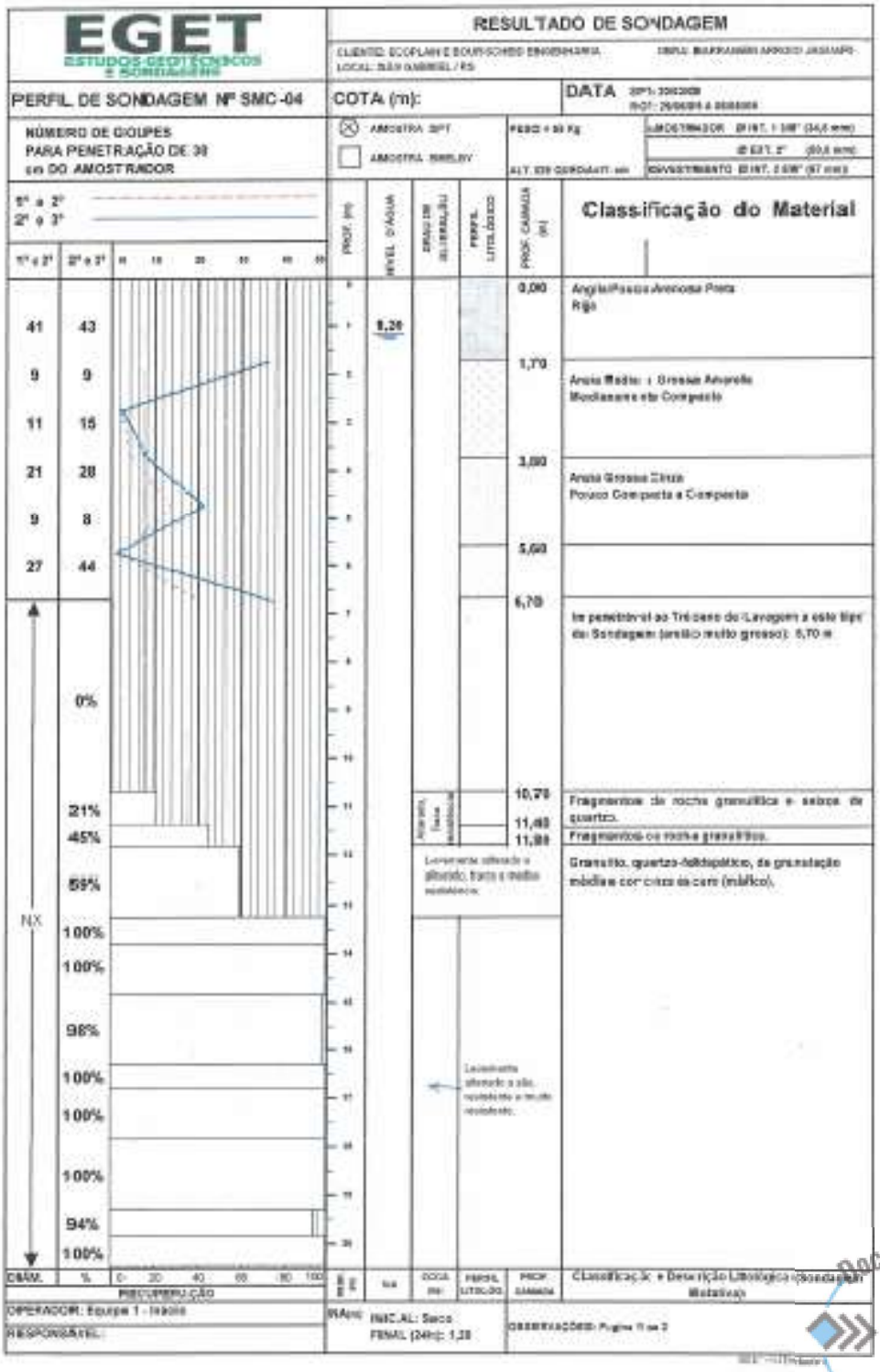
14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 923

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm. | | | | |
| | | | 21,35-22,50 | 8 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso esbranquiçado, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 2. | 73 | 21,35 | 22,50 | 100 |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 3 mm. | | | | |
| | | | 22,50-24,10 | 2 fraturas com mergulhos entre 45° e 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | 76 | 22,50 | 24,10 | 97 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 60°, com direção de mergulho opostas as referidas acima (de 45° e 50°), apresentando preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e tendo rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 3 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, e apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 24,10-26,10 | 1 fratura com mergulhos de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | 88 | 24,10 | 25,10 | 100 |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 5 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 m e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | | | | |

**Notas: a) Descrição das fraturas de acordo com a ISRM - International Society for Rock Mechanics (1978). Suggested Methods for the Quantitative Description of Descontinuities in Rock Masses. Int. Journal of Rock Mech. and Min. Scienc. & Geomech. Abstr., Vol. 15, nº 6, p. 319-368;**

**b) RQD = Rock Quality Designation; JRC = coeficiente de rugosidade da fratura.**

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA
OBRA: [illegible]
LOCAL: SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-04 | COTA (m): | DATA

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR

AMOSTRA SPT
AMOSTRA SHELBY

| 1º a 2º | 2º a 3º | PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 43 | 1 | 0,20 | | | 0,00 | Argila/Areia Arenosa Preta Rija |
| 9 | 9 | 2 | | | | 1,70 | Areia Média a Grossa Amarela Medianamente Compacta |
| 11 | 15 | 3 | | | | | |
| 21 | 28 | 4 | | | | 3,00 | Areia Grossa Cinza Pouco Compacta a Compacta |
| 9 | 8 | 5 | | | | | |
| 27 | 44 | 6 | | | | 5,00 | |
| | | 7 | | | | 6,70 | Ir penetrável ao Trépano de Lavagem a este tipo de Sondagem (areia muito grossa): 6,70 m |
| | 0% | 8 | | | | | |
| | | 9 | | | | | |
| | | 10 | | | | | |
| | 21% | 11 | | | | 10,70 | Fragmentos de rocha granítica e seixos de quartzo. |
| | 45% | | | | | 11,40 | Fragmentos de rocha granítica. |
| | | | | | | 11,80 | |
| | 59% | 12 | | | | | Granito, quartzo-feldspático, de granulação média cor cinza escuro (máfico). |
| NX | 100% | 13 | | | | | |
| | 100% | 14 | | | | | |
| | 98% | 15 | | | | | |
| | 100% | 16 | | | | | |
| | 100% | 17 | | | | | |
| | 100% | 18 | | | | | |
| | 94% | 19 | | | | | |
| | 100% | 20 | | | | | |

DIÂM. | % | RECUPERAÇÃO 0 20 40 60 80 100 | RQD (%) | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (consistência, Mineralogia)

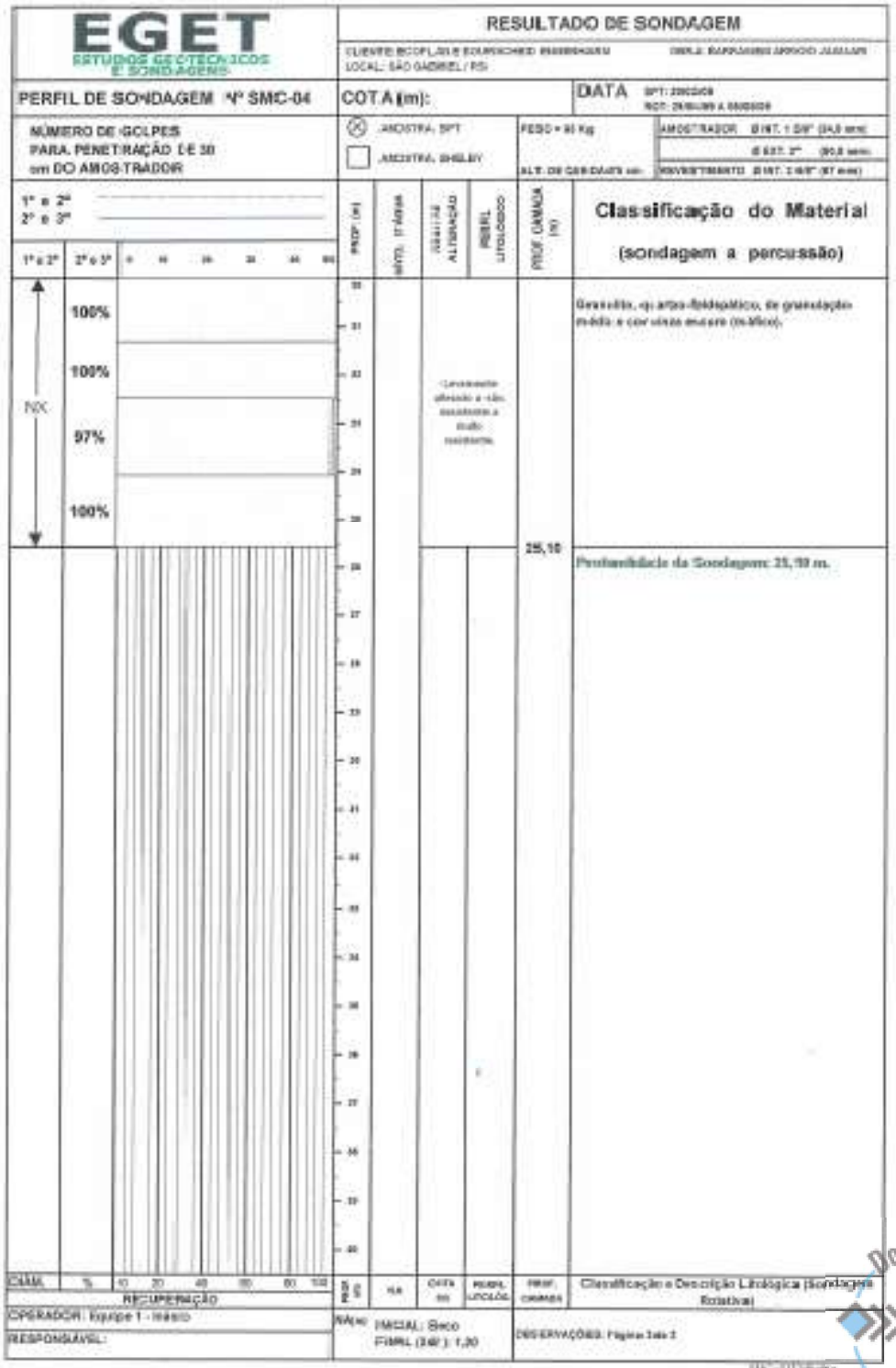
OPERADOR: Equipe 1 - [illegible]
RESPONSÁVEL:

NÍVEL: INICIAL: Seco
FINAL (24h): 1,20

OBSERVAÇÕES: Página 1 de 2

Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN ENGENHARIA
OBRA: BARRAGEM ARROIO JUNCALIN
LOCAL: SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-04
COTA (m):
DATA

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR
AMOSTRA: SPT
AMOSTRA: SHELBY
PESO = 65 Kg
AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm)
Ø EXT. 2" (50,8 mm)
REVESTIMENTO Ø INT. 2 1/2" (67 mm)

1º e 2º
2º e 3º

| 1º e 2º | 2º e 3º | RECUPERAÇÃO | PROF. (m) | ESPL. TRINCAS | GRAUS DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material (sondagem a percussão) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NX | 100% | | 30 | | Levemente alterado a não alterado a muito resistente | | | Granodiorito, cinza-esbranquiçado, de granulação média a cor cinza escuro (melânico). |
| | 100% | | 31 | | | | | |
| | 97% | | 32 | | | | | |
| | 100% | | 33 | | | | | |
| | | | 34 | | | | | |
| | | | 35 | | | | 25,10 | Profundidade da Sondagem: 25,10 m. |
| | | | 36 | | | | | |
| | | | 37 | | | | | |
| | | | 38 | | | | | |
| | | | 39 | | | | | |
| | | | 40 | | | | | |
| | | | 41 | | | | | |
| | | | 42 | | | | | |
| | | | 43 | | | | | |
| | | | 44 | | | | | |
| | | | 45 | | | | | |
| | | | 46 | | | | | |
| | | | 47 | | | | | |
| | | | 48 | | | | | |
| | | | 49 | | | | | |
| | | | 50 | | | | | |

CAMA | % | 0 20 40 60 80 100 RECUPERAÇÃO | PROF. (m) | N.A. | CAMADA | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

OPERADOR: Equipe 1 - Inácio
RESPONSÁVEL:
N.A.: INICIAL: Seco
FINAL (24h): 1,20
OBSERVAÇÕES: Página 3 de 3

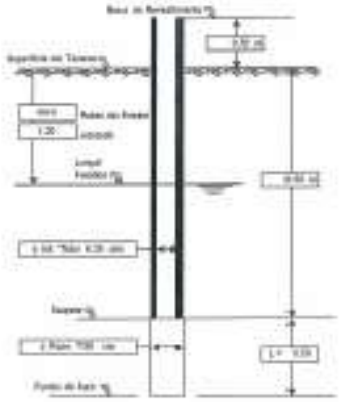
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

ECET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E FUNDAÇÕES

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 0,50 / ,00m — DATA: 27/03/05

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | | Infiltração | X |
| Acima do N.A | X | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($H_{ow}$ = ) | |
| | Rasastramento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 13:10 | 1' | | 2 |
| 13:11 | 1' | | 2 |
| 13:12 | 1' | | 2 |
| 13:13 | 1' | | 3 |
| 13:14 | 1' | | 4 |
| 13:15 | 1' | | 2 |
| 13:16 | 1' | | 2 |
| 13:17 | 1' | | 3 |
| 13:18 | 1' | | 4 |
| 13:19 | 1' | | 2 |
| 13:20 | 1' | | 2 |
| 13:21 | 1' | | 2 |
| 13:22 | 1' | | 3 |
| 13:23 | 1' | | 2 |
| 13:24 | 1' | | 2 |
| 13:25 | 1' | | 2 |
| 13:26 | 1' | | 2 |
| 13:27 | 1' | | 2 |
| 13:28 | 1' | | 2 |
| 13:29 | 1' | | 3 |
| 13:30 | 1' | | 2 |
| 13:31 | 1' | | 2 |
| 13:32 | 1' | | 1 |
| 13:33 | 1' | | 3 |
| 13:34 | 1' | | 1 |
| 13:35 | 1' | | 2 |
| 13:36 | 1' | | 3 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 13:37 | 1' | | 3 |
| 13:38 | 1' | | 3 |
| 13:39 | 1' | | 2 |
| 13:40 | 1' | | 2 |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,06 x 10⁻⁴ |

Observação: Ensaio em Argila

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 1 | SM 04 |

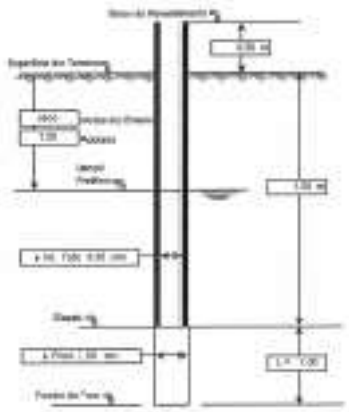
ASSINATURAS: Início — OPERADOR; Concluído — SUPERVISOR

Documento PROA Assinado

**SIUMA**

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 1,00 a 2,00m DATA: 27/03/08

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($H_{cm}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13:59 | 1' | | 11 | 14:26 | 1' | | 11 |
| 14:00 | 1' | | 8 | 14:27 | 1' | | 10 |
| 14:01 | 1' | | 10 | 14:28 | 1' | | 9 |
| 14:02 | 1' | | 14 | 14:29 | 1' | | 12 |
| 14:03 | 1' | | 10 | | | | |
| 14:04 | 1' | | 13 | | | | |
| 14:05 | 1' | | 9 | | | | |
| 14:06 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:07 | 1' | | 13 | | | | |
| 14:08 | 1' | | 13 | | | | |
| 14:09 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:10 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:11 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:12 | 1' | | 10 | | | | |
| 14:13 | 1' | | 13 | | | | |
| 14:14 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:15 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:16 | 1' | | 10 | | | | |
| 14:17 | 1' | | 6 | | | | |
| 14:18 | 1' | | 15 | | | | |
| 14:19 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:20 | 1' | | 8 | | | | |
| 14:21 | 1' | | 9 | | | | |
| 14:22 | 1' | | 11 | | | | |
| 14:23 | 1' | | 13 | | | | |
| 14:24 | 1' | | 12 | | | | |
| 14:25 | 1' | | 10 | | | | |

| Coluna d' Água m | Coluna d' Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $6,33 \times 10^{-4}$ |

Observação: Ensaio em Argila Arenosa

Ensaio Nº: 3

Furo Nº: SM 04

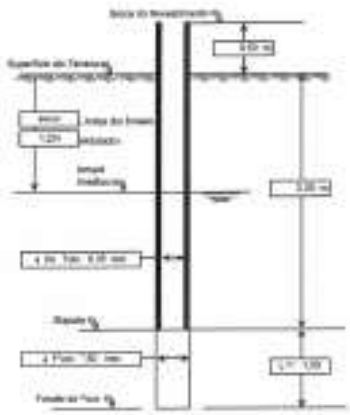
ASSINATURAS: Inácio (CREA/RS) — Cândido (CREA/RS)

Documento PROA Assinado

SIUMA

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio-Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,00 a 3,00m

DATA: 22/03/99

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( ); Revestimento

Hidrômetro

Proveta: X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14:40 | 1 | | 210 | 15:07 | 1' | | 100 |
| 14:41 | 1 | | 180 | 15:08 | 1' | | 90 |
| 14:42 | 1 | | 170 | 15:09 | 1' | | 110 |
| 14:43 | 1 | | 170 | 15:10 | 1' | | 100 |
| 14:44 | 1 | | 120 | | | | |
| 14:45 | 1 | | 160 | | | | |
| 14:46 | 1 | | 140 | | | | |
| 14:47 | 1 | | 150 | | | | |
| 14:48 | 1 | | 120 | | | | |
| 14:49 | 1 | | 130 | | | | |
| 14:50 | 1 | | 130 | | | | |
| 14:51 | 1 | | 130 | | | | |
| 14:52 | 1 | | 120 | | | | |
| 14:53 | 1 | | 110 | | | | |
| 14:54 | 1 | | 120 | | | | |
| 14:55 | 1 | | 120 | | | | |
| 14:56 | 1 | | 110 | | | | |
| 14:57 | 1 | | 110 | | | | |
| 14:58 | 1 | | 110 | | | | |
| 14:59 | 1 | | 120 | | | | |
| 15:00 | 1 | | 110 | | | | |
| 15:01 | 1 | | 120 | | | | |
| 15:02 | 1 | | 150 | | | | |
| 15:03 | 1 | | 150 | | | | |
| 15:04 | 1 | | 120 | | | | |
| 15:05 | 1 | | 100 | | | | |
| 15:06 | 1 | | 90 | | | | |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (litro/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 0,31 x 10⁻² |

Observação: Ensaio em Areia

Ensaio Nº 2

Furo Nº SM 04

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

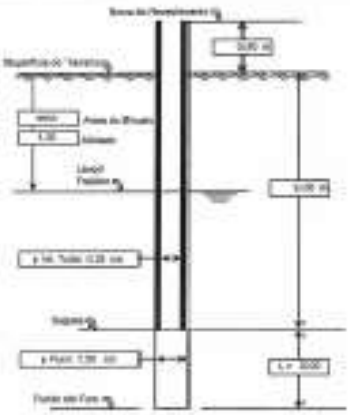
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 1,00 a 6,00m DATA: 27/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | (Øint = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15:35 | 1" | | 280 | 16:02 | 1" | | 310 |
| 15:36 | 1" | | 290 | 16:03 | 1" | | 280 |
| 15:37 | 1" | | 290 | 16:04 | 1" | | 320 |
| 15:38 | 1" | | 300 | 16:05 | 1" | | 300 |
| 15:39 | 1" | | 320 | | | | |
| 15:40 | 1" | | 310 | | | | |
| 15:41 | 1" | | 270 | | | | |
| 15:42 | 1" | | 290 | | | | |
| 15:43 | 1" | | 270 | | | | |
| 15:44 | 1" | | 280 | | | | |
| 15:45 | 1" | | 280 | | | | |
| 15:46 | 1" | | 290 | | | | |
| 15:47 | 1" | | 310 | | | | |
| 15:48 | 1" | | 310 | | | | |
| 15:49 | 1" | | 320 | | | | |
| 15:50 | 1" | | 300 | | | | |
| 15:51 | 1" | | 310 | | | | |
| 15:52 | 1" | | 280 | | | | |
| 15:53 | 1" | | 280 | | | | |
| 15:54 | 1" | | 290 | | | | |
| 15:55 | 1" | | 290 | | | | |
| 15:56 | 1" | | 290 | | | | |
| 15:57 | 1" | | 340 | | | | |
| 15:58 | 1" | | 310 | | | | |
| 15:59 | 1" | | 330 | | | | |
| 16:00 | 1" | | 290 | | | | |
| 16:01 | 1" | | 290 | | | | |

| Coluna d'água m | Coluna d'água kgf/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kgf/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,42 x 10⁻³ |

Observação: Ensaio em Areia

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 4 | SM 04 |

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

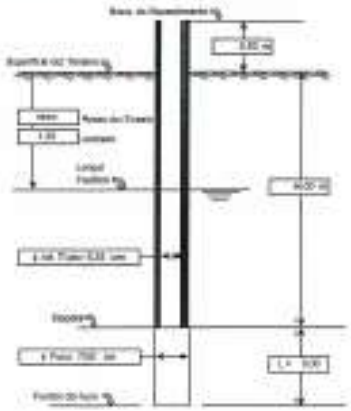
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 4,00 a 0,00m DATA: 27/03/08

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( ); Revestimento

Hidrômetro

Proveta: X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0:16 | 1' | | 1620 | 17:17 | 1' | | 1590 |
| 16:50 | 1' | | 1670 | 17:18 | 1' | | 1600 |
| 16:51 | 1' | | 1600 | 17:19 | 1' | | 1580 |
| 16:52 | 1' | | 1640 | 17:20 | 1' | | 1590 |
| 16:53 | 1' | | 1650 | | | | |
| 16:54 | 1' | | 1600 | | | | |
| 16:55 | 1' | | 1580 | | | | |
| 16:57 | 1' | | 1560 | | | | |
| 16:58 | 1' | | 1620 | | | | |
| 16:59 | 1' | | 1600 | | | | |
| 17:00 | 1' | | 1580 | | | | |
| 17:01 | 1' | | 1590 | | | | |
| 17:02 | 1' | | 1610 | | | | |
| 17:03 | 1' | | 1590 | | | | |
| 17:04 | 1' | | 1550 | | | | |
| 17:05 | 1' | | 1600 | | | | |
| 17:06 | 1' | | 1590 | | | | |
| 17:07 | 1' | | 1590 | | | | |
| 17:08 | 1' | | 1600 | | | | |
| 17:09 | 1' | | 1600 | | | | |
| 17:10 | 1' | | 1570 | | | | |
| 17:11 | 1' | | 1580 | | | | |
| 17:12 | 1' | | 1610 | | | | |
| 17:13 | 1' | | 1640 | | | | |
| 17:14 | 1' | | 1620 | | | | |
| 17:15 | 1' | | 1620 | | | | |
| 17:16 | 1' | | 1600 | | | | |

| Coluna d'água m | Coluna d'água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $7,94 \times 10^{-4}$ |

Observação: Ensaio sem Areia

Ensaio Nº 5 — Furo Nº SM 04

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

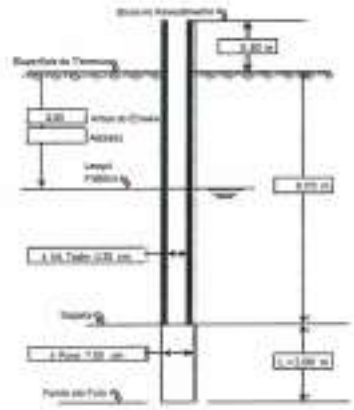
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

ECEL

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 6,70 a 8,70m DATA: 25/05/00

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( ); Revestimento

Hidrômetro

Proveta

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10:44 | 1' | | 210 | 11:11 | 1' | | 190 |
| 10:45 | 1' | | 210 | 11:12 | 1' | | 190 |
| 10:46 | 1' | | 220 | 11:13 | 1' | | 200 |
| 10:47 | 1' | | 210 | 11:14 | 1' | | 190 |
| 10:48 | 1' | | 200 | | | | |
| 10:49 | 1' | | 200 | | | | |
| 10:50 | 1' | | 210 | | | | |
| 10:51 | 1' | | 200 | | | | |
| 10:52 | 1' | | 220 | | | | |
| 10:53 | 1' | | 190 | | | | |
| 10:54 | 1' | | 200 | | | | |
| 10:55 | 1' | | 200 | | | | |
| 10:56 | 1' | | 180 | | | | |
| 10:57 | 1' | | 200 | | | | |
| 10:58 | 1' | | 190 | | | | |
| 10:59 | 1' | | 210 | | | | |
| 11:00 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:01 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:02 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:03 | 1' | | 190 | | | | |
| 11:04 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:05 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:06 | 1' | | 190 | | | | |
| 11:07 | 1' | | 180 | | | | |
| 11:08 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:09 | 1' | | 200 | | | | |
| 11:10 | 1' | | 190 | | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (lm x min) | PE (litrumin x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,00 x 10⁻⁴ |

Observação:

Ensaio Nº 6

Furo Nº SB 04

Inácio — OPERADOR

Eng André Hasbrouler — CAROLIJETA

Cândido — SUPERVISOR OPERACIONAL

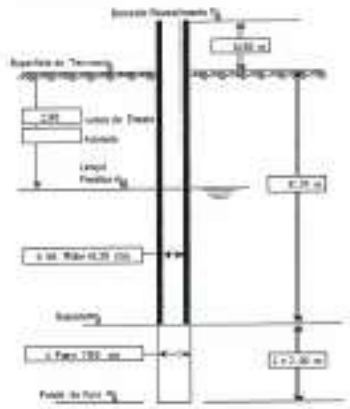
Documento PROA Assinado

SIUMA

ECEL

# ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 8,70 a 10,70m DATA: 03/06/00

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Arteslanismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tubular ( ) / Revestimento

Hidrômetro

Proveta

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17:10 | 1' | | 210 | 17:37 | 1' | | 130 |
| 17:11 | 1' | | 210 | 17:38 | 1' | | 140 |
| 17:12 | 1' | | 220 | 17:39 | 1' | | 120 |
| 17:13 | 1' | | 210 | | | | |
| 17:14 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:15 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:16 | 1' | | 210 | | | | |
| 17:17 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:18 | 1' | | 220 | | | | |
| 17:19 | 1' | | 190 | | | | |
| 17:20 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:21 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:22 | 1' | | 190 | | | | |
| 17:23 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:24 | 1' | | 190 | | | | |
| 17:25 | 1' | | 210 | | | | |
| 17:26 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:27 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:28 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:29 | 1' | | 190 | | | | |
| 17:30 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:31 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:32 | 1' | | 190 | | | | |
| 17:33 | 1' | | 190 | | | | |
| 17:34 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:35 | 1' | | 200 | | | | |
| 17:36 | 1' | | 190 | | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 5,84 x 10⁻⁴ |

Observação:

| Ensaio Nº | Foto Nº |
|---|---|
| 7 | SM 84 |

| Inácio | Eng. André Hübmuller | Cândido |
|---|---|---|
| ENSAIADOR | CALCULISTA | SUPERVISOR OPERACIONAL |

Documento PROA Assinado

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SMC-04 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| DATA | HORÍMETRO | PROF. DO TRECHO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | L / MIN / M | Cr | PE | k (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/06/09 | - | 10,80 | 0,100 | 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 | 6 | 0,0667 | 0,455 | 0,1465 | $1,53 \times 10^{-3}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 0,500 | 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 | 12 | 0,1333 | 0,855 | 0,1559 | $1,63 \times 10^{-3}$ | |
| | | | | 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 | | | | | | |
| | | | 1,000 | 2 2 1 2 2 2 2 1 2 1 1 2 1 1 0 | 37 | 0,4111 | 1,355 | 0,3034 | $3,17 \times 10^{-3}$ | |
| | | | | 0 1 1 1 0 0 2 1 1 1 2 1 1 0 2 | | | | | | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 | 7 | 0,0778 | 0,855 | 0,0910 | $9,50 \times 10^{-4}$ | |
| | | | | 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 | | | | | | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,455 | 0,1221 | $1,28 \times 10^{-3}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 | | | | | | |

| DATA | HORÍMETRO | PROF. DO TRECHO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | L / MIN / M | Cr | PE | k | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04/06/09 | | 13,80 | 0,100 | 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0222 | 0,48 | 0,0463 | $4,84 \times 10^{-4}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 0,500 | 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 | 9 | 0,1000 | 0,88 | 0,1136 | $1,19 \times 10^{-3}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 1,050 | 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 0 1 0 | 20 | 0,2222 | 1,38 | 0,1610 | $1,68 \times 10^{-3}$ | |
| | | | | 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 | 4 | 0,0444 | 0,88 | 0,0505 | $5,27 \times 10^{-4}$ | |
| | | | | 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 | | | | | | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0222 | 0,48 | 0,0463 | $4,84 \times 10^{-4}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M | 13,80 | 0,95 | 3 | 2,60 | NX | | | | |
| 2 | M | 16,80 | 1,00 | 3 | 2,80 | NX | | | | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISTA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SNC-04 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| DATA | VIDRACHEIRO | PROF. DO TUBO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | MEDIÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TEMPO (Dias) | Q (litro/m) | Ce | PE | K (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 05/06/09 | - | 16,80 | 0,100 | 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,430 | 0,1292 | $1,35 \times 10^{-5}$ |
| | | | 0,500 | 1 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 / 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 7 | 0,0778 | 0,830 | 0,0937 | $0,79 \times 10^{-5}$ |
| | | | 1,000 | 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 / 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 | 13 | 0,1444 | 1,330 | 0,1086 | $1,13 \times 10^{-5}$ |
| 3 | M | 19,80 | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0222 | 0,830 | 0,0268 | $2,80 \times 10^{-5}$ |
| NX | 0,80 | 3 | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,430 | 0,0000 | 0,00 | |
| 2,50 | | | | | | | | | | |
| DATA | VIDRACHEIRO | PROF. DO TUBO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | MEDIÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TEMPO (Dias) | Q (litro/m) | Ce | PE | K | OBSERVAÇÕES |
| 17/05/09 | | 19,80 | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 | 5 | 0,0190 | 0,495 | 0,0385 | $4,02 \times 10^{-6}$ |
| | | | 0,500 | 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 3 | 0,0286 | 0,895 | 0,0319 | $3,33 \times 10^{-6}$ |
| 4 | M | 22,80 | 1,000 | 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 5 | 0,0476 | 1,295 | 0,0341 | $3,57 \times 10^{-6}$ |
| NX | 1,05 | 3 | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,895 | 0,0000 | 0,00 | |
| 2,90 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,495 | 0,0000 | 0,00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISRA VILSION - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000



Documento Assinado PROA



2422000002397

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SMC-03 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| Data | Hidrômetro | Prof. Ensaio (m) | Pressão (kgf/cm²) | Medição de água por minuto | Total (litros) | q (litr./min) | Cz | PE | q (litr./min) | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06/06/09 | | 23,00 | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,465 | 0,0000 | 0,00 | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| Nº do ensaio: 5 | Bomba: M | Prof. Furo (m): 25,10 | 0,500 | 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 | 5 | 0,0476 | 0,865 | 0,0551 | $5,36 \times 10^{-4}$ | |
| Diâmetro do furo: NX | | | | 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 1,000 | 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 | 9 | 0,0857 | 1,365 | 0,0628 | $6,12 \times 10^{-4}$ | |
| | Altura do hidrômetro: 0,85 | Padrão (m): 2,3 | | 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0190 | 0,865 | 0,0220 | $2,15 \times 10^{-4}$ | |
| Altura manômetro: 2,80 | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,465 | 0,0000 | 0,00 | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |

| Data | Hidrômetro | Prof. Ensaio (m) | Pressão (kgf/cm²) | Medição de água por minuto | Total (litros) | q (litr./min) | Cz | PE | q | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0,100 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Nº do ensaio: | Bomba: | Prof. Furo (m): | 0,500 | | | | | | | |
| Diâmetro do furo: | | | | | | | | | | |
| | | | 1,000 | | | | | | | |
| | Altura do hidrômetro: | Padrão (m): | | | | | | | | |
| | | | 0,500 | | | | | | | |
| Altura manômetro: | | | | | | | | | | |
| | | | 0,100 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISRA VELSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

SIUMA

# SMC -05

Documento PROA Assinado

SIUMA

Documento PROA Assinado

**Quadro 1** - Descrição dos testemunhos de sondagem do Furo SMC 05.

| Descrição Litológica | Grau de Alteração | Resistência | Intervalo de Profundidade (m) | Descrição das Fraturas | RQD (%) | Intervalo de Manobra (m) | | Rec (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fragmentos de rocha granulítica, metassedimentar e seixos de quartzo | Alterado ?? | Fraca resistência?? | 7,20-8,30 | | 0 | 7,20 | 8,30 | 19 |
| Fragmentos de rocha granulítica, metassedimentar e seixos de quartzo | Alterado ?? | Fraca resistência?? | 8,30-10,00 | | 0 | 8,30 | 10,00 | 9 |
| Fragmentos de rocha granulítica | Alterado ?? | Fraca resistência?? | 10,00-10,90 | | 0 | 10,00 | 10,90 | 14 |
| Fragmentos de rocha granulítica, metassedimentar e seixos de quartzo | Alterado ?? | Fraca resistência?? | 10,90-12,30 | | 0 | 10,90 | 12,30 | 9 |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). | Levemente alterado a são | Resistente a muito resistente | 12,30-13,15 | 4 fraturas com mergulhos entre 55° e 80°, três fechadas e uma com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 13 | 12,30 | 13,15 | 67 |
| | | | | 1 fraturas com mergulho de 70°, fechada, com rugosidade ondulada lisa e JRC = 8. | | | | |
| | | | 13,15-13,75 | 2 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 38 | 13,15 | 13,75 | 70 |
| | | | 13,75-14,75 | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e apresentando rugosidade ondulada tipo slickensided e JRC = 3. | 70 | 13,75 | 14,75 | 90 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e apresentando rugosidade ondulada tipo slickensided e JRC = 3. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |



ecoplan ENGENHARIA ISO 9001
BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000
Documento PROA Assinado
242200002397 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14,75-15,30 | 1 fratura com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 3 mm e apresentando rugosidade ondulada tipo slickensided e JRC = 3. | 75 | 14,75 | 15,30 | 95 |
| | 2 fraturas, com mergulhos entre 60° e 70° e com direções de mergulhos defasadas de 90°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1mm, e tendo rugosidade ondulada rugosa e JRC = 4. | | | | |
| 15,30-16,35 | 1 fratura sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 10. | 77 | 15,30 | 16,35 | 88 |
| | 5 fraturas com mergulho de 55°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | 1 fratura vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm e apresentando persistência no testemunho de 50 cm. | | | | |
| 16,35-17,15 | 2 fraturas com mergulho de 65°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | 63 | 16,35 | 17,15 | 94 |
| | 5 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 3. | | | | |
| 17,15-17,95 | 5 fraturas com mergulhos entre 30° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | 59 | 17,15 | 17,95 | 90 |
| | 2 fraturas com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 4. | | | | |
| 17,95-18,25 | 2 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 57 | 17,95 | 18,25 | 90 |
| | 2 fraturas, com mergulho entre 30° e 40° e direções de mergulho oposta, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |
| 18,25-19,55 | 4 fraturas com mergulho de 30°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 3 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 82 | 18,25 | 19,55 | 100 |
| | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e persistência no testemunho de 20 cm. | | | | |



Documento PROA Assinado

242200002397 1

14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 940

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 3 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura <1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | | | | |
| 19,55-21,05 | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 2 mm e persistência no testemunho de aproximadamente 40cm. | 83 | 19,55 | 21,05 | 150 |
| | 8 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade variando de ondulada lisa a ondulada rugosa e com JRC = 3. | | | | |
| | 4 fraturas com mergulhos entre 35° e 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| 21,05-22,55 | 3 fraturas com mergulhos entre 40° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 63 | 21,05 | 22,55 | 90 |
| | 6 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 3 mm, persistência no testemunho de 60 cm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | 3 fratura com mergulhos de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, sendo que duas apresentam rugosidade ondulada rugosa, com JRC = 6 e uma tem rugosidade ondulada tipo slickensided, com JRC = 3. | | | | |
| 22,55-23,95 | 4 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | 73 | 22,55 | 23,95 | 96 |
| | 7 fraturas com mergulhos entre 40° e 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | 3 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | 2 fraturas com mergulho de 30°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |



Documento PROA Assinado

2422000002371

14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 941

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 23,85-24,90 | 3 fraturas com mergulhos entre 50° e 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade dentada lisa e JRC = 8. | 79 | 23,85 | 25,10 | 98 |
| | | | | 4 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade dentada lisa e JRC = 8. | | | | |
| | Alterado | Fraca resistência | 24,90-25,00 | 3 fraturas com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | Levemente alterado a são | Resistente a muito resistente | 25,00-25,10 | | | | | |

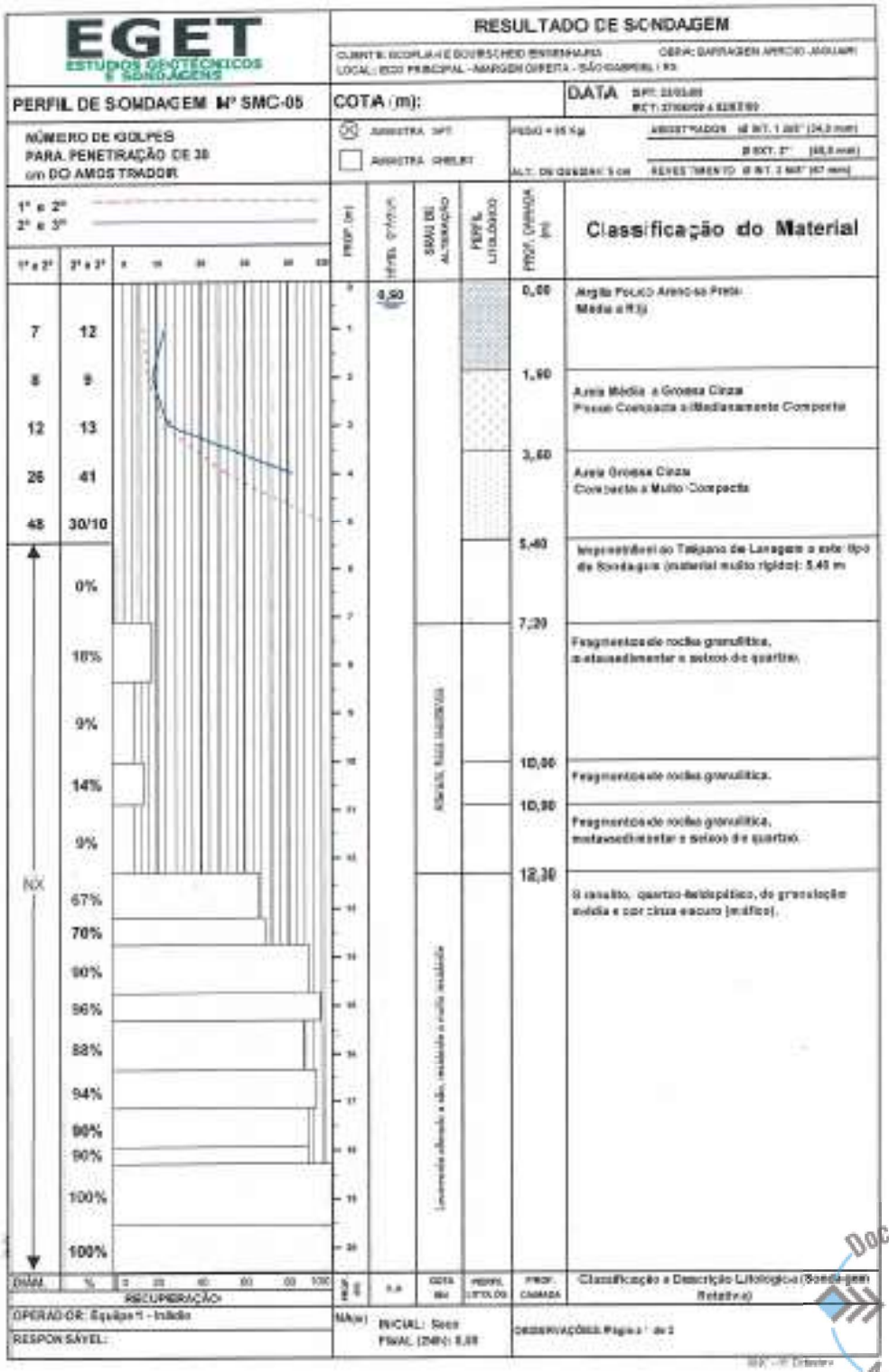
**Notas: a) Descrição das fraturas de acordo com a ISRM – International Society for Rock Mechanics (1978). Suggested Methods for the Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses. Int. Journal of Rock Mech. and Min. Scienc. & Geomech. Abstr.. Vol. 15, nº 6, p. 319-368;**

**b) RQD = Rock Quality Designation; JRC = coeficiente de rugosidade da fratura.**



Documento PROA Assinado
242200002397

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: BARRAGEM ARROIO JAGUARI
LOCAL: EIXO PRINCIPAL - MARGEM DIREITA - SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-05 — COTA (m): — DATA

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR

1º e 2º
2º e 3º

| 1º e 2º | 2º e 3º |
|---|---|
| 7 | 12 |
| 8 | 9 |
| 12 | 13 |
| 26 | 41 |
| 48 | 30/10 |

| DIÂM. | % |
|---|---|
| NX | 0% |
| | 16% |
| | 9% |
| | 14% |
| | 9% |
| | 67% |
| | 70% |
| | 90% |
| | 96% |
| | 88% |
| | 94% |
| | 90% |
| | 90% |
| | 100% |
| | 100% |

RECUPERAÇÃO

| Prof. (m) | Classificação do Material | Prof. camada (m) |
|---|---|---|
| 0,00 | Argila Pouco Arenosa Preta Média a Rígida | 0,00 |
| 1,60 | Areia Média a Grossa Cinza Pouco Compacta a Medianamente Compacta | 1,60 |
| 3,60 | Areia Grossa Cinza Compacta a Muito Compacta | 3,60 |
| 5,40 | Impenetrável ao Trépano de Lavagem e este tipo de Sondagem (material muito rígido): 5,40 m | 5,40 |
| 7,20 | Fragmentos de rocha granulítica, metassedimentar e saprolito de quartzito | 7,20 |
| 10,00 | Fragmentos de rocha granulítica. | 10,00 |
| 10,80 | Fragmentos de rocha granulítica, metassedimentar e saprolito de quartzito | 10,80 |
| 12,30 | Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). | 12,30 |

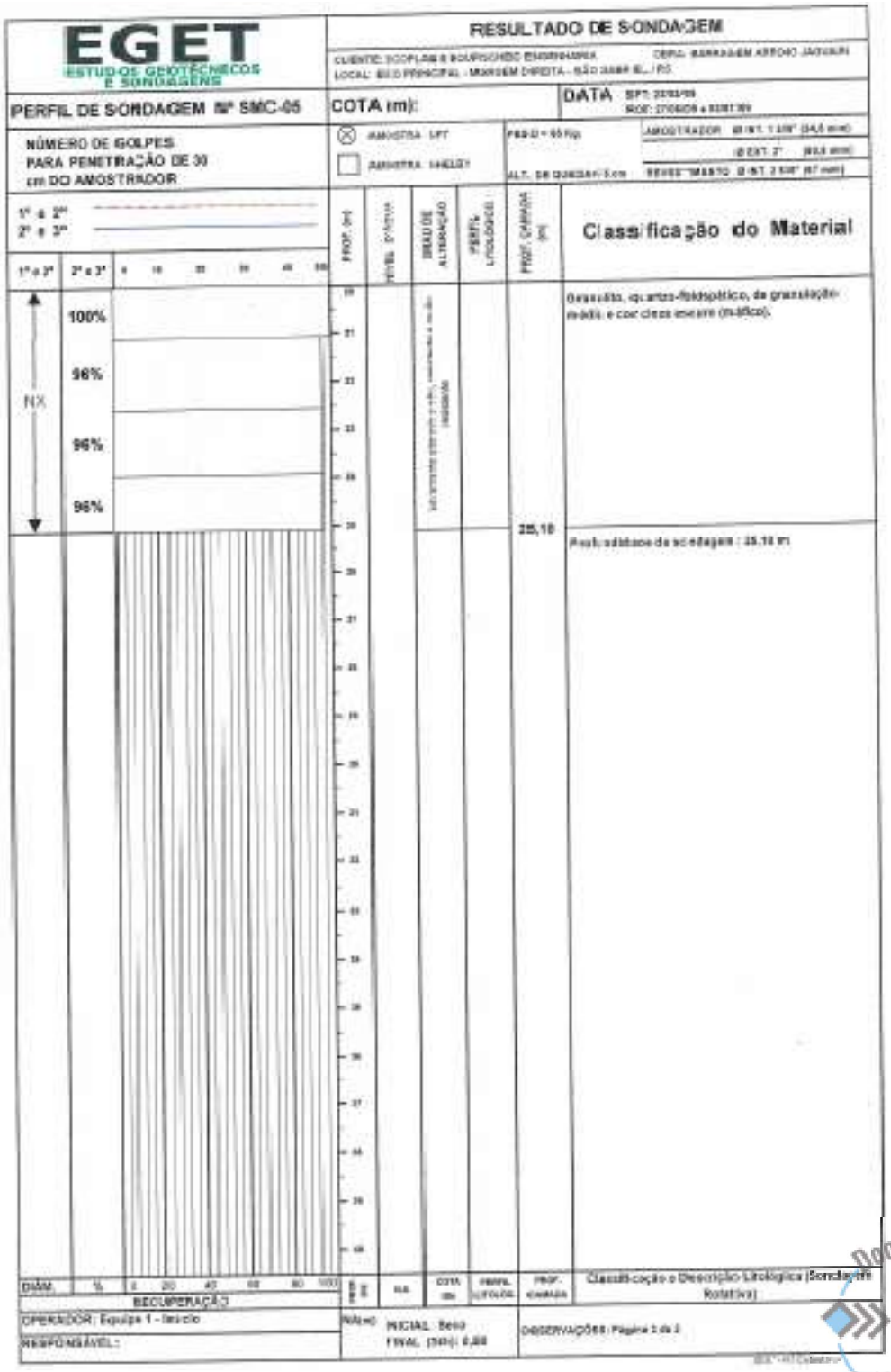
Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Relativa)

OPERADOR: Equipe 1 - Inácio
RESPONSÁVEL:
NA(m): INICIAL: Seco — FINAL (24h): 8,00
OBSERVAÇÕES: Página 1 de 1

Documento Assinado PROA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA
OBRA: BARRAGEM ARROIO JACUARI
LOCAL: SÍTIO PRINCIPAL - MARGEM DIREITA - SÃO JOSÉ DO SUL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-05
COTA (m):
DATA: SPT: 22/03/09 ROP: 27/04/09 e 02/07/09

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR
1º a 2º
2º a 3º
1º a 2º | 2º a 3º | 0 10 20 30 40 50

AMOSTRA SPT
AMOSTRA SHELBY
PESO = 65 kg
ALT. DE QUEDA = 75 cm
AMOSTRADOR Ø INT. 1 1/8" (34,5 mm)
Ø EXT. 2" (50,8 mm)
BARRILETE "MASTO" Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| PROF. (m) | TIPO DE AMOSTRA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 19 | | | | | Granito, quartzo-feldspático, de granulação média, e cor cinza escuro (maciço). |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | 25,10 | Paralisação da sondagem : 25,10 m |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 31 | | | | | |
| 32 | | | | | |
| 33 | | | | | |
| 34 | | | | | |
| 35 | | | | | |
| 36 | | | | | |
| 37 | | | | | |
| 38 | | | | | |
| 39 | | | | | |
| 40 | | | | | |

NX: 100% 98% 96% 98%

DIÂM. | % | 0 20 40 60 80 100
RECUPERAÇÃO

| RUN | NA | COTA (m) | PERFIL LITOLÓG. | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa) |
|---|---|---|---|---|---|

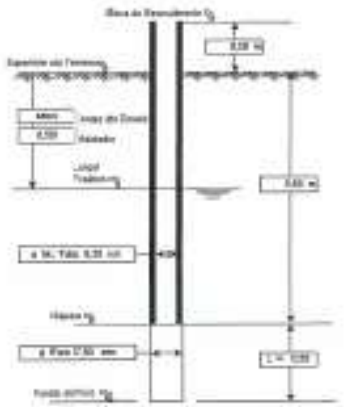
OPERADOR: Equipe 1 - Iniácio
RESPONSÁVEL:
NÍVEL: INICIAL: Seco
FINAL (24h): 0,00
OBSERVAÇÕES: Página 1 de 2

Documento PROA Assinado

**SIUMA**

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 0,60 a 1,00m DATA: 24/02/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | | Infiltração | X |
| Acima do N.A | X | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | $H_{tub}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 10:33 | 1' | | 10 |
| 10:34 | 1' | | 9 |
| 10:35 | 1' | | 11 |
| 10:36 | 1' | | 9 |
| 10:37 | 1' | | 9 |
| 10:38 | 1' | | 9 |
| 10:39 | 1' | | 10 |
| 10:40 | 1' | | 8 |
| 10:41 | 1' | | 10 |
| 10:42 | 1' | | 10 |
| 10:43 | 1' | | 9 |
| 10:44 | 1' | | 9 |
| 10:45 | 1' | | 9 |
| 10:46 | 1' | | 11 |
| 10:47 | 1' | | 13 |
| 10:48 | 1' | | 11 |
| 10:49 | 1' | | 12 |
| 10:50 | 1' | | 9 |
| 10:51 | 1' | | 9 |
| 10:52 | 1' | | 8 |
| 10:53 | 1' | | 10 |
| 10:54 | 1' | | 10 |
| 10:55 | 1' | | 11 |
| 10:56 | 1' | | 10 |
| 10:57 | 1' | | 8 |
| 10:58 | 1' | | 8 |
| 10:59 | 1' | | 10 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 11:00 | 1' | | 11 |
| 11:01 | 1' | | 9 |
| 11:02 | 1' | | 10 |
| 11:03 | 1' | | 10 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kgf/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min x kgf/cm²) | Fator de Correção | K (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $4,33 \times 10^{-4}$ |

Observação: Ensaio em Argila

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 8 | SM 06 |

ASSINATURAS: Inácio — OPERADOR; Cândido — SUPERVISOR

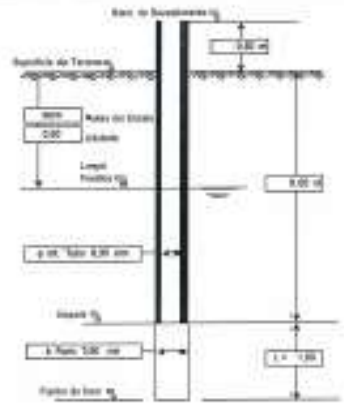
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

ECET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 1,00 a 2,00m DATA: 25/00/00

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tamisar ( ); Revestimento

Hidrômetro

Proveta: X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13:28 | 1' | | 1 | 13:55 | 1' | | 2 |
| 13:29 | 1' | | 1 | 13:56 | 1' | | 3 |
| 13:30 | 1' | | 1 | 13:57 | 1' | | 3 |
| 13:31 | 1' | | 2 | 13:58 | 1' | | 4 |
| 13:32 | 1' | | 1 | | | | |
| 13:33 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:34 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:35 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:36 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:37 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:38 | 1' | | 1 | | | | |
| 13:39 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:40 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:41 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:42 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:43 | 1' | | 4 | | | | |
| 13:44 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:45 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:46 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:47 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:48 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:49 | 1' | | 2 | | | | |
| 13:50 | 1' | | 4 | | | | |
| 13:51 | 1' | | 3 | | | | |
| 13:52 | 1' | | 4 | | | | |
| 13:53 | 1' | | 5 | | | | |
| 13:54 | 1' | | 2 | | | | |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $2,69 \times 10^{-4}$ |

Observação: Ensaio em Argila

Ensaio Nº 2 — Furo-Nº SM-05

ASSINATURAS: Antônio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

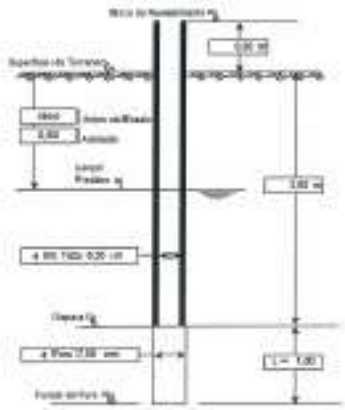
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E DOPRAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,00 a 3,00m DATA: 26/03/04

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | $H_{bm}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14:15 | 1' | | 520 | 14:42 | 1' | | 480 |
| 14:16 | 1' | | 500 | 14:43 | 1' | | 470 |
| 14:17 | 1' | | 560 | 14:44 | 1' | | 500 |
| 14:18 | 1' | | 490 | 14:45 | 1' | | 480 |
| 14:19 | 1' | | 460 | | | | |
| 14:20 | 1' | | 520 | | | | |
| 14:21 | 1' | | 480 | | | | |
| 14:22 | 1' | | 490 | | | | |
| 14:23 | 1' | | 490 | | | | |
| 14:24 | 1' | | 500 | | | | |
| 14:25 | 1' | | 520 | | | | |
| 14:26 | 1' | | 460 | | | | |
| 14:27 | 1' | | 480 | | | | |
| 14:28 | 1' | | 520 | | | | |
| 14:29 | 1' | | 470 | | | | |
| 14:30 | 1' | | 470 | | | | |
| 14:31 | 1' | | 500 | | | | |
| 14:32 | 1' | | 490 | | | | |
| 14:33 | 1' | | 450 | | | | |
| 14:34 | 1' | | 470 | | | | |
| 14:35 | 1' | | 470 | | | | |
| 14:36 | 1' | | 510 | | | | |
| 14:37 | 1' | | 490 | | | | |
| 14:38 | 1' | | 470 | | | | |
| 14:39 | 1' | | 510 | | | | |
| 14:40 | 1' | | 500 | | | | |
| 14:41 | 1' | | 470 | | | | |

| Coluna d' Água m | Coluna d' Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m x min x kg/cm²) | Fator de Correção | K (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 0,93 x 10⁻⁴ |

Observação: Ensaio em Areia

Ensaio Nº 3

Furo Nº SM 05

ASSINATURAS: Início — OPERADOR; Concluído — SUPERVISOR

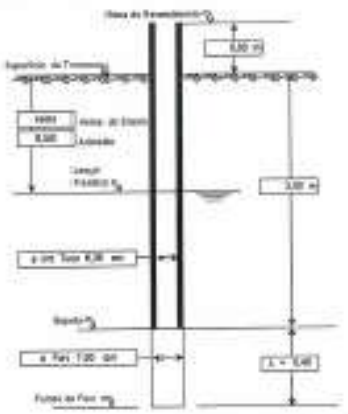
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E FUNDAÇÕES

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 3,00 a 3,40m DATA: 26/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor ($H_m$ = ) | |
| | Rebaixamento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 15:10 | 1' | | 470 |
| 15:11 | 1' | | 430 |
| 15:12 | 1' | | 460 |
| 15:13 | 1' | | 420 |
| 15:14 | 1' | | 410 |
| 15:15 | 1' | | 420 |
| 15:16 | 1' | | 450 |
| 15:17 | 1' | | 400 |
| 15:18 | 1' | | 410 |
| 15:19 | 1' | | 410 |
| 15:20 | 1' | | 420 |
| 15:21 | 1' | | 430 |
| 15:22 | 1' | | 490 |
| 15:23 | 1' | | 390 |
| 15:24 | 1' | | 430 |
| 15:25 | 1' | | 440 |
| 15:26 | 1' | | 430 |
| 15:27 | 1' | | 460 |
| 15:28 | 1' | | 400 |
| 15:29 | 1' | | 390 |
| 15:30 | 1' | | 400 |
| 15:31 | 1' | | 400 |
| 15:32 | 1' | | 410 |
| 15:33 | 1' | | 380 |
| 15:34 | 1' | | 390 |
| 15:35 | 1' | | 410 |
| 15:36 | 1' | | 420 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 15:37 | 1' | | 410 |
| 15:38 | 1' | | 390 |
| 15:39 | 1' | | 420 |
| 15:40 | 1' | | 380 |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (lm x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 6,93 x 10⁻⁴ |

Observação: Ensaio em Areia

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 4 | SM 05 |

ASSINATURAS: Orácio — ORDENADOR; Cláudio — SUPERVISOR

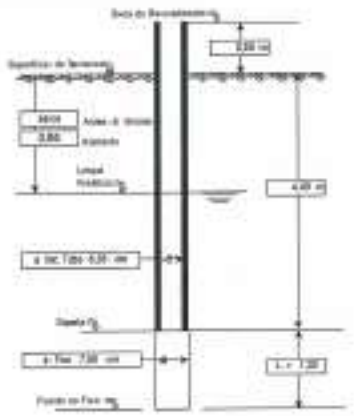
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET Estudos Geotécnicos e Sondagens

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 4,66 a 5,00m DATA: 26/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Adensamento | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 10:20 | "1" | | 58000 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (lim x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $5,73 \times 10^{-5}$ |

Observação: Ensaio em Areião Muito Grosso
Perda Total

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 8 | S M 06 |

ASSINATURAS

Início — DESENHADOR

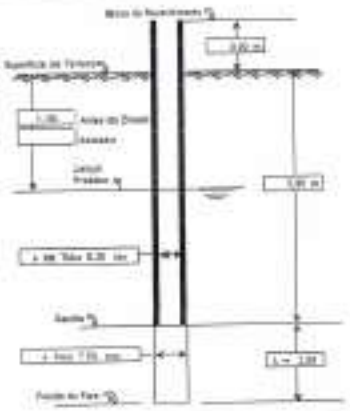
Conferido — SUPERVISOR

Documento PROA Assinado

SIUMA

# ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 5,00 a 7,00m DATA: 27/06/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( $R_{int}$ = ) Revestimento

Hidrômetro

Proveta

| HORA | TEMPO (MIN) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 10:16 | 1' | | 210 |
| 10:17 | 1' | | 210 |
| 10:18 | 1' | | 220 |
| 10:19 | 1' | | 190 |
| 10:20 | 1' | | 190 |
| 10:21 | 1' | | 200 |
| 10:22 | 1' | | 220 |
| 10:23 | 1' | | 210 |
| 10:24 | 1' | | 210 |
| 10:25 | 1' | | 210 |
| 10:26 | 1' | | 220 |
| 10:27 | 1' | | 220 |
| 10:28 | 1' | | 180 |
| 10:29 | 1' | | 200 |
| 10:30 | 1' | | 200 |
| 10:31 | 1' | | 210 |
| 10:32 | 1' | | 210 |
| 10:33 | 1' | | 220 |
| 10:34 | 1' | | 190 |
| 10:35 | 1' | | 200 |
| 10:36 | 1' | | 190 |
| 10:37 | 1' | | 200 |
| 10:38 | 1' | | 180 |
| 10:39 | 1' | | 210 |
| 10:40 | 1' | | 200 |
| 10:41 | 1' | | 200 |
| 10:42 | 1' | | 180 |

| HORA | TEMPO (MIN) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| | 1' | | 180 |
| | 1' | | 180 |
| | 1' | | 200 |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (lim x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | [illegible] |

Observações:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 4 | SM 05 |

Início: Eng. André Heinrich — Operador

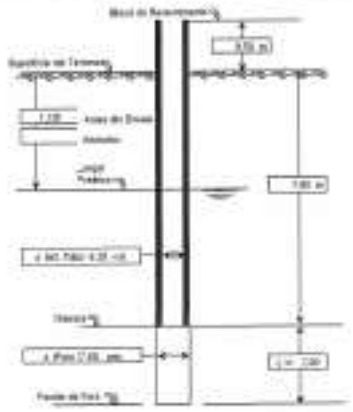
Cândido — Operador — Data: [illegible] — Supervisor Operacional

Documento PROA Assinado

SIUMA

# ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 7,80 a 9,80m DATA: 27/06/05

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | - |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | ambos | |
| | $H_{cor}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | - |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16:50 | 1' | | 160 | 17:17 | 1' | | 150 |
| 16:51 | 1' | | 150 | 17:18 | 1' | | 150 |
| 16:52 | 1' | | 140 | 17:19 | 1' | | 150 |
| 16:53 | 1' | | 170 | | | | |
| 16:54 | 1' | | 140 | | | | |
| 16:55 | 1' | | 160 | | | | |
| 16:56 | 1' | | 160 | | | | |
| 16:57 | 1' | | 150 | | | | |
| 16:58 | 1' | | 160 | | | | |
| 16:59 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:00 | 1' | | 150 | | | | |
| 17:01 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:02 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:03 | 1' | | 160 | | | | |
| 17:04 | 1' | | 160 | | | | |
| 17:05 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:06 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:07 | 1' | | 160 | | | | |
| 17:08 | 1' | | 150 | | | | |
| 17:09 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:10 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:11 | 1' | | 150 | | | | |
| 17:12 | 1' | | 160 | | | | |
| 17:13 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:14 | 1' | | 160 | | | | |
| 17:15 | 1' | | 140 | | | | |
| 17:16 | 1' | | 130 | | | | |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m x min x kg/cm²) | Fator de Correção | K (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $1,14 \times 10^{-2}$ |

Observação:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 1 | SM 05 |

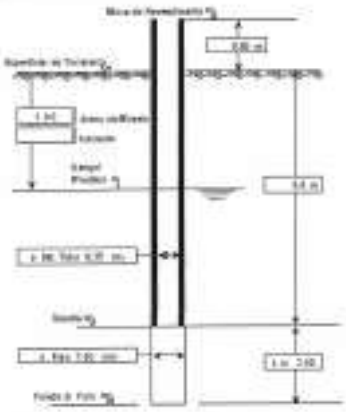
| Início | | Eng André Peckmuller | Término |
|---|---|---|---|
| OPERADOR | OPERADOR | CALCULISTA | SUPERVISOR OPERACIONAL |

Documento Assinado PROA

SIUMA

# ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 9,80 a 11,20m DATA: 20/06/05

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | | Infiltração | |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: ambos ( $N_{cal}$ = ) Revestimento

Hidrômetro

Proveta

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9:25 | 1' | | 230 | 9:52 | 1' | | 200 |
| 9:26 | 1' | | 240 | 9:53 | 1' | | 160 |
| 9:27 | 1' | | 230 | 9:54 | 1' | | 190 |
| 9:28 | 1' | | 250 | | | | |
| 9:29 | 1' | | 230 | | | | |
| 9:30 | 1' | | 200 | | | | |
| 9:31 | 1' | | 210 | | | | |
| 9:32 | 1' | | 210 | | | | |
| 9:33 | 1' | | 210 | | | | |
| 9:34 | 1' | | 220 | | | | |
| 9:35 | 1' | | 220 | | | | |
| 9:36 | 1' | | 200 | | | | |
| 9:37 | 1' | | 190 | | | | |
| 9:38 | 1' | | 210 | | | | |
| 9:39 | 1' | | 200 | | | | |
| 9:40 | 1' | | 200 | | | | |
| 9:41 | 1' | | 190 | | | | |
| 9:42 | 1' | | 220 | | | | |
| 9:43 | 1' | | 220 | | | | |
| 9:44 | 1' | | 200 | | | | |
| 9:45 | 1' | | 210 | | | | |
| 9:46 | 1' | | 210 | | | | |
| 9:47 | 1' | | 190 | | | | |
| 9:48 | 1' | | 180 | | | | |
| 9:49 | 1' | | 200 | | | | |
| 9:50 | 1' | | 190 | | | | |
| 9:51 | 1' | | 210 | | | | |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 5,15 x 10⁻⁴ |

Observação:

Ensaio Nº: 9

Furo Nº: SM 05

Início — Operador: Eng. André Hebmuller — Operador: Cândido — Calculista: — Supervisor Técnico Operacional:

Documento Assinado PROA

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: JBNC-09 — INCLINAÇÃO: Vertical — Extensão: — COTA:

| DATA | ESFÔRÇO | PROFUNDIDADE (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | l/min/m | Cz | PE | K (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29/06/09 | - | 13,30 | | | | | | | | |
| Nº DO ENSAIO: 1 | NOME: M | PROF. FINAL (m): 16,30 | 0,100 | 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,022222 | 0,345 | 0,0644 | $0,71 \times 10^{-4}$ | |
| DESCRIÇÃO DO FURO: NX | | | 0,500 | 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 / 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 7 | 0,077778 | 0,745 | 0,1044 | $1,09 \times 10^{-3}$ | |
| | COEFICIENTE HIDRÁULICO: 0,85 | PRESSÃO (m): 3 | 1,000 | 1 1 1 2 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 / 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 | 16 | 0,1778 | 1,245 | 0,1428 | $1,48 \times 10^{-3}$ | |
| NÍVEL D'ÁGUA: 1,00 | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 | 3 | 0,0333 | 0,745 | 0,0447 | $4,67 \times 10^{-4}$ | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 0,345 | 0,0000 | 0,00 | |
| DATA: 30/06/09 | COEFICIENTE | PROFUNDIDADE (m): 16,30 | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | l/min/m | Cz | PE | K | OBSERVAÇÕES |
| Nº DO ENSAIO: 2 | NOME: M | PROF. FINAL (m): 18,30 | 0,100 | 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 3 | 0,033333 | 0,35 | 0,0952 | $3,95 \times 10^{-4}$ | |
| DESCRIÇÃO DO FURO: NX | | | 0,500 | 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0222 | 0,75 | 0,0296 | $2,09 \times 10^{-4}$ | |
| | COEFICIENTE HIDRÁULICO: 1,00 | PRESSÃO (m): 3 | 1,000 | 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 | 6 | 0,0667 | 1,25 | 0,0533 | $5,57 \times 10^{-4}$ | |
| NÍVEL D'ÁGUA: 1,50 | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 0,75 | 0,0000 | 0,00 | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0 | 0,35 | 0,0000 | 0,00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISTA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

408

Documento Assinado PROA

ECET

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda | OBRA: Barragem Arroio Jaguari | LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SMC-05 | INCLINAÇÃO: Vertical | Estaca: | COTA:

**Ensaio 3** — Data: 01/07/09 | Hidrômetro: | Prof. obtur. (m): 18,30 | Bomba: M | Prof. furo (m): 21,30 | Diâmetro do furo: NX | Altura do manômetro: 0,50 | Trecho (m): 3 | Nível d'água: 1,55

| Pressão (kg/cm²) | 1 / 16 | 2 / 17 | 3 / 18 | 4 / 19 | 5 / 20 | 6 / 21 | 7 / 22 | 8 / 23 | 9 / 24 | 10 / 25 | 11 / 26 | 12 / 27 | 13 / 28 | 14 / 29 | 15 / 30 | Total litros | l/min/m | Ce | PE | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0,022222 | 0,34 | 0,0654 | 6,83 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,500 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0,066667 | 0,74 | 0,0901 | 9,41 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 1,000 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 18 | 0,2000 | 1,24 | 0,1613 | 1,68 x 10⁻⁴ |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,0333 | 0,74 | 0,0450 | 4,70 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,34 | 0,0000 | 0,00 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

OBSERVAÇÕES:

**Ensaio 4** — Data: 02/07/09 | Hidrômetro: | Prof. obtur. (m): 21,30 | Bomba: M | Prof. furo (m): 24,29 | Diâmetro do furo: NX | Altura do manômetro: 0,85 | Trecho (m): 3 | Nível d'água: 1,55

| Pressão (kg/cm²) | 1 / 16 | 2 / 17 | 3 / 18 | 4 / 19 | 5 / 20 | 6 / 21 | 7 / 22 | 8 / 23 | 9 / 24 | 10 / 25 | 11 / 26 | 12 / 27 | 13 / 28 | 14 / 29 | 15 / 30 | Total litros | l/min/m | Ce | PE | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,100 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,011111 | 0,34 | 0,0327 | 3,41 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,500 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0,055556 | 0,74 | 0,0751 | 7,84 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 1,000 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 8 | 0,088889 | 1,24 | 0,0717 | 7,49 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,033333 | 0,74 | 0,0450 | 4,70 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,011111 | 0,34 | 0,0327 | 3,41 x 10⁻⁵ |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

OBSERVAÇÕES:

SONDADOR: Inácio | FISCAL: LABORATORISRA VILSON - BOURSCHEID | PERDA D'ÁGUA



Documento PROA Assinado

# SMC -06

Documento PROA Assinado

**SIUMA**

Documento PROA Assinado

**Quadro 1** - Descrição dos testemunhos de sondagem do Furo SMC 06.

| Descrição Litológica | Grau de Alteração | Resistência | Intervalo de Profundidade (m) | Descrição das Fraturas | RQD (%) | Intervalo de Manobra (m) | | Rec (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rocha granulítica extremamente fraturada | Alterado ?? | Fraca resistência?? | 12,10-12,70 | Intervalo totalmente fraturado, no qual se pode observar presença de fratura vertical, fechada, que apresenta rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8, associada a "várias" fraturas sub-horizontais | 0 | 12,10 | 12,70 | 53 |
| | | | 12,70-13,10 | Intervalo totalmente fraturado | 0 | 12,70 | 13,10 | 67 |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). | Levemente alterado a são | Resistente a muito resistente | 13,10-14,30 | 2 fraturas sub-verticais, fechadas, com persistência no testemunho de 30 cm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | 8 | 13,10 | 14,30 | 93 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 2 fraturas com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 13 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 14,30-15,80 | 13 fraturas sub-horizontais, fechadas, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 16 | 14,30 | 15,80 | 86 |
| | | | | 3 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, fechadas, com persistência no testemunho de 30 cm e apresentando rugosidade ondulada rugosa. | | | | |
| | | | | 2 fraturas com mergulho de 75°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro | | | 15,80-16,30 | 3 fraturas com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | 24 | 15,80 | 16,30 | 100 |

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

Documento Assinado PROA



24220000023971

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (máfico), com aspecto gnaissico. | | | | 6 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 2. | | | | |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). | | | 16,30-17,80 | 7 fraturas com mergulho entre 40° e 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 66 | 16,30 | 17,80 | 100 |
| | | | | 9 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 4 fraturas com mergulho entre 55° e 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 17,80-18,75 | 3 fraturas com mergulhos entre 60° e 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 54 | 17,80 | 18,75 | 90 |
| | | | | 7 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 18,75-20,05 | 3 fraturas com mergulhos entre 60° e 65°, sendo que 2 com direções de mergulho defasados de 90°. As fraturas apresentam preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, tendo rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | 38 | 18,75 | 20,05 | 96 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 75°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 10 fraturas com mergulho entre 40° e 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | | | 20,05-21,55 | 15 fraturas com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 73 | 20,05 | 21,55 | 96 |
| | | | | 3 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 5 fraturas com mergulho de 60°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | | | | |



Documento PROA Assinado

242200002397 1

14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 958

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 21,55-22,55 | 5 fraturas com mergulho entre 60° e 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 10. | 44 | 21,55 | 22,55 | 97 |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm e persistência no testemunho de 20 cm. | | | | |
| | | | | 4 fraturas com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | | 9 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 22,55-22,85 | 4 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | 0 | 22,55 | 22,85 | 50 |
| | | | | 2 fraturas com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | | | | |
| | | | 22,85-24,35 | 7 fraturas sub-horizontais, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 54 | 22,85 | 24,35 | 98 |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, persistência no testemunho de 35 cm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 4 fraturas com mergulho de 40°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 8. | | | | |
| | | | | 3 fraturas com mergulho de 60°, sendo que 2 com direções de mergulho defasados de 90°. As fraturas apresentam preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura < 1 mm, tendo rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico), com aspecto gnáissico. | | | 24,35-25,35 | 4 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura entre 1 e 2 mm, apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 8. | 77 | 24,35 | 25,35 | 100 |
| | | | | 4 fraturas com mergulhos entre 40° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, untuoso ao tato, com espessura de 1 mm, apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |



Documento Assinado PROA



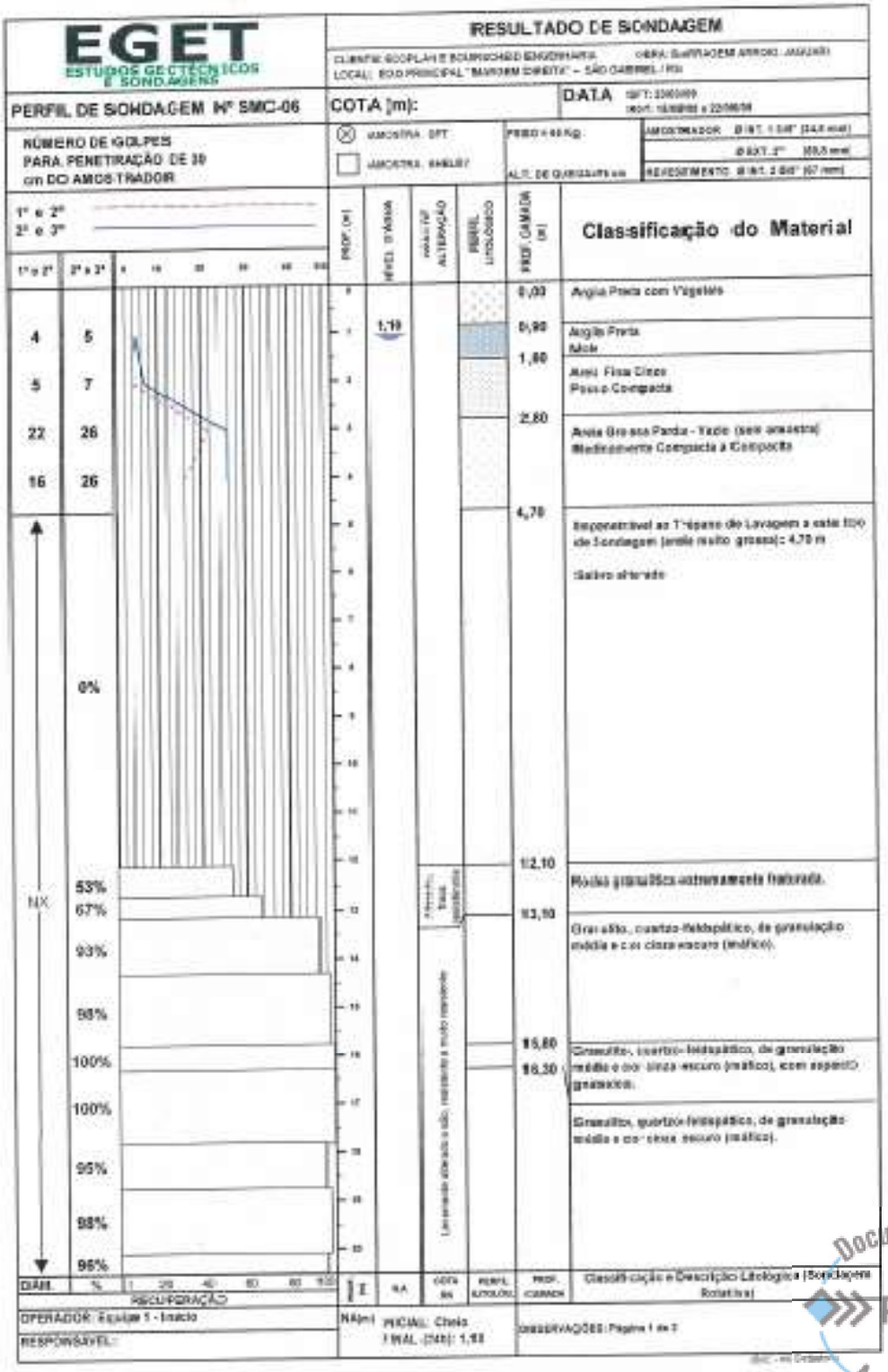
2422000002371

Notas: a) Descrição das fraturas de acordo com a ISRM – International Society for Rock Mechanics (1978), Suggested Methods for the Quantitative Description of Descontinuities in Rock Masses. Int. Journal of Rock Mech. and Min. Scienc. & Geomech. Abstr., Vol. 15, nº 6, p. 319-368;

b) RQD = Rock Quality Designation; JRC = coeficiente de rugosidade da fratura.

Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: BARRAGEM ARROIO JAGUARI
LOCAL: BOA PRESIDENTE "BARRAGEM DIRETA" – SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-06 | COTA [m]: | DATA

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR

1º e 2º
2º e 3º

| 1º e 2º | 2º e 3º |
|---|---|
| 4 | 5 |
| 5 | 7 |
| 22 | 26 |
| 16 | 26 |

NX

| DIÂM. | % RECUPERAÇÃO |
|---|---|
| NX | 0% |
| | 53% |
| | 67% |
| | 93% |
| | 98% |
| | 100% |
| | 100% |
| | 95% |
| | 98% |
| | 96% |

PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material

NA: 1,19

| PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|
| 0,00 | Argila Preta com Vegetais |
| 0,90 | Argila Preta Mole |
| 1,80 | Areia Fina Cinza Pouco Compacta |
| 2,80 | Areia Grossa Parda - Verde (seixo amostra) Medianamente Compacta à Compacta |
| 4,70 | Impenetrável ao Trépano de Lavagem a cota final de Sondagem (anel rocha grossa): 4,70 m Saibro alterado |
| 12,10 | Rocha granítica extremamente fraturada. |
| 13,10 | Granito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). |
| 15,80 | Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico), com aspecto gnáissico. |
| 16,30 | Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). |

COTA | PERFIL LITOLÓG. | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

OPERADOR: Equipe 1 - Inácio
RESPONSÁVEL:

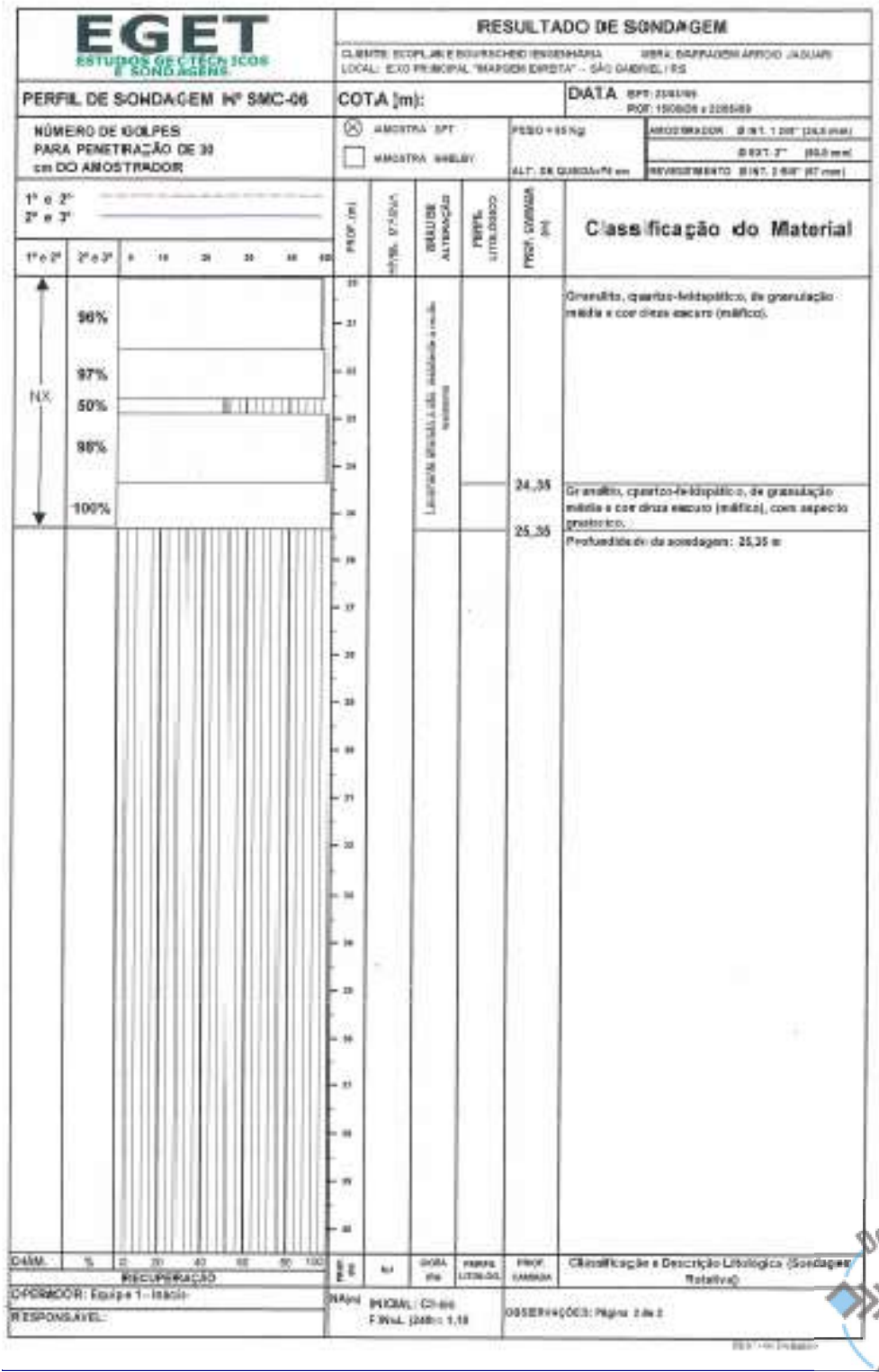
NA(m): INICIAL: Cheia
FINAL (DIA): 1,19

OBSERVAÇÕES: Página 1 de 2

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 | BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: DRENAGEM ARROIO JAGUARI
LOCAL: EIXO PRINCIPAL "MARGEM DIREITA" – SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-06 | COTA (m): | DATA: INIC: 23/01/09 FIM: 15/06/09 e 22/05/09

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR — 1º e 2º / 2º e 3º

AMOSTRA SPT — AMOSTRA SHELBY — PESO = 65 Kg — ALT. DE QUEDA = 75 cm — AMOSTRADOR Ø INT. 1,375" (34,9 mm) — Ø EXT. 2" (50,8 mm) — REVESTIMENTO Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| 1º e 2º | 2º e 3º | RECUPERAÇÃO |
|---|---|---|
| 96% | | |
| 97% | | |
| 50% | | |
| 98% | | |
| 100% | | |

N.A.

| PROF. (m) | GRÁFICO | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Levemente alterado a não alterado e medio fraturado | | | Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). |
| | | | | 24,35 | Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico), com aspecto gnáissico. |
| | | | | 25,35 | Profundidade da sondagem: 25,35 m |

DIÂM. | % | RECUPERAÇÃO

OPERADOR: Equipe 1 – Inácio
RESPONSÁVEL:

NÍVEL D'ÁGUA | NA | DATA | HORA | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

NÍVEL: Chave F.Wal. (24h): 1,18

OBSERVAÇÕES: Página 2 de 2

Documento Assinado PROA

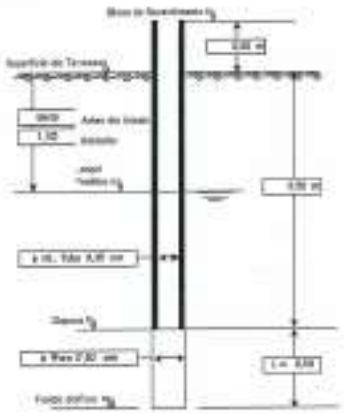
ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 0,50 a 1,0 m — DATA: 30/03/00

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | X | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( ) / Bombeamento

Hidrômetro

Proveta: X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 13:35 | 10' | | 1 |
| 13:45 | 10' | | 0 |
| 13:55 | 10' | | 2 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $1,32 \times 10^{-1}$ |

Observação: Ensaio em Argila

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 1 | SM 06 |

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

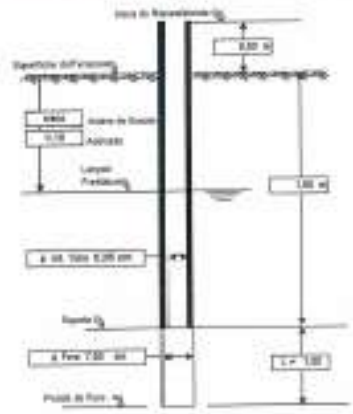
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 1,80 a 2,80m DATA: 24/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | | Infiltração | X |
| Acima do N.A | X | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

| | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 14:12 | 1' | | 640 |
| 14:13 | 1' | | 750 |
| 14:14 | 1' | | 690 |
| 14:15 | 1' | | 700 |
| 14:16 | 1' | | 590 |
| 14:17 | 1' | | 600 |
| 14:18 | 1' | | 600 |
| 14:19 | 1' | | 580 |
| 14:20 | 1' | | 570 |
| 14:21 | 1' | | 580 |
| 14:22 | 1' | | 550 |
| 14:23 | 1' | | 520 |
| 14:24 | 1' | | 550 |
| 14:25 | 1' | | 530 |
| 14:26 | 1' | | 520 |
| 14:27 | 1' | | 470 |
| 14:28 | 1' | | 480 |
| 14:29 | 1' | | 500 |
| 14:30 | 1' | | 430 |
| 14:31 | 1' | | 460 |
| 14:32 | 1' | | 410 |
| 14:33 | 1' | | 460 |
| 14:34 | 1' | | 430 |
| 14:35 | 1' | | 450 |
| 14:36 | 1' | | 460 |
| 14:37 | 1' | | 470 |
| 14:38 | 1' | | 470 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 14:39 | 1' | | 390 |
| 14:40 | 1' | | 430 |
| 14:41 | 1' | | 370 |
| 14:42 | 1' | | 420 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m x min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,62 x 10⁻⁴ |

Observação

Ensaio Nº 2

Furo Nº SM 06

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) Cândido (SUPERVISOR)

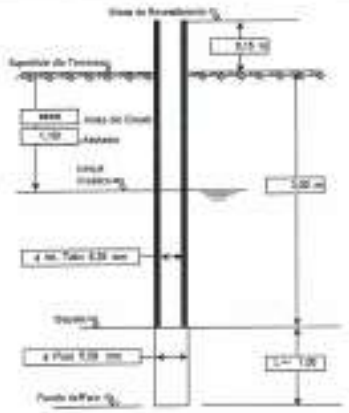
Documento PROA Assinado

SIUMA

EGET Estudos Geotécnicos e Ambientais

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,80 a 3,00m

DATA: 08/05/08

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($D_{int}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 15:05 | 1' | | 860 |
| 15:06 | 1' | | 780 |
| 15:07 | 1' | | 620 |
| 15:08 | 1' | | 640 |
| 15:09 | 1' | | 690 |
| 15:10 | 1' | | 640 |
| 15:11 | 1' | | 620 |
| 15:12 | 1' | | 680 |
| 15:13 | 1' | | 590 |
| 15:14 | 1' | | 620 |
| 15:15 | 1' | | 700 |
| 15:16 | 1' | | 610 |
| 15:17 | 1' | | 650 |
| 15:18 | 1' | | 620 |
| 15:19 | 1' | | 680 |
| 15:20 | 1' | | 610 |
| 15:21 | 1' | | 610 |
| 15:22 | 1' | | 670 |
| 15:23 | 1' | | 630 |
| 15:24 | 1' | | 620 |
| 15:25 | 1' | | 660 |
| 15:26 | 1' | | 610 |
| 15:27 | 1' | | 630 |
| 15:28 | 1' | | 630 |
| 15:29 | 1' | | 590 |
| 15:30 | 1' | | 640 |
| 15:31 | 1' | | 490 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 15:32 | 1' | | 630 |
| 15:33 | 1' | | 610 |
| 15:34 | 1' | | 650 |
| 15:35 | 1' | | 570 |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 4,60 x 10⁻⁴ |

Observação:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 1 | SM 06 |

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPER VISOR)

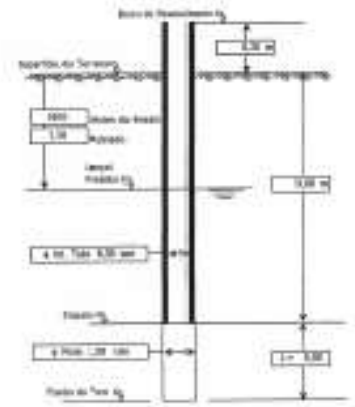
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

ECOT ESTUDOS ECOTÉCNICOS E GEOTÉCNICOS

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 3,00 a 3,05m DATA: 24/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor ($R_{ext}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 16:03 | 1 | | 11 |
| 16:04 | 1 | | 8 |
| 16:05 | 1 | | 14 |
| 16:06 | 1 | | 8 |
| 16:07 | 1 | | 10 |
| 16:08 | 1 | | 8 |
| 16:09 | 1 | | 16 |
| 16:10 | 1 | | 10 |
| 16:11 | 1 | | 7 |
| 16:12 | 1 | | 8 |
| 16:13 | 1' | | 7 |
| 16:14 | 1' | | 11 |
| 16:15 | 1' | | 7 |
| 16:16 | 1' | | 5 |
| 16:17 | 1' | | 8 |
| 16:18 | 1' | | 7 |
| 16:19 | 1' | | 7 |
| 16:20 | 1' | | 4 |
| 16:21 | 1' | | 4 |
| 16:22 | 1' | | 5 |
| 16:23 | 1' | | 3 |
| 16:24 | 1' | | 6 |
| 16:25 | 1' | | 7 |
| 16:26 | 1' | | 9 |
| 16:27 | 1' | | 4 |
| 16:28 | 1' | | 6 |
| 16:29 | 1' | | 5 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 16:30 | 1' | | 5 |
| 16:31 | 1' | | 4 |
| 16:32 | 1' | | 6 |
| 16:33 | 1' | | 5 |

| Coluna d' Água m | Coluna d' Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | IPE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $2,99 \times 10^{-2}$ |

Observação: Ensaio em Argila

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 4 | SM 06 |

ASSINATURAS: Indicio (DIRETOR) — Cândido (SUPERVISOR)

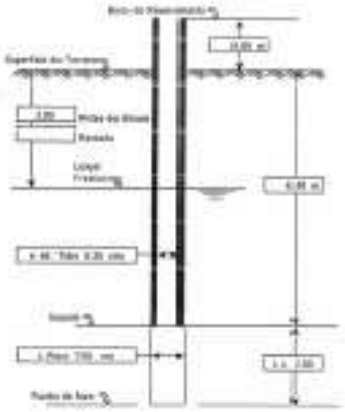
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGEL

# ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 4,80 a 5,80m DATA: 16/05/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | | Infiltração | x |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tamdor ( ); Revestimento

Hidrômetro

Proveta

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 1' | | 860 | 8:37 | 1' | | 840 |
| 8:11 | 1' | | 840 | 8:38 | 1' | | 840 |
| 8:12 | 1' | | 850 | 8:39 | 1' | | 850 |
| 8:13 | 1' | | 880 | | | | |
| 8:14 | 1' | | 880 | | | | |
| 8:15 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:16 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:17 | 1' | | 850 | | | | |
| 8:18 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:19 | 1' | | 830 | | | | |
| 8:20 | 1' | | 890 | | | | |
| 8:21 | 1' | | 860 | | | | |
| 8:22 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:23 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:24 | 1' | | 870 | | | | |
| 8:25 | 1' | | 850 | | | | |
| 8:26 | 1' | | 850 | | | | |
| 8:27 | 1' | | 870 | | | | |
| 8:28 | 1' | | 860 | | | | |
| 8:29 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:30 | 1' | | 870 | | | | |
| 8:31 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:32 | 1' | | 870 | | | | |
| 8:33 | 1' | | 840 | | | | |
| 8:34 | 1' | | 830 | | | | |
| 8:35 | 1' | | 850 | | | | |
| 8:36 | 1' | | 850 | | | | |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/minxm x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,34 x 10⁻⁴ |

Observação: Ensaio em Argila

Ensaio Nº 5 — Furo Nº SM 04

| Início | Eng André Heinrich | Cândido |
|---|---|---|
| OPERADOR | OPERADOR / CALCULISTA | SUPERVISOR/SUPERVISOR OPERACIONAL |

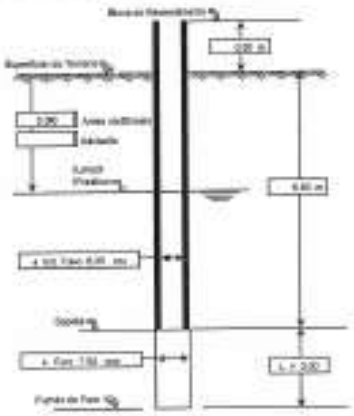
Documento PROA Assinado

SIUMA

ECEL

# ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 6,80 a 8,80m DATA: 1/09/99

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | ✓ | Infiltração | ✓ |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( $\phi_{tor}$ = ) / Revestimento

Hidrômetro

Proveta

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 13:13 | 1' | | 210 |
| 13:14 | 1' | | 240 |
| 13:15 | 1' | | 220 |
| 13:16 | 1' | | 200 |
| 13:17 | 1' | | 200 |
| 13:18 | 1' | | 210 |
| 13:19 | 1' | | 190 |
| 13:20 | 1' | | 170 |
| 13:21 | 1' | | 180 |
| 13:22 | 1' | | 200 |
| 13:23 | 1' | | 190 |
| 13:24 | 1' | | 210 |
| 13:25 | 1' | | 210 |
| 13:26 | 1' | | 190 |
| 13:27 | 1' | | 200 |
| 13:28 | 1' | | 200 |
| 13:29 | 1' | | 190 |
| 13:30 | 1' | | 220 |
| 13:31 | 1' | | 210 |
| 13:32 | 1' | | 200 |
| 13:33 | 1' | | 220 |
| 13:34 | 1' | | 190 |
| 13:35 | 1' | | 200 |
| 13:36 | 1' | | 190 |
| 13:37 | 1' | | 210 |
| 13:38 | 1' | | 190 |
| 13:39 | 1' | | 210 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 13:40 | 1' | | 200 |
| 13:41 | 1' | | 190 |
| 13:42 | 1' | | 210 |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) |
|---|---|---|---|
| | | | |

| PE (l/m x min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|
| | | $1,66 \times 10^{-2}$ |

Observação: Ensaio em Argila

Ensaio Nº 4

Furo Nº SM 06

| Início | Eng André Habmuller | Cândido |
|---|---|---|
| OPERADOR | OPERADOR | CALCULISTA | SUPERVISOR OPERACIONAL |

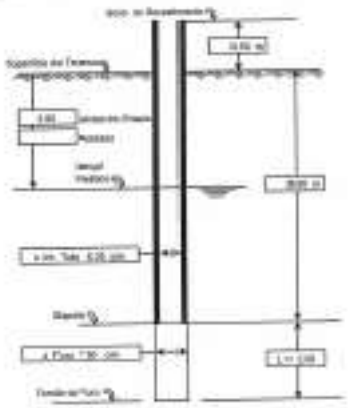
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGEL

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 8,80 a 10,80m DATA: 15/06/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | - |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Assoalhamento | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ($\delta_{rb}$ = ) Rovasalamento

Hidrômetro

Proveta

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 11:05 | 1' | | 180 |
| 11:06 | 1' | | 180 |
| 11:07 | 1' | | 180 |
| 11:08 | 1' | | 190 |
| 11:09 | 1' | | 180 |
| 11:10 | 1' | | 150 |
| 11:11 | 1' | | 140 |
| 11:12 | 1' | | 170 |
| 11:13 | 1' | | 170 |
| 11:14 | 1' | | 180 |
| 11:15 | 1' | | 160 |
| 11:16 | 1' | | 170 |
| 11:17 | 1' | | 160 |
| 11:18 | 1' | | 140 |
| 11:19 | 1' | | 180 |
| 11:20 | 1' | | 180 |
| 11:21 | 1' | | 160 |
| 11:22 | 1' | | 150 |
| 11:23 | 1' | | 160 |
| 11:24 | 1' | | 140 |
| 11:25 | 1' | | 150 |
| 11:26 | 1' | | 180 |
| 11:27 | 1' | | 160 |
| 11:28 | 1' | | 160 |
| 11:29 | 1' | | 170 |
| 11:30 | 1' | | 160 |
| 11:31 | 1' | | 160 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 11:32 | 1' | | 150 |
| 11:33 | 1' | | 150 |
| 11:34 | 1' | | 140 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kgf/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m/min x kgf/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,08 x 10⁻⁴ |

Observação: Ensaio em Argila

Ensaio Nº 7 | Furo Nº SM 16

Enrico — OPERADOR | OPERADOR | Eng. André Hebmuller — ENGENHEIRO RESPONSÁVEL | Cândido — ENCARREGADO DE OPERAÇÃO

Documento Assinado PROA

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SM-06 — INCLINAÇÃO: Vertical — Estacas: — COTA:

| DATA | HORÍMETRO | PROF. CENTRO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) |
|---|---|---|---|
| 19/05/09 | - | 12,70 | |
| Nº DO ENSAIO: 1 | BOMBA: M | PROF. FURO (m): 15,80 | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | ALTURA DO MANÔMETRO: 1,00 | TEMPO (m): 3 | |
| NÍVEL LIÇUM: 1,80 | | | |
| DATA: 20/05/09 | HORÍMETRO | PROF. CENTRO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) |
| Nº DO ENSAIO: 2 | BOMBA: M | PROF. FURO (m): 18,80 | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | ALTURA DO MANÔMETRO: 0,75 | TEMPO (m): 3 | |
| NÍVEL LIÇUM: 1,60 | | | |

| Pressão (kgf/cm²) | Medição de água por minuto | Total litros | l/min/m | Cv | PE | K (cm/s) | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,100 | | 3 | 0,0333 | 0,38 | 0,0877 | $9,16 \times 10^{-6}$ | |
| 0,500 | | 5 | 0,0556 | 0,78 | 0,0712 | $7,44 \times 10^{-6}$ | |
| 1,000 | | 10 | 0,1111 | 1,28 | 0,0868 | $9,07 \times 10^{-6}$ | |
| 0,500 | | 2 | 0,0222 | 0,78 | 0,0285 | $2,98 \times 10^{-6}$ | |
| 0,100 | | 0 | 0 | 0,38 | 0,0000 | 0,00 | |

| Pressão (kgf/cm²) | Medição de água por minuto | Total litros | l/min/m | Cv | PE | K | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,100 | | 2 | 0,0222 | 0,335 | 0,0663 | $6,93 \times 10^{-6}$ | |
| 0,500 | | 4 | 0,0444 | 0,735 | 0,0603 | $6,32 \times 10^{-6}$ | |
| 1,000 | | 8 | 0,0889 | 1,235 | 0,0720 | $7,52 \times 10^{-6}$ | |
| 0,500 | | 0 | 0 | 0,735 | 0,0000 | 0,00 | |
| 0,100 | | 0 | 0 | 0,335 | 0,0000 | 0,00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISTA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SMC-05 — INCLINAÇÃO: Vertical — Estaca: — COTA:

| DATA | HORÁRIO | PROF. INICIAL (m) | PRESSÃO (kg/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | L/min/m | Cc | PC | k (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20/05/09 | - | 18,80 | 0,100 | 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 / 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,365 | 0,1522 | $1,56 \times 10^{-5}$ | |
| Nº DO ENSAIO: 3 | SONDA: M | PROF. FURO (m): 21,80 | 0,500 | 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,765 | 0,0726 | $7,58 \times 10^{-6}$ | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 1,000 | 1 1 2 1 1 0 1 2 1 0 0 0 1 0 0 / 1 1 0 0 4 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 | 21 | 0,2333 | 1,265 | 0,1845 | $1,93 \times 10^{-5}$ | |
| | COMPRIMENTO MANÔMETRO: 1,00 | TUBO (m): 5 | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 / 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 2 0 1 | 8 | 0,0889 | 0,765 | 0,1162 | $1,21 \times 10^{-5}$ | |
| NÍVEL D'ÁGUA: 1,65 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 | 4 | 0,0444 | 0,365 | 0,1218 | $1,27 \times 10^{-5}$ | |
| DATA: 21/05/09 | HORÁRIO: | PROF. INICIAL (m): 21,80 | PRESSÃO (kg/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | L/min/m | Cc | PC | k | OBSERVAÇÕES |
| Nº DO ENSAIO: 4 | SONDA: M | PROF. FURO (m): 25,00 | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | 0,0111 | 0,355 | 0,0313 | $3,12 \times 10^{-6}$ | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 0,500 | 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 4 | 0,0444 | 0,755 | 0,0589 | $6,25 \times 10^{-6}$ | |
| | COMPRIMENTO MANÔMETRO: 0,65 | TUBO (m): 3,2 | 1,000 | 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 / 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 | 9 | 0,1000 | 1,255 | 0,0797 | $8,46 \times 10^{-6}$ | |
| NÍVEL D'ÁGUA: 1,70 | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,755 | 0,0000 | 0,00 | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,355 | 0,0000 | 0,00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISRA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000



Documento Assinado PROA



2422000002371

SIUMA

# SMC -07

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

Documento PROA Assinado

**Quadro 1** - Descrição dos testemunhos de sondagem do Furo SMC 07.

| Descrição Litológica | Grau de Alteração | Resistência | Intervalo de Profundidade (m) | Descrição das Fraturas | RQD (%) | Intervalo de Manobra (m) | | Rec (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (máfico). | Levemente alterada | Medianamente resistente a resistente | 10,00-10,90 | 4 fraturas com mergulho de 45°, fechada, com rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 74 | 10,00 | 10,90 | 94 |
| | | | | 7 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | | | 10,90-11,30 | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 4. | | 10,90 | 11,30 | 76 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de ±45°, fechada. | | | | |
| | | | 11,30-12,70 | 8 fraturas com mergulho sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | 48 | 11,30 | 12,70 | 96 |
| | | | | 3 fraturas com mergulho de 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 50°, fechada, de rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | | | | |
| | | | | 3 fraturas com mergulho de 65°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6 a 7. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 65°, mas com direção de mergulho oposta as anteriores observadas no intervalo, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6 a 7. | | | | |
| | | | 12,70-13,20 | 3 fraturas com mergulho sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | 64 | 12,70 | 13,20 | 90 |
| | | | | 5 fraturas com mergulho entre 45° e 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | | | | |



Documento Assinado PROA
2422000002371

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 13,20-14,00 | 4 fraturas com mergulho entre 45° e 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | 50 | 13,20 | 14,00 | 97,5 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1,mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC =3. | | | | |
| | | | 14,00-15,15 | 1 fratura sub-vertical, com persistência de 0,4m no testemunho e apresentando preenchimento argiloso preto, friável, com espessura de 1mm. | | 14,00 | 15,15 | 96 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa (slickensided) e JRC = 2. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 2. | | | | |
| | | | 15,15-15,65 | 2 fraturas com mergulho entre 45° e 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | 30 | 15,15 | 15,65 | 84 |
| | | | | 3 fraturas com mergulho sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | | | | |
| Gnaisse, foliado, de granulação média, com bandeamento assinalado pela presence de porções de cor rosa, de composição quartzo-felspato K, e de porções escuras (de cinza ao preto), ricas em minerais máficos, | Sã a levemente alterada | Resistente | 15,65-16,05 | 3 fraturas com mergulho sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada rugosa e JRC = 6. | | 15,65 | 16,05 | 97,5 |
| | | | | 2 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura entre 1 e 2mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | 16,05-16,45 | 4 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | 0 | 16,05 | 16,45 | 90 |
| | | | | 1 fratura sub-vertical, fechada, de rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, fechada, de rugosidade ondulada lisa e JRC = 6. | | | | |



Documento Assinado PROA

242200002397 1

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 16,45-17,20 | 18 fraturas com mergulho entre 40° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 33 | 16,45 | 17,20 | 88 |
| | | | 17,20-18,25 | 7 fraturas com mergulho entre 40° e 45°, fechadas, de rugosidade ondulada lisa e JRC = 6.<br>3 fraturas com mergulho entre 40° e 45°, mas com direção de mergulho oposta as 7 anteriores, fechadas, de rugosidade ondulada lisa e JRC = 6.<br>1 fratura com mergulho de ±60°, fechada, apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | 43 | 17,20 | 18,25 | 92 |
| | | | 18,25-18,90 | 4 fraturas com mergulho de 45°, sendo uma com direção de mergulho oposta as demais, fechadas e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 5.<br>1 fratura sub-vertical, fechada, de rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | 65 | 18,25 | 18,90 | 92 |
| | Levemente alterada a alterada? | Fraca resistência?? | 18,90-19,40 | Segmento todo fraturado. | 0 | 18,90 | 19,40 | 60 |
| | Sã a levemente alterada | Resistente | 19,40-20,05 | 2 fraturas com mergulho de 50°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4.<br>2 fraturas com mergulho entre 40° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3.<br>1 fratura com mergulho sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 2. | 15 | 19,40 | 20,05 | 74 |
| | | | 20,05-20,50 | 4 fraturas com mergulho entre 45° e 50°, sendo duas com direção de mergulho oposta às outras duas, tendo preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4.<br>3 fraturas com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 4. | 22 | 20,05 | 20,50 | 86 |
| Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza escuro (félsico) | Levemente alterada | Medianamente resistente a resistente | 20,50-21,25 | 8 fraturas com mergulho sub-horizontal, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 3. | 0 | 20,50 | 21,25 | 88 |



Documento Assinado PROA

242200002397 1

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 4 fraturas com mergulho de 70°, sendo uma com direção de mergulho oposta as demais, tendo preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 2. | | | | |
| | | | 21,25-22,05 | 7 fraturas com mergulho de 45°, sendo uma com direção de mergulho oposta as demais, tendo preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar lisa e JRC = 3. | 56 | 21,25 | 22,05 | 100 |
| | | | | 6 fraturas com mergulho entre 60° e 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | | | | 5 fraturas com mergulho entre 60° e 70°, mas com direção de mergulho oposta as anteriores, tendo preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 6. | | | | |
| | | | 22,05-23,25 | 12 fraturas com mergulho entre 35° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade plana lisa e JRC = 2. | 8 | 22,05 | 23,25 | 87,5 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 5. | | | | |
| | | | 23,25-23,65 | 3 fraturas com mergulho entre 45° e 55°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 4. | 0 | 23,25 | 23,65 | 57,5 |
| | | | 23,65-24,70 | 1 fratura com mergulho sub-vertical, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura de 1mm. | 25 | 23,65 | 24,70 | 74 |
| | | | | 1 fratura com mergulho de 70°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade ondulada lisa e JRC = 5. | | | | |
| | | | | 5 fraturas com mergulho entre 35° e 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade plana lisa e JRC = 4. | | | | |
| Gnaisse, foliado, de granulação média, com bandeamento assinalado pela presença de porções | Levemente alterada | Resistente | 24,70-25,20 | 3 fraturas com mergulho de 45°, com preenchimento argiloso preto, friável, com espessura menor que 1mm, e apresentando rugosidade planar rugosa e JRC = 3. | 46 | 24,70 | 25,20 | 66 |



Documento Assinado PROA

2422000002371

14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 977

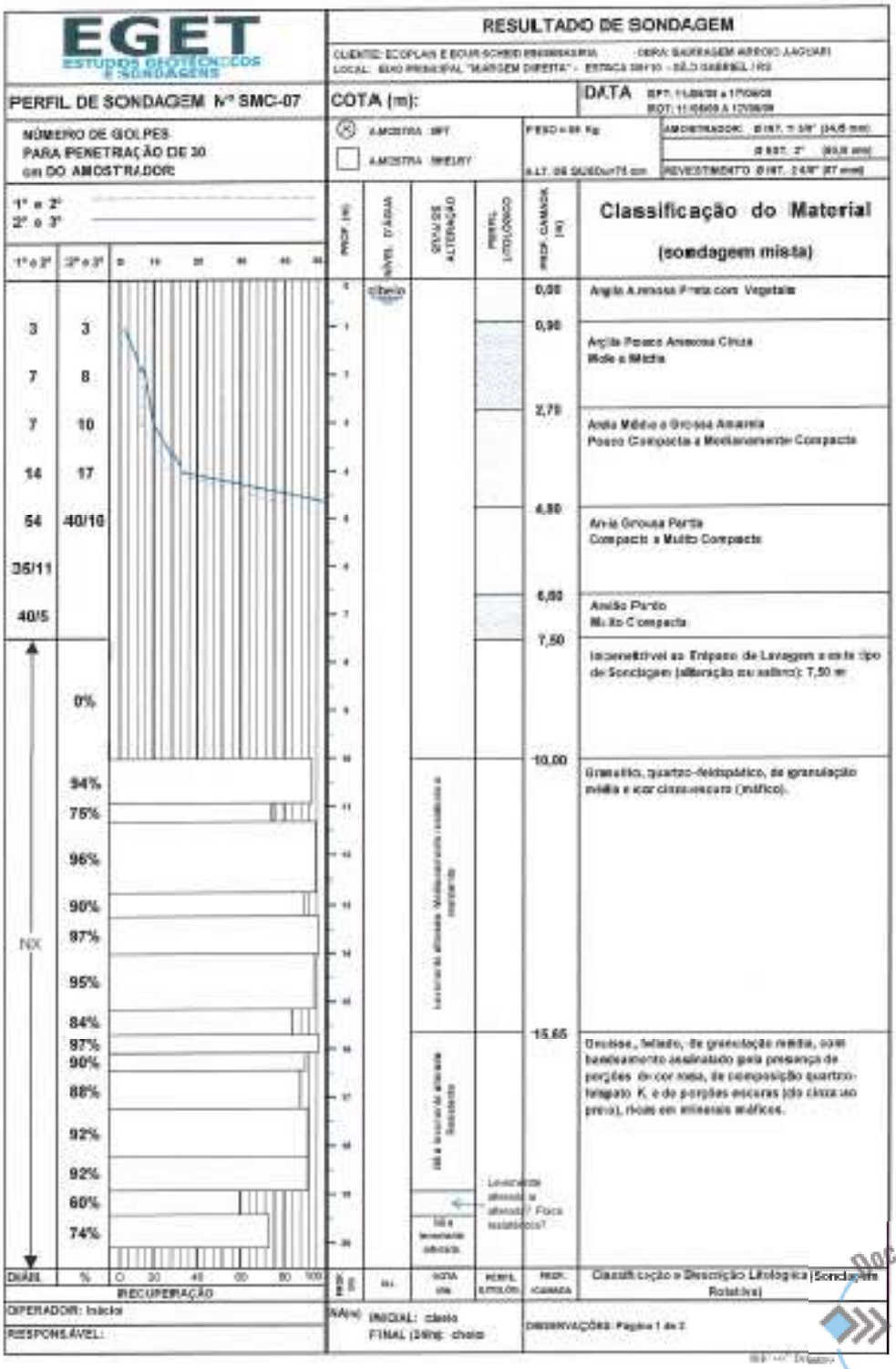
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| de cor rosa, de composição quartzo-feldspato K, e de porções escuras (do cinza ao preto), ricas em minerais máficos. | | | | 1 fratura com mergulho sub-vertical, fechada, com persistência no testemunho de 0,1m. | | | |

Notas: a) Descrição das fraturas de acordo com a ISRM - International Society for Rock Mechanics (1978). Suggested Methods for the Quantitative Description of Descontinuities in Rock Masses. Int. Journal of Rock Mech. and Min. Scienc. & Geomech. Abstr.. Vol. 15, nº 6, p. 319-368;

b) RQD = Rock Quality Designation; JRC = coeficiente de rugosidade da fratura.

Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: BARRAGEM ARROIO JAGUARI
LOCAL: EIXO PRINCIPAL "MARGEM DIREITA" - ESTACA 59+10 - SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-07 — COTA (m): — DATA: SPT: 11/08/09 a 17/08/09; ROT: 11/08/09 A 12/08/09

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR: 1° a 2° / 2° a 3°

AMOSTRA SPT — AMOSTRA SHELBY — PESO = 65 Kg — ALT. DE QUEDA = 75 cm — AMOSTRADOR: Ø INT. 1 3/8" (34,5 mm); Ø EXT. 2" (50,8 mm) — REVESTIMENTO: Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| 1° a 2° | 2° a 3° | Profundidade (m) | Classificação do Material (sondagem mista) |
|---|---|---|---|
| 3 | 3 | 0,00 | Argila Arenosa Preta com Vegetais |
| 7 | 8 | 0,90 | Argila Pouco Arenosa Cinza Mole a Média |
| 7 | 10 | 2,75 | Areia Média a Grossa Amarela Pouco Compacta a Medianamente Compacta |
| 14 | 17 | 4,80 | Areia Grossa Parda Compacta a Muito Compacta |
| 54 | 40/10 | 6,00 | Areia Parda Muito Compacta |
| 35/11 | | 7,50 | Impenetrável ao Trépano de Lavagem e este tipo de Sondagem (alteração ou saibro): 7,50 m |
| 40/5 | | 10,00 | Granítico, quartzo-feldspático, de granulação média e cor cinza-escuro (máfico). |
| | | 15,65 | Gnaisse, foliado, de granulação média, com bandeamento acentuado pela presença de porções de cor rosa, de composição quartzo-feldspato K, e de porções escuras (do cinza ao preto), ricas em minerais máficos. |

Nível d'água: Ausente

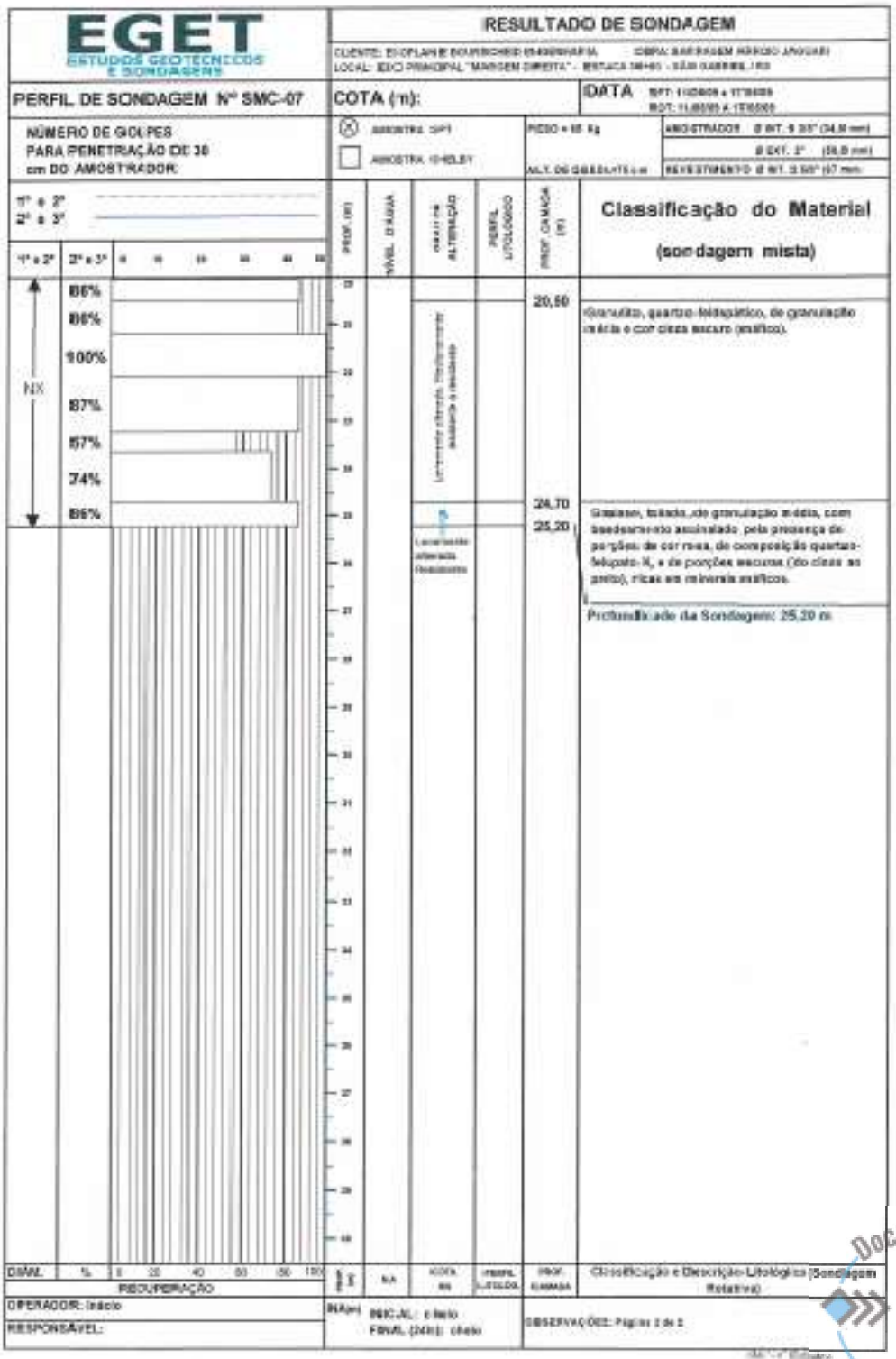
Recuperação (%): 0%; 94%; 75%; 96%; 90%; 87%; 95%; 84%; 87%; 90%; 88%; 92%; 92%; 60%; 74%

OPERADOR: Isaías
RESPONSÁVEL:
NA(m): INICIAL: Seco; FINAL (24hs): Seco
OBSERVAÇÕES: Página 1 de 2

Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: ECOPLAN E BOURSCHEID ENGENHARIA — OBRA: BARRAGEM ARROIO JAGUARI
LOCAL: EIXO PRINCIPAL "MARGEM DIREITA" - ESTACA 38+60 - SÃO GABRIEL / RS

PERFIL DE SONDAGEM Nº SMC-07 | COTA (m): | DATA: SPT: 11/08/09 a 17/08/09 ROT: 11/08/09 A 17/08/09

NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR:
1º a 2º
2º a 3º

AMOSTRA: SPT
AMOSTRA: SHELBY

PESO = 65 Kg
ALT. DE QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR: Ø INT. 2,5" (34,9 mm)
Ø EXT. 2" (50,8 mm)
REVESTIMENTO: Ø INT. 3,50" (67 mm)

| 1º a 2º | 2º a 3º | % |
|---|---|---|
| NX | | 86% |
| | | 86% |
| | | 100% |
| | | 87% |
| | | 57% |
| | | 74% |
| | | 86% |

PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m)

Classificação do Material (sondagem mista)

20,50 — Granulito, quartzo-feldspático, de granulação média e cor clara escuro (máfico).

24,70 — Gnaisse, foliado, de granulação média, com bandamento acentuado pela presença de porções de cor rosa, de composição quartzo-feldspato-K, e de porções escuras (do cinza ao preto), ricas em minerais máficos.

25,20 — Profundidade da Sondagem: 25,20 m

DIÂM. | % | 0 20 40 60 80 100 | RECUPERAÇÃO | PROF. (m) | NA | GRAU DE ALTERAÇÃO | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA | Classificação e Descrição Litológica (Sondagem Rotativa)

OPERADOR: Início
RESPONSÁVEL:

NA(m): INICIAL: 0 Metro
FINAL (24h): Seco

OBSERVAÇÕES: Página 2 de 2

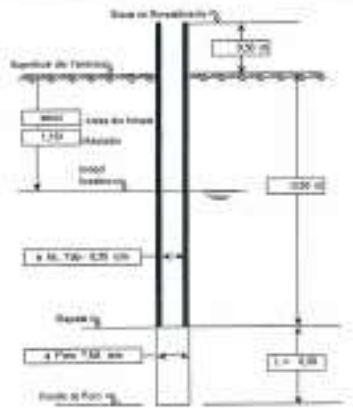
Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 0,50 a 1,00m

DATA:

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | | Infiltração | X |
| Acima do N.A. | X | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

CONDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( ); Esvaziamento

Hidrômetro

Proveta: X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 19:35 | 10' | | 0 |
| 19:45 | 10' | | 1 |
| 19:55 | 10' | | 0 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | [illegible] |

Observação: Ensaio em Argila

Ensaio Nº: 8

Furo Nº: SM 07

ASSINATURAS:

Inácio — OPERADOR

Cândido — SUPERVISOR

Documento PROA Assinado

SIUMA

ECET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM

OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 1,00 a 2,00m DATA: 26/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

COMDIÇÕES DE MEDIDAS

Rebaixamento: Tambor ( ); Revestimento

Hidrômetro

Proveta: x

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 10:25 | 10' | | 10 |
| 10:35 | 10' | | 2 |
| 10:45 | 10' | | 1 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 6,17 x 10⁻⁴ |

Observação:

Ensaio Nº 2

Furo Nº SM 07

ASSINATURAS: Andrio (OPERADOR) Cândido (SUPERVISOR)

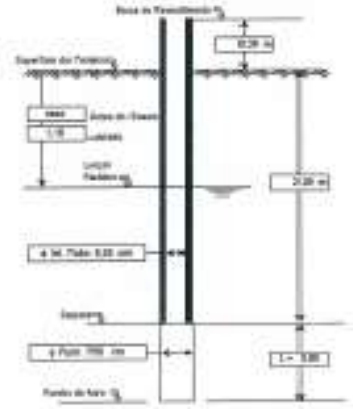
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 2,00 a 2,80m DATA: 26/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

**CONDIÇÕES DE MEDIDAS**

Rebaixamento: Tambor ($d_{int}$ = ) / Revestimento

Hidrômetro

Proveta: X

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 11:07 | 1' | | 290 |
| 11:08 | 1' | | 280 |
| 11:09 | 1' | | 220 |
| 11:10 | 1' | | 230 |
| 11:11 | 1' | | 230 |
| 11:12 | 1' | | 220 |
| 11:13 | 1' | | 230 |
| 11:14 | 1' | | 220 |
| 11:15 | 1' | | 210 |
| 11:16 | 1' | | 200 |
| 11:17 | 1' | | 200 |
| 11:18 | 1' | | 190 |
| 11:19 | 1' | | 210 |
| 11:20 | 1' | | 190 |
| 11:21 | 1' | | 190 |
| 11:22 | 1' | | 200 |
| 11:23 | 1' | | 180 |
| 11:24 | 1' | | 180 |
| 11:25 | 1' | | 180 |
| 11:26 | 1' | | 180 |
| 11:27 | 1' | | 180 |
| 11:28 | 1' | | 180 |
| 11:29 | 1' | | 180 |
| 11:30 | 1' | | 180 |
| 11:31 | 1' | | 180 |
| 11:32 | 1' | | 190 |
| 11:33 | 1' | | 170 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 11:34 | 1' | | 180 |
| 11:35 | 1' | | 180 |
| 11:36 | 1' | | 180 |
| 11:37 | 1' | | 180 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min x kg/cm²) | Fator de Correção | K (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $1,22 \times 10^{-4}$ |

Observação:

Ensaio Nº: 2

Furo Nº: SM 07

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

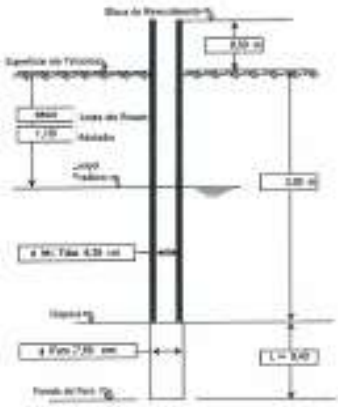
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 3,80 a 3,40m DATA: 28/03/08

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | X | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Sondeamento | |
| Com Assoalhamento | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | Mola ( ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 13:55 | 1' | | 270 |
| 13:56 | 1' | | 240 |
| 13:57 | 1' | | 240 |
| 13:58 | 1' | | 250 |
| 13:59 | 1' | | 250 |
| 14:00 | 1' | | 240 |
| 14:01 | 1' | | 240 |
| 14:02 | 1' | | 250 |
| 14:03 | 1' | | 210 |
| 14:04 | 1' | | 210 |
| 14:05 | 1' | | 220 |
| 14:06 | 1' | | 180 |
| 14:07 | 1' | | 200 |
| 14:08 | 1' | | 200 |
| 14:09 | 1' | | 180 |
| 14:10 | 1' | | 190 |
| 14:11 | 1' | | 170 |
| 14:12 | 1' | | 190 |
| 14:13 | 1' | | 180 |
| 14:14 | 1' | | 170 |
| 14:15 | 1' | | 170 |
| 14:16 | 1' | | 170 |
| 14:17 | 1' | | 170 |
| 14:18 | 1' | | 170 |
| 14:19 | 1' | | 170 |
| 14:20 | 1' | | 160 |
| 14:21 | 1' | | 180 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 14:22 | 1' | | 150 |
| 14:23 | 1' | | 150 |
| 14:24 | 1' | | 150 |
| 14:25 | 1' | | 170 |

| Coluna d' Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m x min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | [illegible] |

Observação: Ensaio em Areia

Ensaio Nº 4

Furo Nº SM 67

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

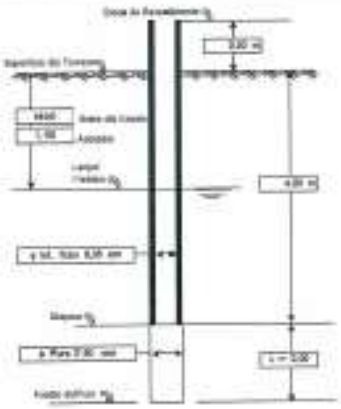
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET GEOTECNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 4,00 a 4,05m DATA: 05/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tamboe | |
| | ( ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 15:35 | 1' | | 2210 |
| 15:36 | 1' | | 2200 |
| 15:37 | 1' | | 2220 |
| 15:38 | 1' | | 2210 |
| 15:39 | 1' | | 2230 |
| 15:40 | 1' | | 2240 |
| 15:41 | 1' | | 2230 |
| 15:42 | 1' | | 2220 |
| 15:43 | 1' | | 2210 |
| 15:44 | 1' | | 2200 |
| 15:45 | 1' | | 2190 |
| 15:46 | 1' | | 2200 |
| 15:47 | 1' | | 2200 |
| 15:48 | 1' | | 2210 |
| 15:49 | 1' | | 2190 |
| 15:50 | 1' | | 2200 |
| 15:51 | 1' | | 2230 |
| 15:52 | 1' | | 2240 |
| 15:53 | 1' | | 2230 |
| 15:54 | 1' | | 2250 |
| 15:55 | 1' | | 2220 |
| 15:56 | 1' | | 2220 |
| 15:57 | 1' | | 2210 |
| 15:58 | 1' | | 2200 |
| 15:59 | 1' | | 2200 |
| 16:00 | 1' | | 2220 |
| 16:01 | 1' | | 2180 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 16:02 | 1' | | 2200 |
| 16:03 | 1' | | 2210 |
| 16:04 | 1' | | 2200 |
| 16:05 | 1' | | 2230 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m.min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $1,11 \times 10^{-3}$ |

Observação:

Ensaio Nº: 6

Furo Nº: SM 07

ASSINATURAS: Indicio (OPERADOR) — Cifrado (SUPERVISOR)

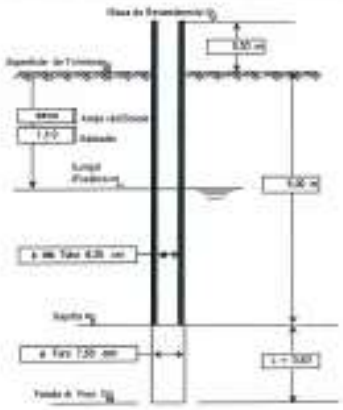
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 5,00 a 5,40m DATA: 26/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | $H_{cm}$ = | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 16:50 | 1' | | 35 |
| 16:51 | 1' | | 42 |
| 16:52 | 1' | | 41 |
| 16:53 | 1' | | 39 |
| 16:54 | 1' | | 26 |
| 16:55 | 1' | | 40 |
| 16:56 | 1' | | 38 |
| 16:57 | 1' | | 38 |
| 16:58 | 1' | | 29 |
| 16:59 | 1' | | 30 |
| 17:00 | 1' | | 25 |
| 17:01 | 1' | | 20 |
| 17:02 | 1' | | 27 |
| 17:03 | 1' | | 24 |
| 17:04 | 1' | | 28 |
| 17:05 | 1' | | 33 |
| 17:06 | 1' | | 26 |
| 17:07 | 1' | | 18 |
| 17:08 | 1' | | 18 |
| 17:09 | 1' | | 29 |
| 17:10 | 1' | | 19 |
| 17:11 | 1' | | 21 |
| 17:12 | 1' | | 29 |
| 17:13 | 1' | | 18 |
| 17:14 | 1' | | 17 |
| 17:15 | 1' | | 18 |
| 17:16 | 1' | | 20 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 17:17 | 1' | | 28 |
| 17:18 | 1' | | 27 |
| 17:19 | 1' | | 18 |
| 17:20 | 1' | | 20 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/m/min x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | $2,84 \times 10^{-3}$ |

Observação:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 6 | SM 07 |

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

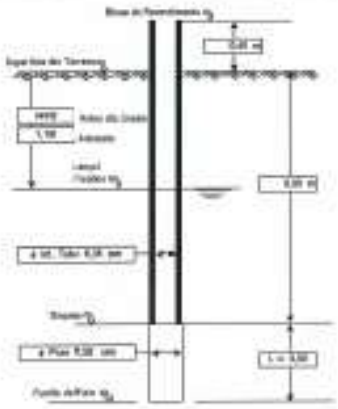
Documento PROA Assinado

SIUMA

EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGEM

## ENSAIO DE PERMEALIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 6,00 a 6,05m DATA: 30/03/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A | x | Infiltração | X |
| Acima do N.A | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tamponamento ($\phi_{cm}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | X |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 9:27 | 1' | | 6 |
| 9:28 | 1' | | 5 |
| 9:29 | 1' | | 3 |
| 9:30 | 1' | | 4 |
| 9:31 | 1' | | 2 |
| 9:32 | 1' | | 3 |
| 9:33 | 1' | | 4 |
| 9:34 | 1' | | 3 |
| 9:35 | 1' | | 2 |
| 9:36 | 1' | | 3 |
| 9:37 | 1' | | 4 |
| 9:38 | 1' | | 3 |
| 9:39 | 1' | | 2 |
| 9:40 | 1' | | 3 |
| 9:41 | 1' | | 2 |
| 9:42 | 1' | | 3 |
| 9:43 | 1' | | 2 |
| 9:44 | 1' | | 2 |
| 9:45 | 1' | | 2 |
| 9:46 | 1' | | 1 |
| 9:47 | 1' | | 2 |
| 9:48 | 1' | | 2 |
| 9:49 | 1' | | 2 |
| 9:50 | 1' | | 3 |
| 9:51 | 1' | | 2 |
| 9:52 | 1' | | 3 |
| 9:53 | 1' | | 3 |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|
| 9:54 | 1' | | 2 |
| 9:55 | 1' | | 2 |
| 9:56 | 1' | | 3 |
| 9:57 | 1' | | 2 |

| Coluna d'Água m | Coluna d'Água kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1,00 x 10⁻⁴ |

Observação:

Ensaio Nº: *

Furo Nº: SM 07

ASSINATURAS: Inácio (OPERADOR) — Cândido (SUPERVISOR)

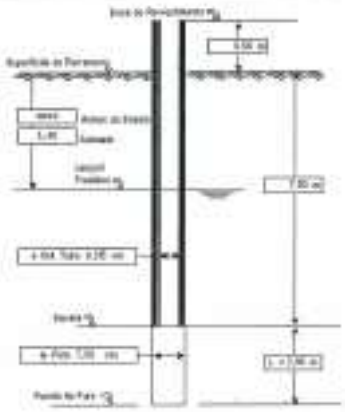
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

EGET Estudos Geotécnicos e Ambientais

## ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS

ENSAIOS EM SONDAGEM



OBRA: Barragem Arroio Jaguari

LOCAL: São Gabriel / RS

PROF. ENSAIADO: 7,51 a 9,51m DATA: 14/09/09

| ENSAIO REALIZADO | | TIPO DE ENSAIO | |
|---|---|---|---|
| Abaixo do N.A. | x | Infiltração | x |
| Acima do N.A. | | Bombeamento | |
| Com Artesianismo | | Recuperação | |
| | | Rebaixamento | |

| CONDIÇÕES DE MEDIDAS | | |
|---|---|---|
| Rebaixamento | Tambor | |
| | ($\phi_{int}$ = ) | |
| | Revestimento | |
| Hidrômetro | | |
| Proveta | | x |

| HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) | HORA | TEMPO (min) | VARIAÇÃO DO N.A. (cm) | VOLUME (ml) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11:20 | 1' | | 610 | 11:47 | 1' | | 580 |
| 11:21 | 1' | | 590 | 11:48 | 1' | | 570 |
| 11:22 | 1' | | 590 | 11:49 | 1' | | 570 |
| 11:23 | 1' | | 600 | | | | |
| 11:24 | 1' | | 600 | | | | |
| 11:25 | 1' | | 600 | | | | |
| 11:26 | 1' | | 620 | | | | |
| 11:27 | 1' | | 610 | | | | |
| 11:28 | 1' | | 610 | | | | |
| 11:29 | 1' | | 610 | | | | |
| 11:30 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:31 | 1' | | 600 | | | | |
| 11:32 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:33 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:34 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:35 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:36 | 1' | | 570 | | | | |
| 11:37 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:38 | 1' | | 600 | | | | |
| 11:39 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:40 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:41 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:42 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:43 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:44 | 1' | | 590 | | | | |
| 11:45 | 1' | | 570 | | | | |
| 11:46 | 1' | | 590 | | | | |

| Coluna d'Água m | kg/cm² | Vazão (l/min) | Absorção (l/m x min) | PE (l/min/m x kg/cm²) | Fator de Correção | k (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | [illegible] |

Observações:

| Ensaio Nº | Furo Nº |
|---|---|
| 8 | SM 07 |

| Inácio | Eng. André Hobraulier | Cândido |
|---|---|---|
| OPERADOR | CALCULISTA | SUPERVISOR OPERACIONAL |

Documento Assinado PROA

EGET

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SHC-07 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| DATA | HORÍMETRO | PROF. INICIAL (m) | PRESSÃO (kg/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | l / min / m | Cr | PE | k (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/05/09 | - | 10,00 | 0,100 | 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 / 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1 2 | 18 | 0,2000 | 0,535 | 0,3738 | $3,90 \times 10^{-6}$ | |
| | | | 0,500 | 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 / 0 1 1 1 2 1 1 1 0 0 1 1 2 2 2 | 29 | 0,3222 | 0,935 | 0,3446 | $3,60 \times 10^{-6}$ | |
| | | | 1,000 | 1 2 1 2 2 1 1 2 0 1 1 1 2 2 2 / 2 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 2 1 1 | 42 | 0,4667 | 1,435 | 0,3252 | $3,40 \times 10^{-6}$ | |
| | 0,95 | 3 | 0,500 | 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,935 | 0,0594 | $6,21 \times 10^{-6}$ | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 / 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 | 4 | 0,0444 | 0,535 | 0,0831 | $8,68 \times 10^{-6}$ | |

| DATA | HORÍMETRO | PROF. INICIAL (m) | PRESSÃO (kg/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | l / min / m | Cr | PE | k | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/05/09 | | 13,00 | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 / 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0222 | 0,515 | 0,0431 | $4,51 \times 10^{-6}$ | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 / 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,915 | 0,0607 | $6,34 \times 10^{-6}$ | |
| | | | 1,000 | 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 / 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 | 13 | 0,1444 | 1,415 | 0,1021 | $1,07 \times 10^{-5}$ | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 | 3 | 0,0333 | 0,915 | 0,0364 | $3,80 \times 10^{-6}$ | |
| | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,515 | 0,0000 | 0,00 | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISRA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

444

Documento PROA Assinado

**Nome do documento:** ANEXO VI-ANTEPROJETO-parte2.pdf

| Documento assinado por | Órgão/Grupo/Matrícula | Data |
|---|---|---|
| Guilherme Saldanha Ferreira | SOP / DEOBC / 4933710 | 13/11/2024 17:17:19 |
| Thaina Vieira Holz | SOP / DEOBC / 475139601 | 14/11/2024 09:15:32 |
| Pablo Oliveira dos Passos Coelho | SOP / DEOBC / 482177701 | 14/11/2024 13:39:41 |

Documento PROA Assinado

EGET Engenharia

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

SONDAGEM Nº: SMC-07 — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| DATA | EQUIPAMENTO | PROF. FURO (m) | PRESSÃO (kg/cm²) | MEDIÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | l / min / m | Ce | PE | k (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16/05/09 | | 16,00 | 0,100 | 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 | 2 | 0,0222 | 0,520 | 0,0427 | $4,46 \times 10^{-5}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| Nº DO ENSAIO: 3 | BOMBA: M | | 0,500 | 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 | 8 | 0,0889 | 0,920 | 0,0966 | $1,01 \times 10^{-5}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 1,000 | 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 2 0 | 13 | 0,1444 | 1,420 | 0,1017 | $1,06 \times 10^{-4}$ | |
| | ALTURA DO MANÔMETRO: 0,80 | TRECHO (m): 1 | | 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 | | | | | | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | 0,0111 | 0,920 | 0,0121 | $1,26 \times 10^{-6}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| NÍVEL FREÁTICO: 3,40 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | 0,0111 | 0,520 | 0,0214 | $2,23 \times 10^{-6}$ | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 | | | | | | |

| DATA | EQUIPAMENTO | PROF. FURO (m) | PRESSÃO (kg/cm²) | MEDIÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | l / min / m | Ce | PE | k | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17/05/09 | | 19,00 | 0,100 | 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 | 7 | 0,0778 | 0,520 | 0,1496 | $1,56 \times 10^{-5}$ | |
| | | | | 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| Nº DO ENSAIO: 4 | BOMBA: M | PROF. FURO (m): 22,00 | 0,500 | 1 1 1 2 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 | 10 | 0,1111 | 0,920 | 0,1208 | $1,26 \times 10^{-5}$ | |
| | | | | 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 1,000 | 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 0 1 0 0 | 26 | 0,2889 | 1,420 | 0,2034 | $2,12 \times 10^{-5}$ | |
| | ALTURA DO MANÔMETRO: 1,00 | TRECHO (m): 3 | | 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 | | | | | | |
| | | | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 | 5 | 0,0556 | 0,920 | 0,0604 | $0,63 \times 10^{-5}$ | |
| | | | | 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 | | | | | | |
| NÍVEL FREÁTICO: 3,20 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,520 | 0,0000 | 0,00 | |
| | | | | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | | | | | | |

SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORISRA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

ecoplan Engenharia ISO 9001 — BOURSCHEID Engenharia e Meio Ambiente S.A. ISO 9001 2000



Documento PROA Assinado

242200002397 1

14/11/2024 15:46:02 SOP/DEOBC/482177701 PARA PROSSEGUIMENTO 991

EGET

# BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid Eng Ltda — OBRA: Barragem Arroio Jaguari — LOCAL: São Gabriel / RS

**SONDAGEM Nº: SMC-07** — INCLINAÇÃO: Vertical — COTA:

| DATA | HIDRÔMETRO | PROF. FURO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DA ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | r (mm / m) | Cε | PE | k (cm/s) | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18/03/05 | - | 22,00 | 0,100 | 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 3 | 0,0333 | 0,525 | 0,0035 | $6,63 \times 10^{-4}$ | |
| Nº DE ENSAIOS: 5 | BOMBA: M | PER FURO (m): 25,00 | 0,500 | 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0<br>1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 | 11 | 0,1222 | 0,925 | 0,1321 | $1,38 \times 10^{-3}$ | |
| DIÂMETRO DO FURO: NX | | | 1,000 | 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 0 1 1 2<br>2 1 1 2 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 | 30 | 0,3333 | 1,425 | 0,2339 | $2,44 \times 10^{-3}$ | |
| | ALTURA DO HIDRÔMETRO: 1,00 | TRECHO (m): 3 | 0,500 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0<br>1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 | 6 | 0,0667 | 0,925 | 0,0721 | $7,53 \times 10^{-4}$ | |
| NÍVEL D'ÁGUA: 3,25 | | | 0,100 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 0,0000 | 0,525 | 0,0000 | 0,00 | |
| DATA | HIDRÔMETRO | PROF. FURO (m) | PRESSÃO (kgf/cm²) | ABSORÇÃO DE ÁGUA POR MINUTO | TOTAL LITROS | r (mm / m) | Cε | PE | k | OBSERVAÇÕES |
| Nº DE ENSAIOS | BOMBA | PROF. FURO (m) | 0,100 | | | | | | | |
| DIÂMETRO DO FURO | | | 0,500 | | | | | | | |
| | | | 1,000 | | | | | | | |
| | ALTURA DO HIDRÔMETRO | TRECHO (m) | 0,500 | | | | | | | |
| NÍVEL D'ÁGUA | | | 0,100 | | | | | | | |

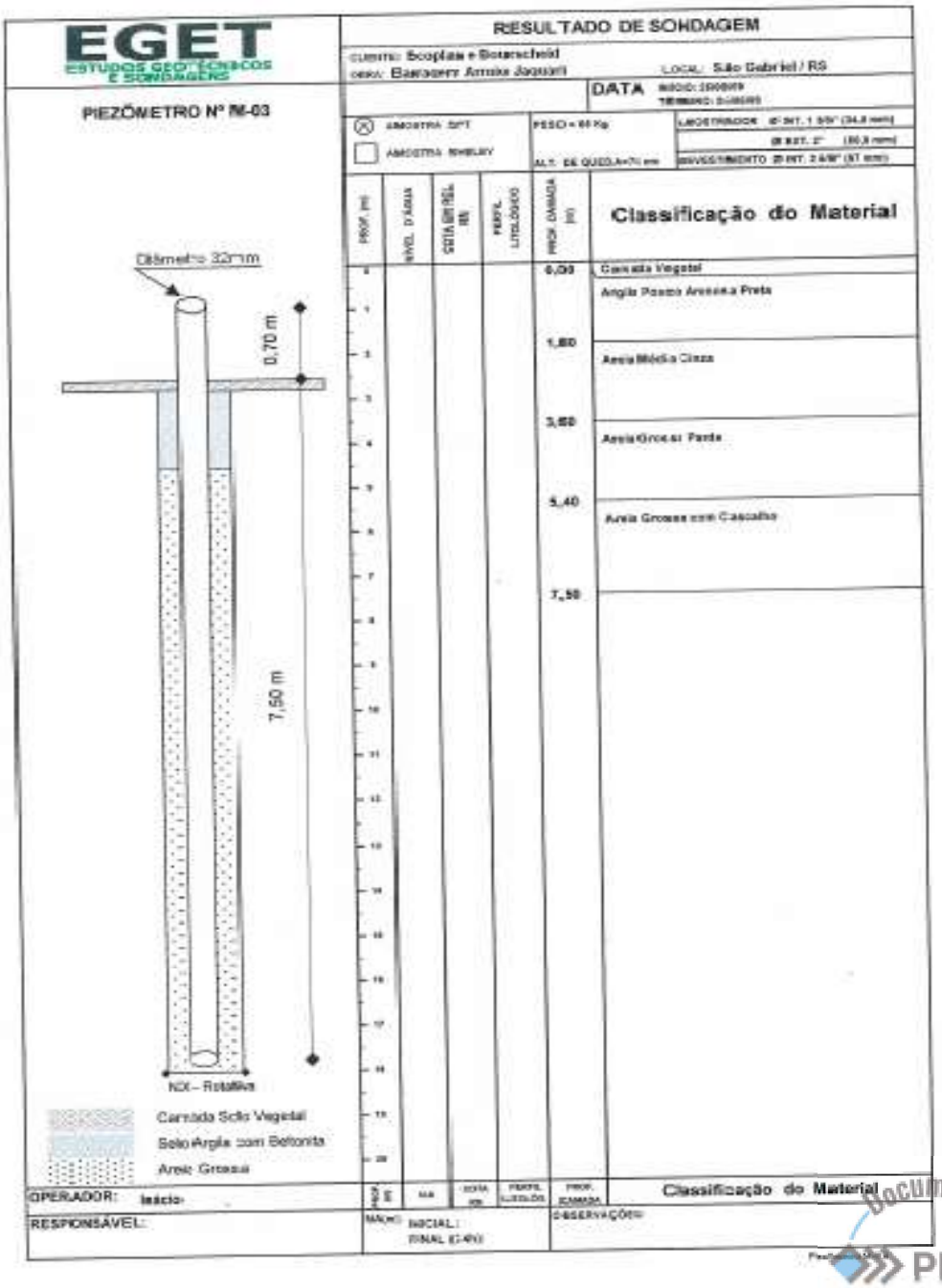
SONDADOR: Inácio — FISCAL: LABORATORIESRA VILSON - BOURSCHEID — PERDA D'ÁGUA

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 — BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

Documento PROA Assinado

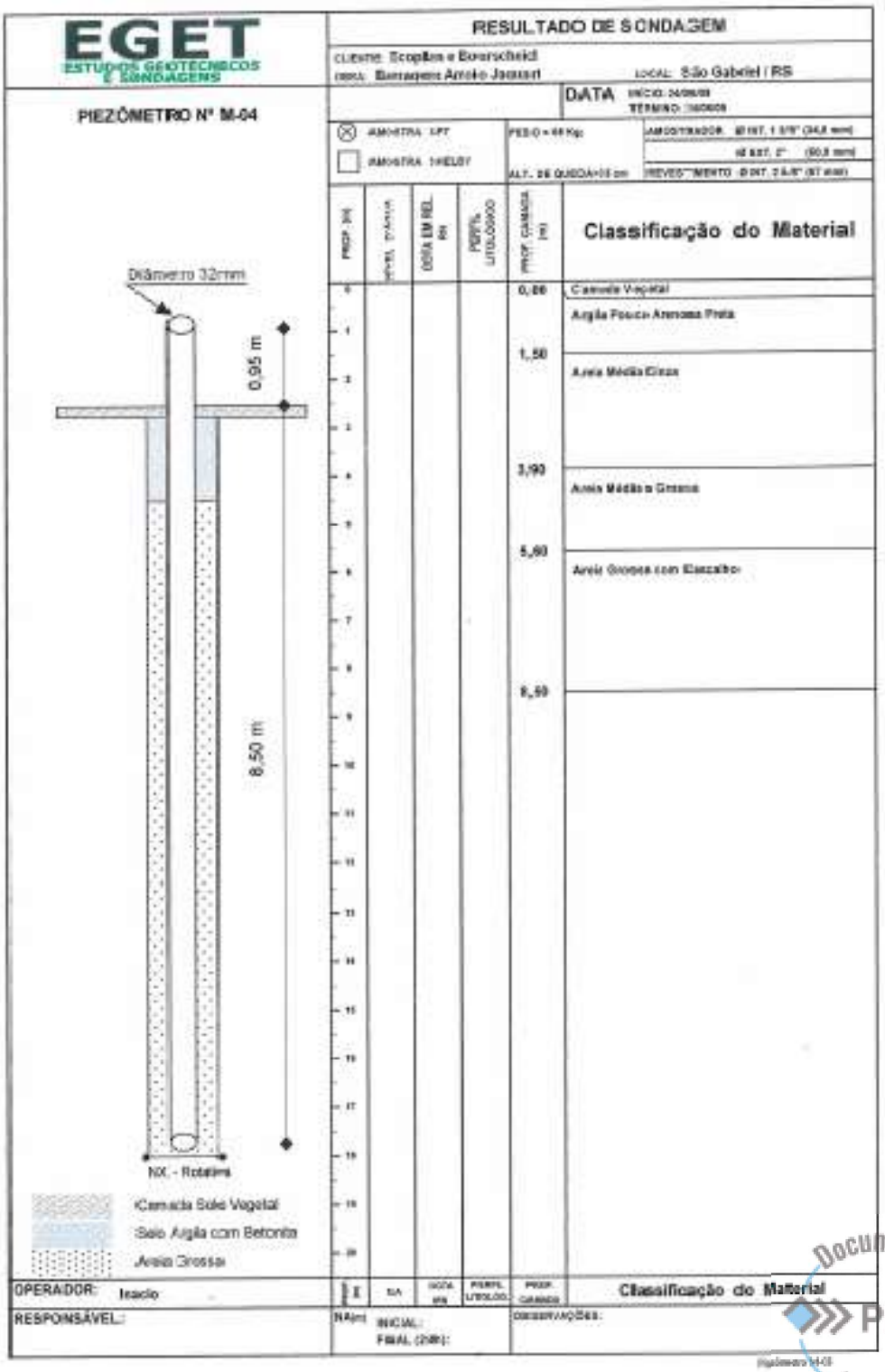
## 5.4 ENSAIOS DE BOMBEAMENTO

### 5.4.1 Peizômetros




Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

Cliente: Ecoplan e Bourscheid
Obra: Barragem Arroio Jacuí
Local: São Gabriel / RS
DATA: Início: 24/06/09 Término: 24/06/09

PIEZÔMETRO Nº M-04

AMOSTRA: LPT
AMOSTRA: TRIELOF
PESO = 65 Kg
ALT. DE QUEDA=75 cm
AMOSTRADOR: Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm)
Ø EXT. 2" (50,8 mm)
REVESTIMENTO: Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

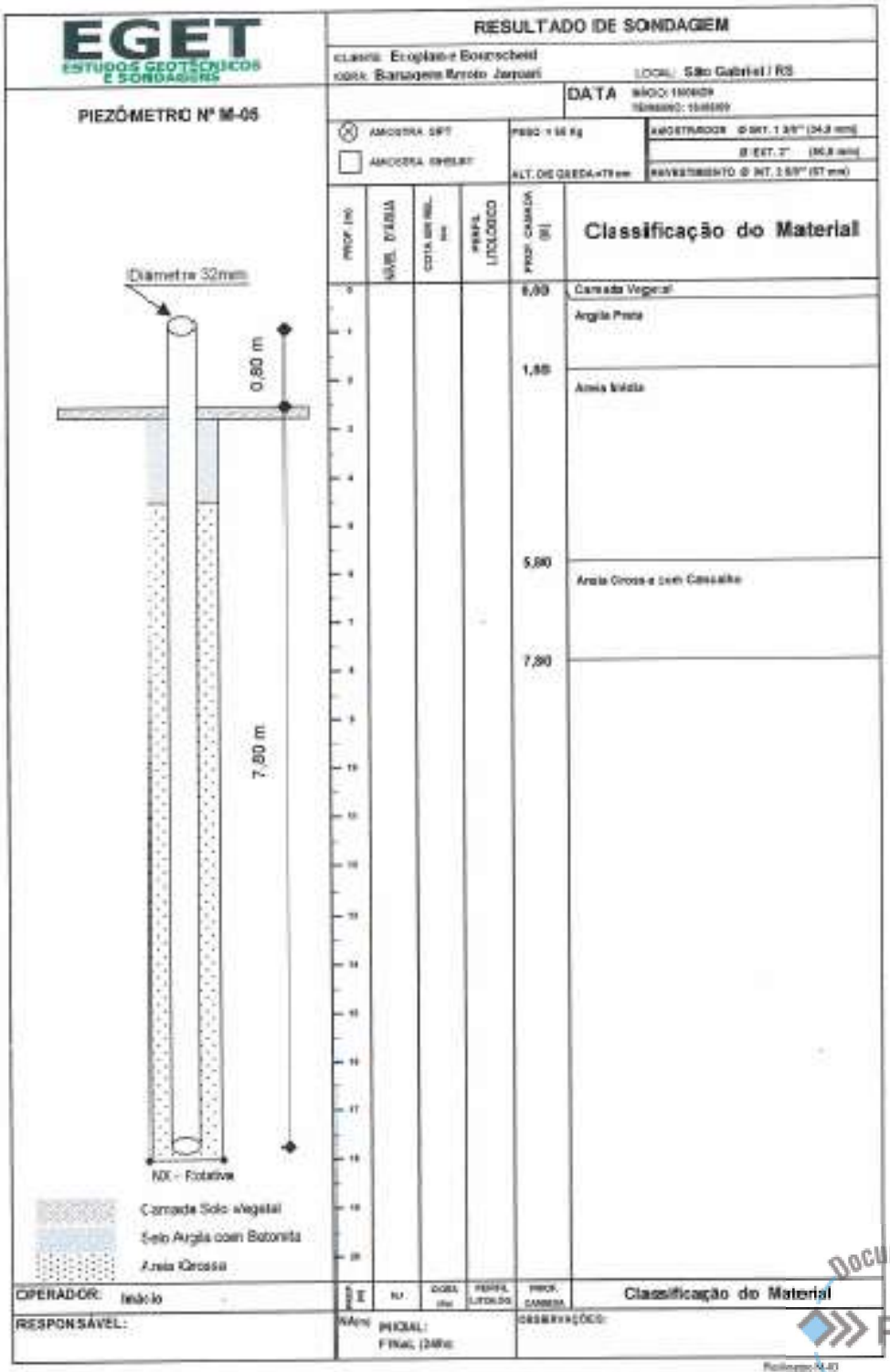
Diâmetro 32mm
0,95 m
8,50 m
NX - Rotativa
Camada Solo Vegetal
Solo Argila com Bentonita
Areia Grossa

| Prof. (m) | Nível d'água | Cota em Rel. (m) | Perfil Litológico | Prof. Camada (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0,80 | Camada Vegetal |
| 1 | | | | | Argila Pouco Arenosa Preta |
| | | | | 1,50 | |
| 2 | | | | | Areia Média Cinza |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | 3,90 | |
| | | | | | Areia Média a Grossa |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | 5,60 | |
| | | | | | Areia Grossa com Cascalho |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| | | | | 8,50 | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

OPERADOR: Inacio
RESPONSÁVEL:
N.Água: INICIAL: FINAL (24h):
OBSERVAÇÕES:

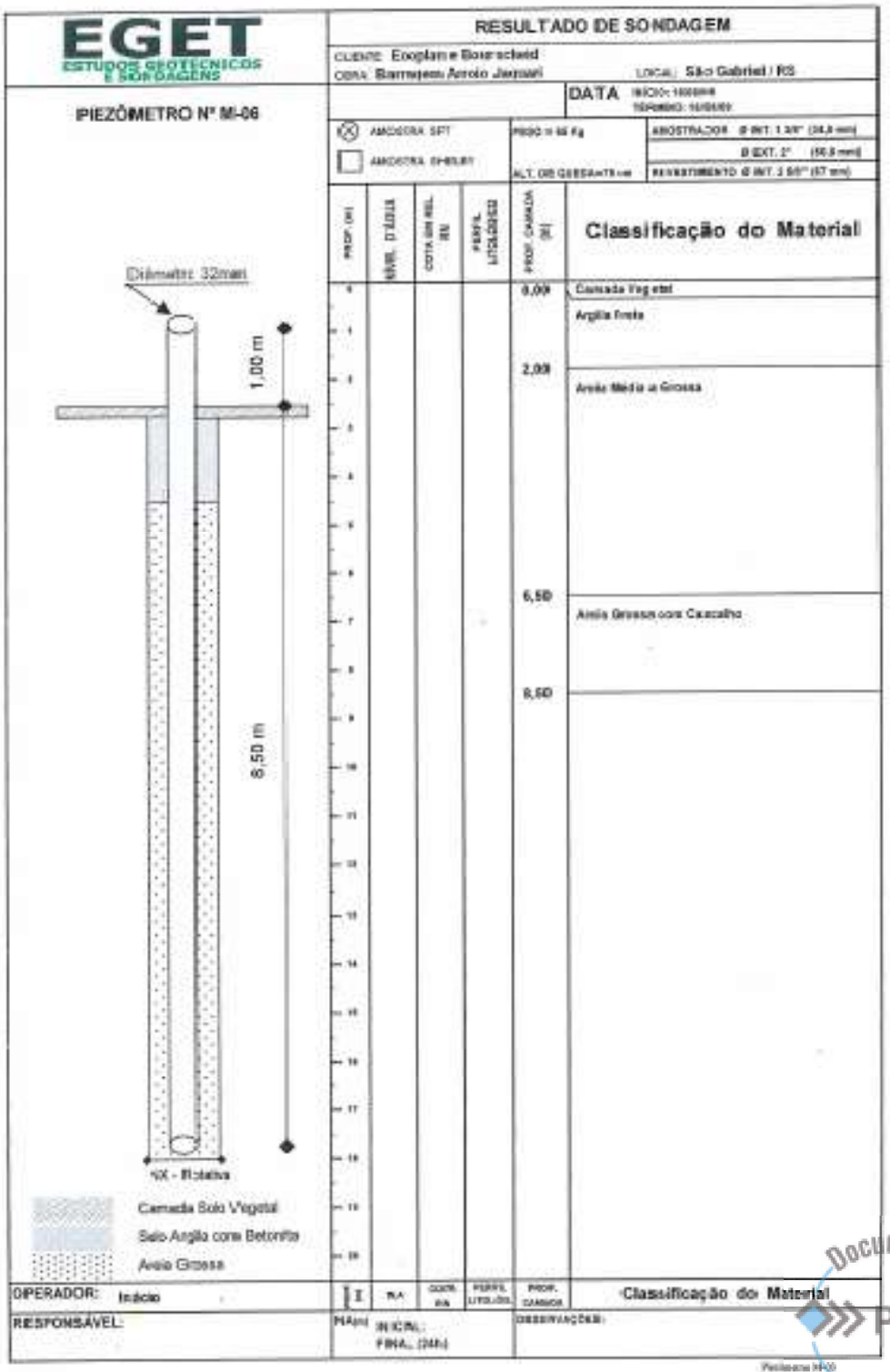
Documento Assinado PROA

**SIUMA**



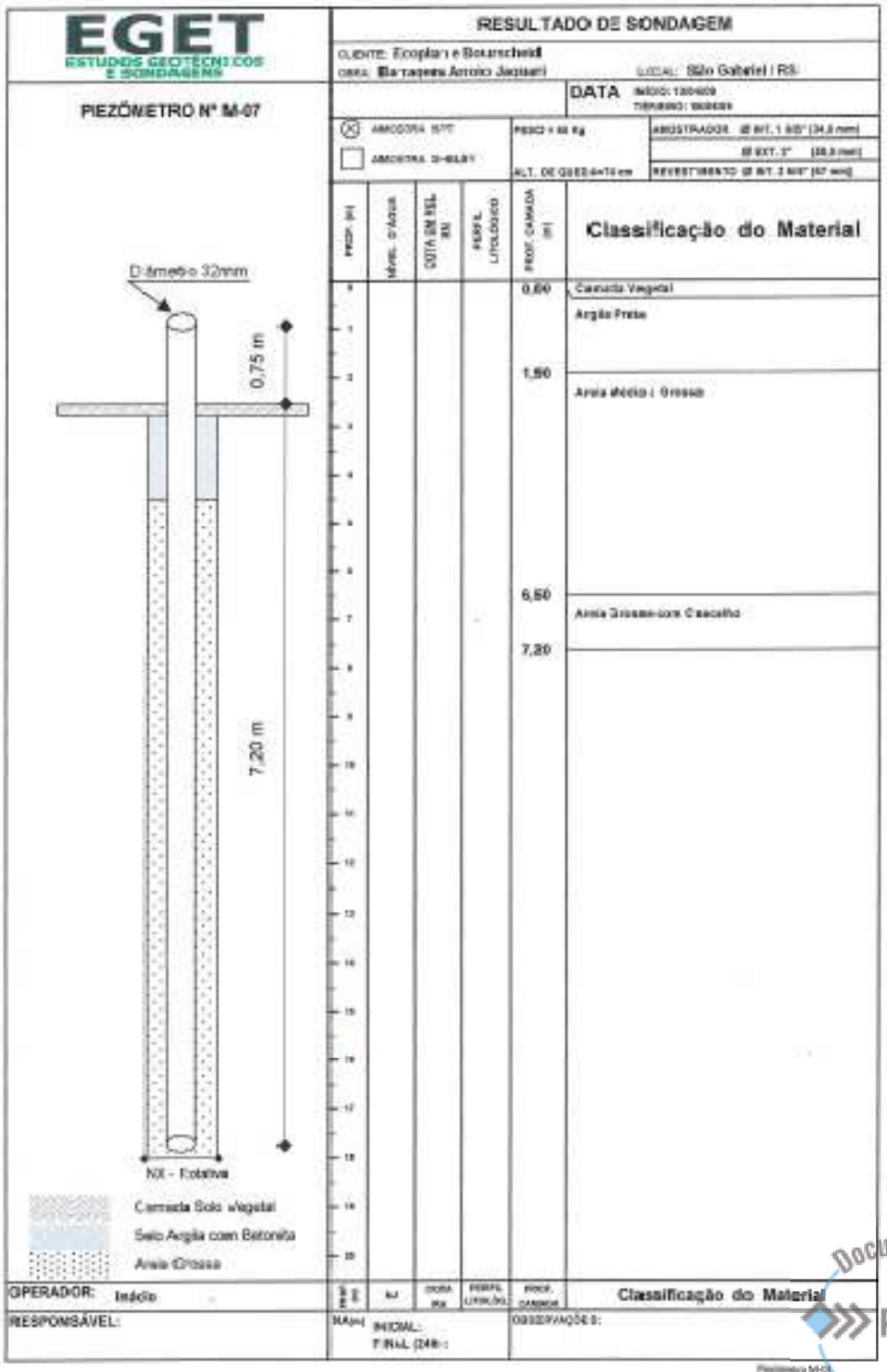

Documento Assinado PROA

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid
OBRA: Barragem Arroio Jaguari
LOCAL: São Gabriel / RS
DATA

PIEZÔMETRO Nº M-07

Diâmetro 32mm
0,75 m
7,20 m
NA - Estativa

Camada Solo vegetal
Solo Argila com Bentonita
Areia Grossa

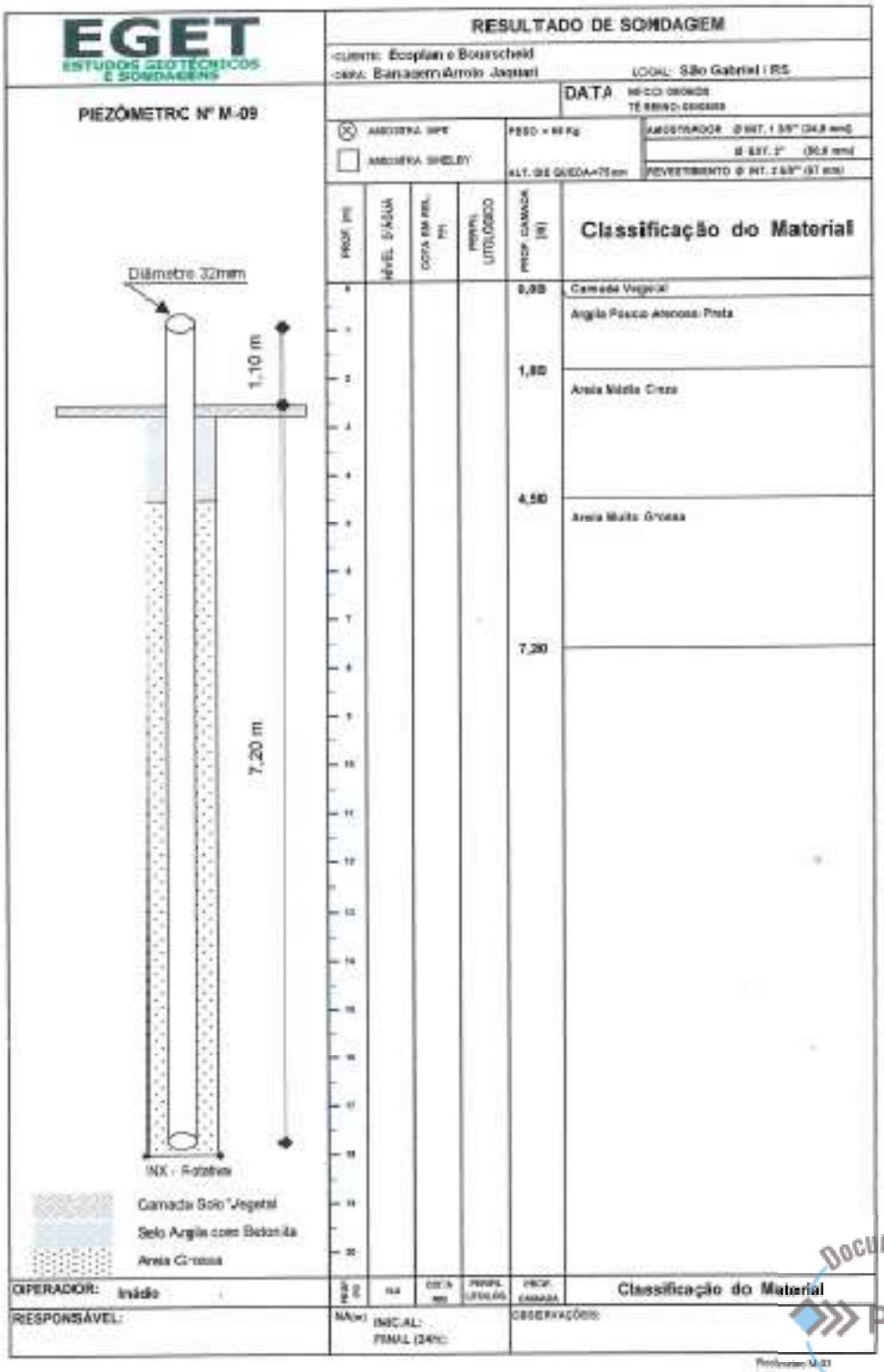
| Prof. (m) | Nível d'Água | Cota em Rel. RN | Perfil Litológico | Prof. Camada (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0,60 | Camada Vegetal |
| 1 | | | | | Argila Preta |
| 2 | | | | 1,50 | Areia Média / Grossa |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | 6,50 | Areia Grossa com Cascalho |
| 7 | | | | 7,20 | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

OPERADOR: Inácio
RESPONSÁVEL:
NA(m) INICIAL: FINAL (24h):
OBSERVAÇÕES:

Documento Assinado PROA

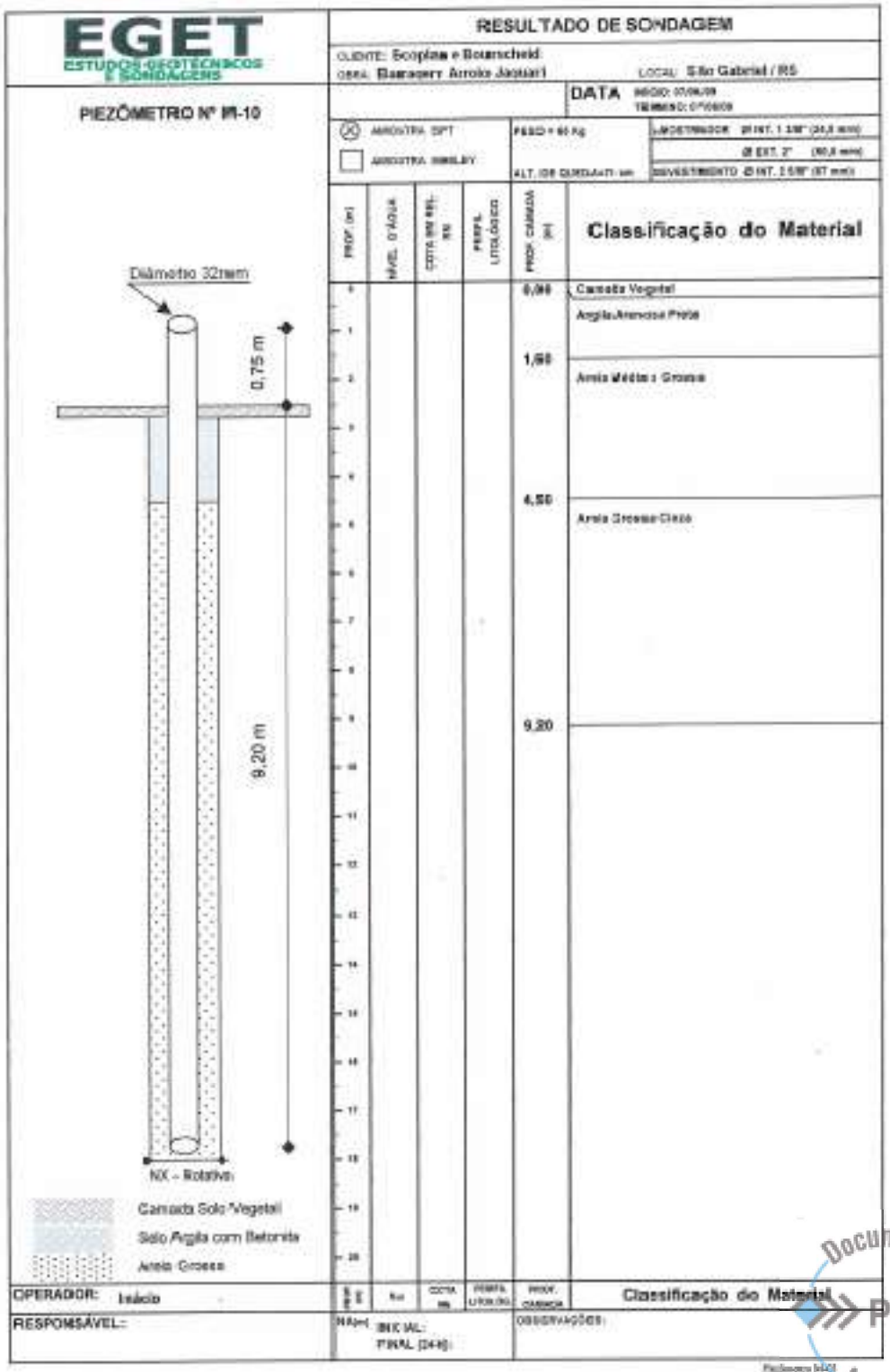
ecoplan ENGENHARIA ISO 9001
BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

**SIUMA**




Documento Assinado PROA

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid
OBRA: Ramagem Arroio Jacuí
LOCAL: São Gabriel / RS
DATA

PIEZÔMETRO Nº PI-10

AMOSTRA SPT
AMOSTRA SHELBY

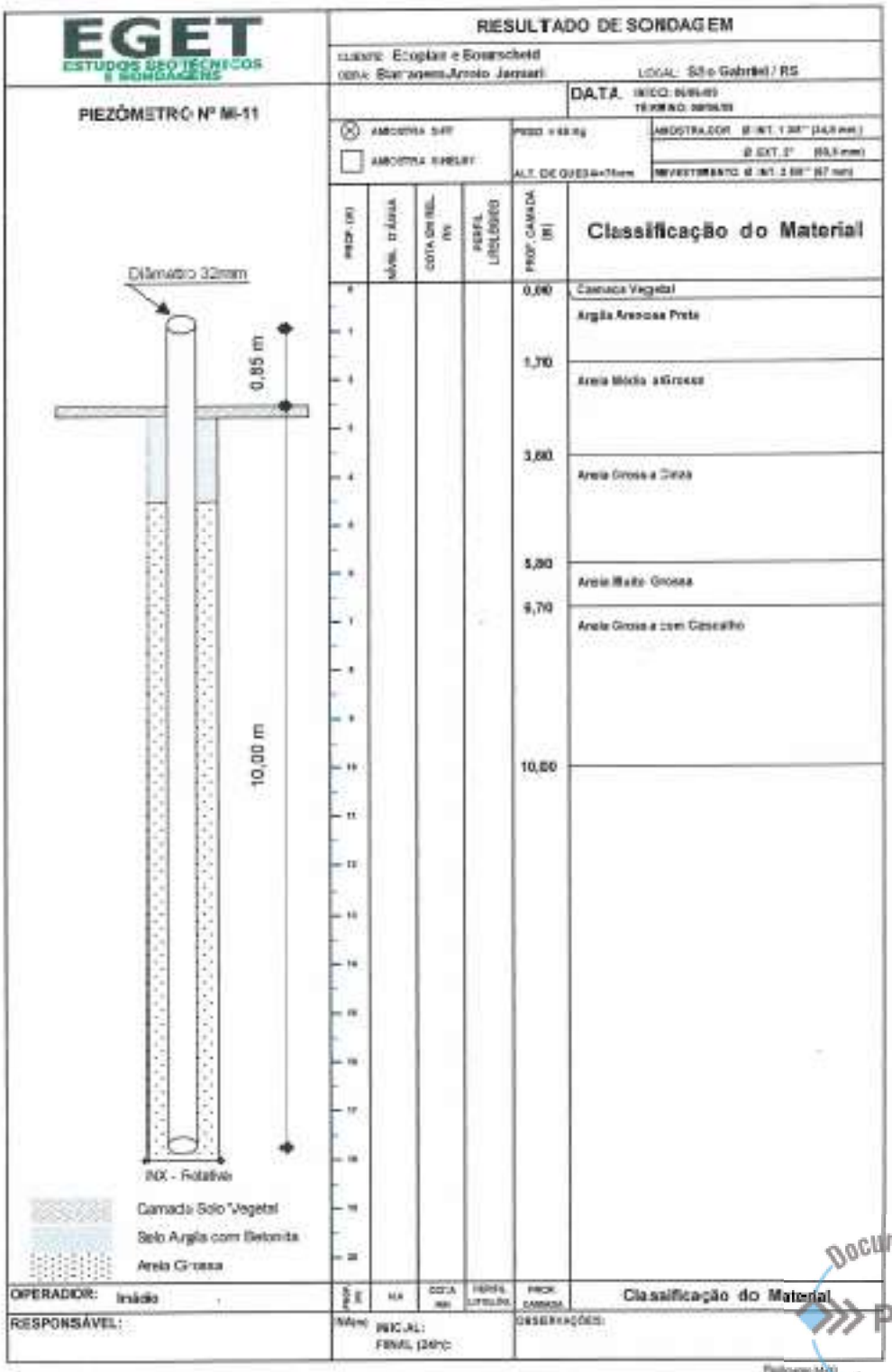
| PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | COTA RN REF. RN | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0,30 | Camada Vegetal |
| 1 | | | | | Argila Arenosa Preta |
| | | | | 1,50 | |
| 2 | | | | | Areia Média a Grossa |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | 4,50 | |
| 5 | | | | | Areia Grossa Cinza |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | 9,20 | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |



OPERADOR: Inácio
RESPONSÁVEL:
OBSERVAÇÕES:

Documento Assinado PROA

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

Cliente: Ecoplan e Bourscheid
Obra: Barragens Arroio Jaguari
LOCAL: São Gabriel / RS

DATA: INÍCIO: 00/00/00 TÉRMINO: 00/00/00

PIEZÔMETRO Nº MI-11

Diâmetro 32mm

0,85 m

10,00 m

INX - Rotativa

Camada Solo Vegetal
Solo Argila com Betonita
Areia Grossa

AMOSTRA SPT
AMOSTRA SHELBY

PESO: 65 kg
ALT. DE QUEDA: 75cm

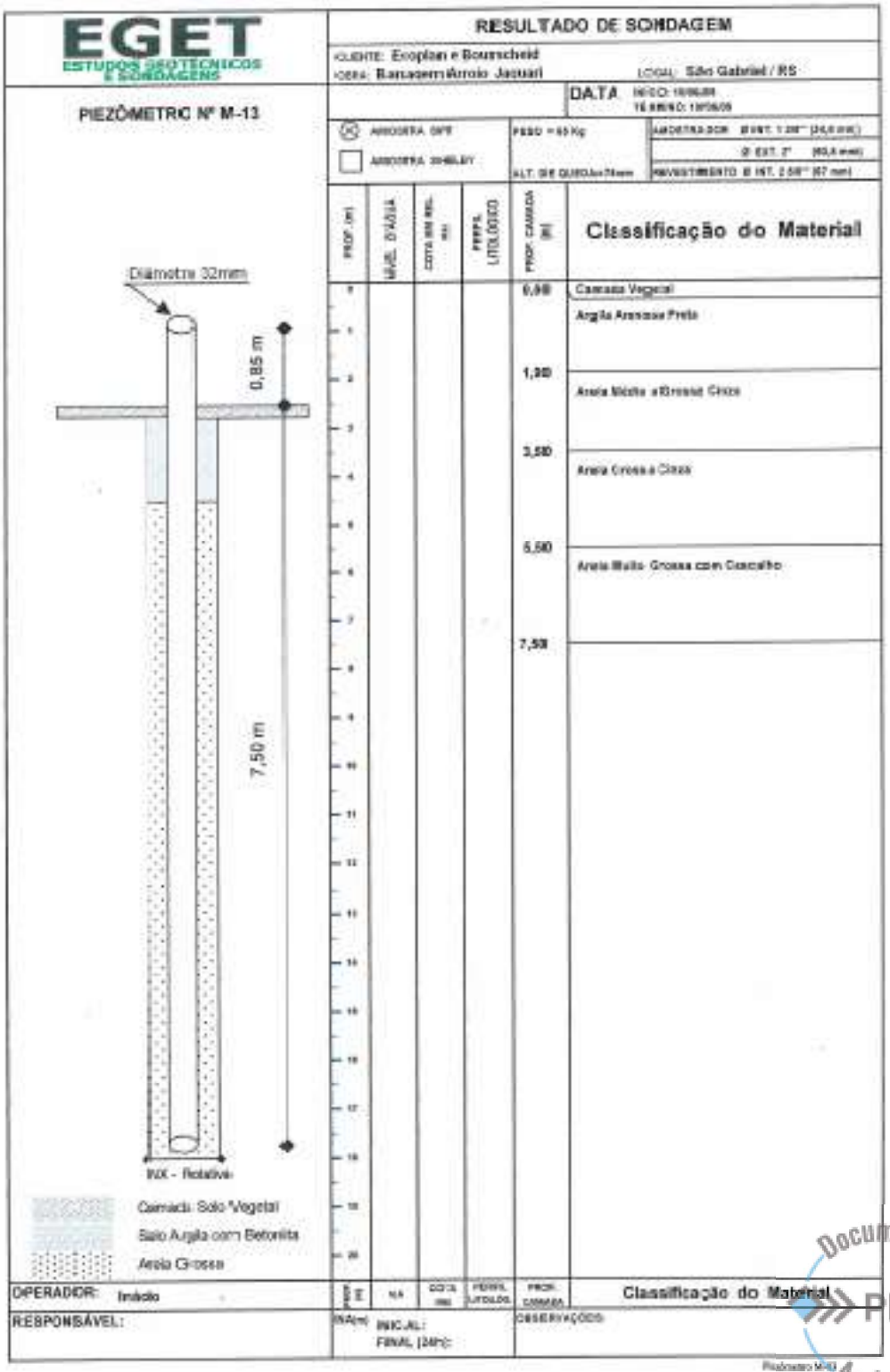
AMOSTRADOR: Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm)
Ø EXT. 2" (50,8 mm)
REVESTIMENTO: Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | COTA DE REL. (m) | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0,00 | Camada Vegetal |
| 1 | | | | | Argila Arenosa Preta |
| | | | | 1,70 | |
| 2 | | | | | Areia Média a Grossa |
| 3 | | | | | |
| | | | | 3,60 | |
| 4 | | | | | Areia Grossa a Cinza |
| 5 | | | | | |
| | | | | 5,80 | |
| 6 | | | | | Areia Muito Grossa |
| | | | | 6,70 | |
| 7 | | | | | Areia Grossa com Cascalho |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| | | | | 10,00 | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

OPERADOR: Inácio
RESPONSÁVEL:
NÍVEL: INICIAL: FINAL (24h):
OBSERVAÇÕES:

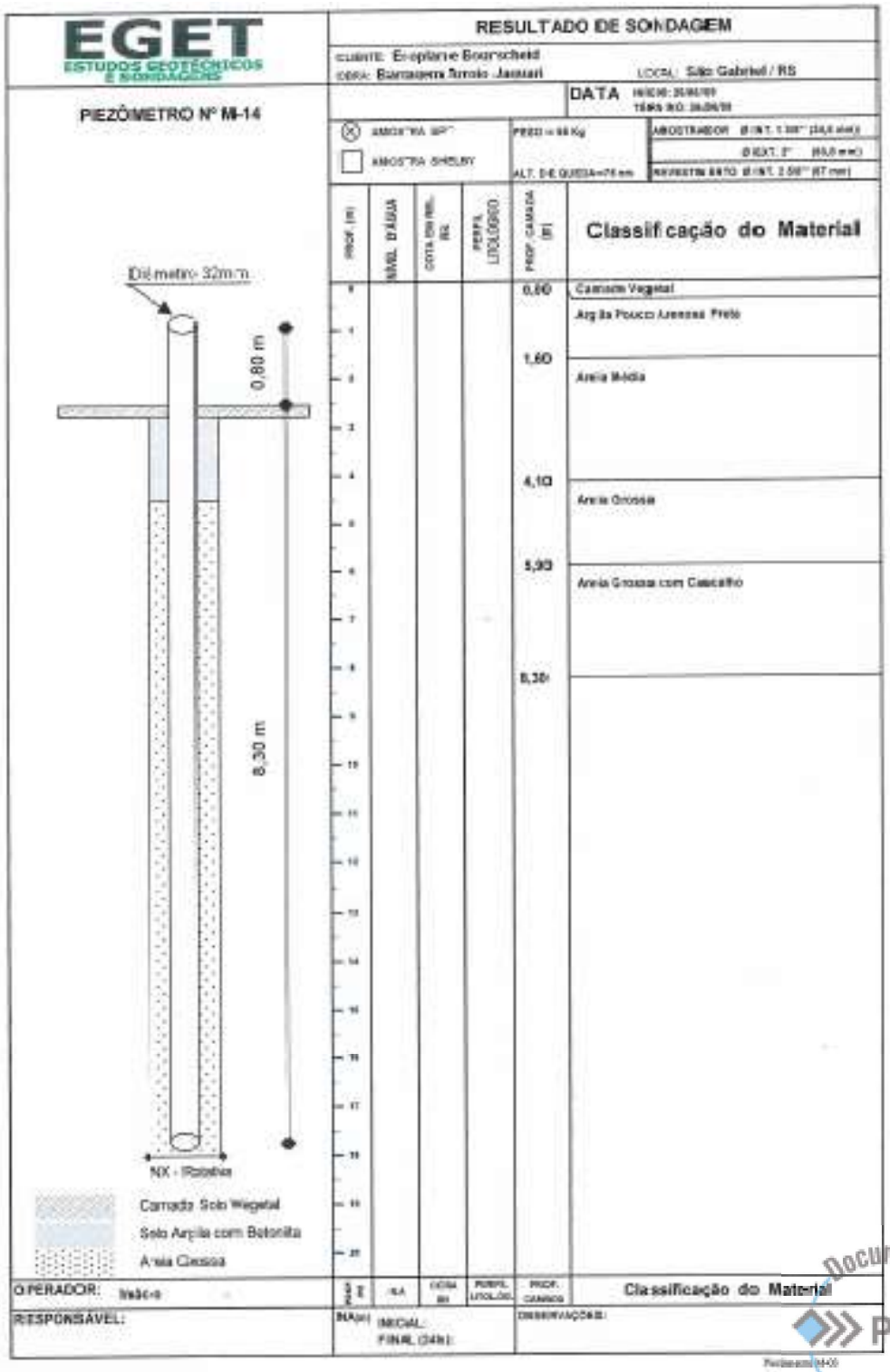
Documento PROA Assinado

**SIUMA**




Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E FUNDAÇÕES

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid
OBRA: Barragem Arroio Jaguari
LOCAL: São Gabriel / RS
DATA: INÍCIO: 30/06/09 TÉRM. DO: 30/06/09

PIEZÔMETRO Nº MI-14

AMOSTRA SPT
AMOSTRA SHELBY
PESO = 65 Kg
ALT. DE QUEDA=75 cm
AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm)
Ø EXT. 2" (50,8 mm)
BARRILETE BATO Ø INT. 2 3/8" (67 mm)

Diâmetro: 32mm
0,80 m
8,30 m
NX - Rotativa

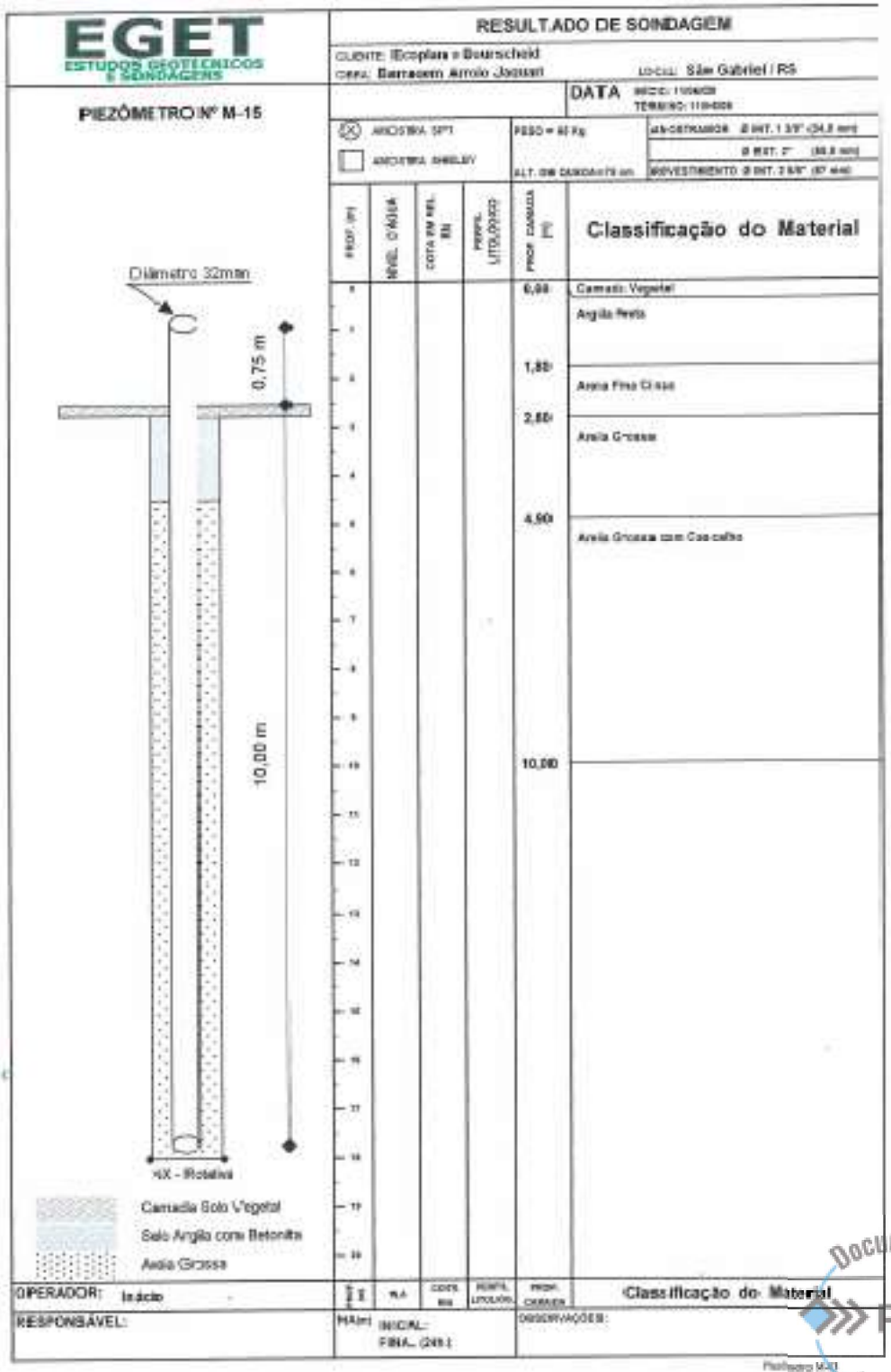
Camada Solo Vegetal
Solo Argila com Bentonita
Areia Grossa

| PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | COTA DO REL. (m) | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0,60 | Camada Vegetal |
| 1 | | | | | Argila Pouco Arenosa Preta |
| | | | | 1,60 | |
| 2 | | | | | Areia Média |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | 4,10 | |
| | | | | | Areia Grossa |
| 5 | | | | 5,90 | |
| | | | | | Areia Grossa com Cascalho |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | 8,30 | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

OPERADOR: Inácio
RESPONSÁVEL:
NA(m): INICIAL: FINAL (24h):
OBSERVAÇÕES:

Documento Assinado PROA

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid
OBRA: Barragem Arroio Jacuí
LOCAL: São Gabriel / RS
DATA

PIEZÔMETRO Nº M-15

Diâmetro 32mm

0,75 m

10,00 m

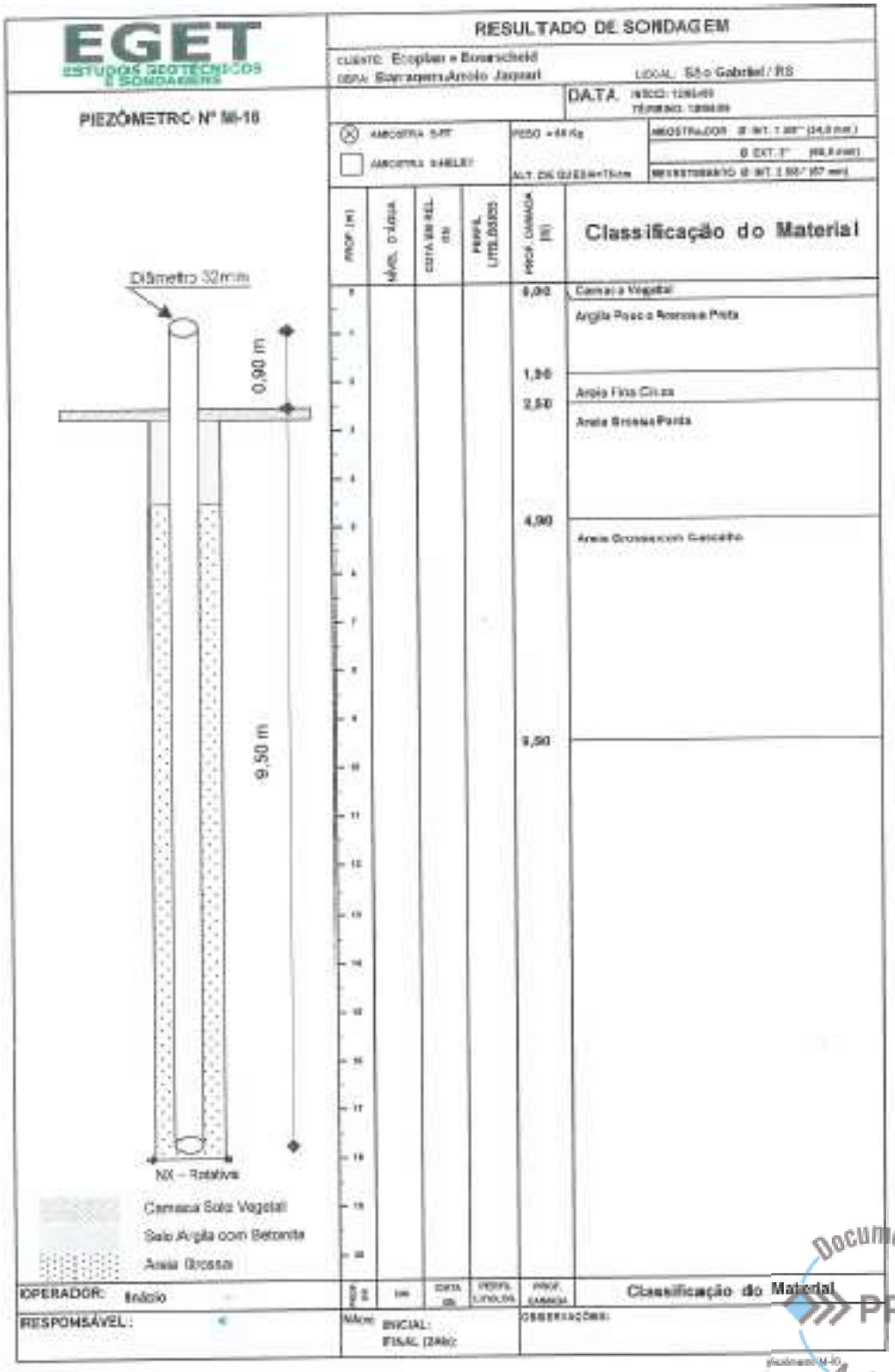
Camada Solo Vegetal
Solo Argila com Bentonita
Areia Grossa

| Classificação do Material | Prof. Camada |
|---|---|
| Camada Vegetal | 0,00 |
| Argila Preta | 1,80 |
| Areia Fina Grossa | 2,80 |
| Areia Grossa | 4,50 |
| Areia Grossa com Cascalho | 10,00 |

OPERADOR: Inácio
RESPONSÁVEL:
OBSERVAÇÕES:

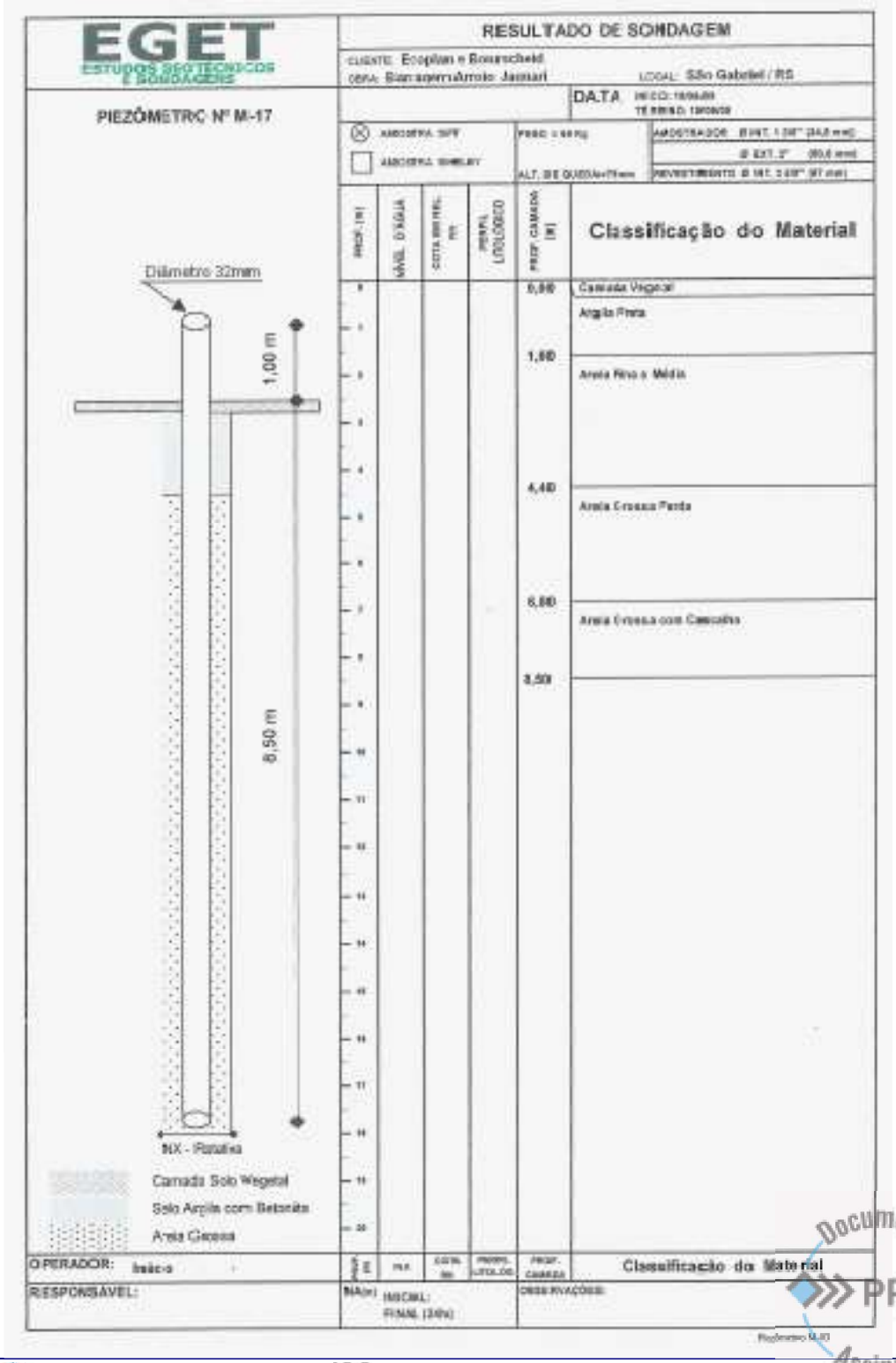
Documento PROA Assinado

**SIUMA**

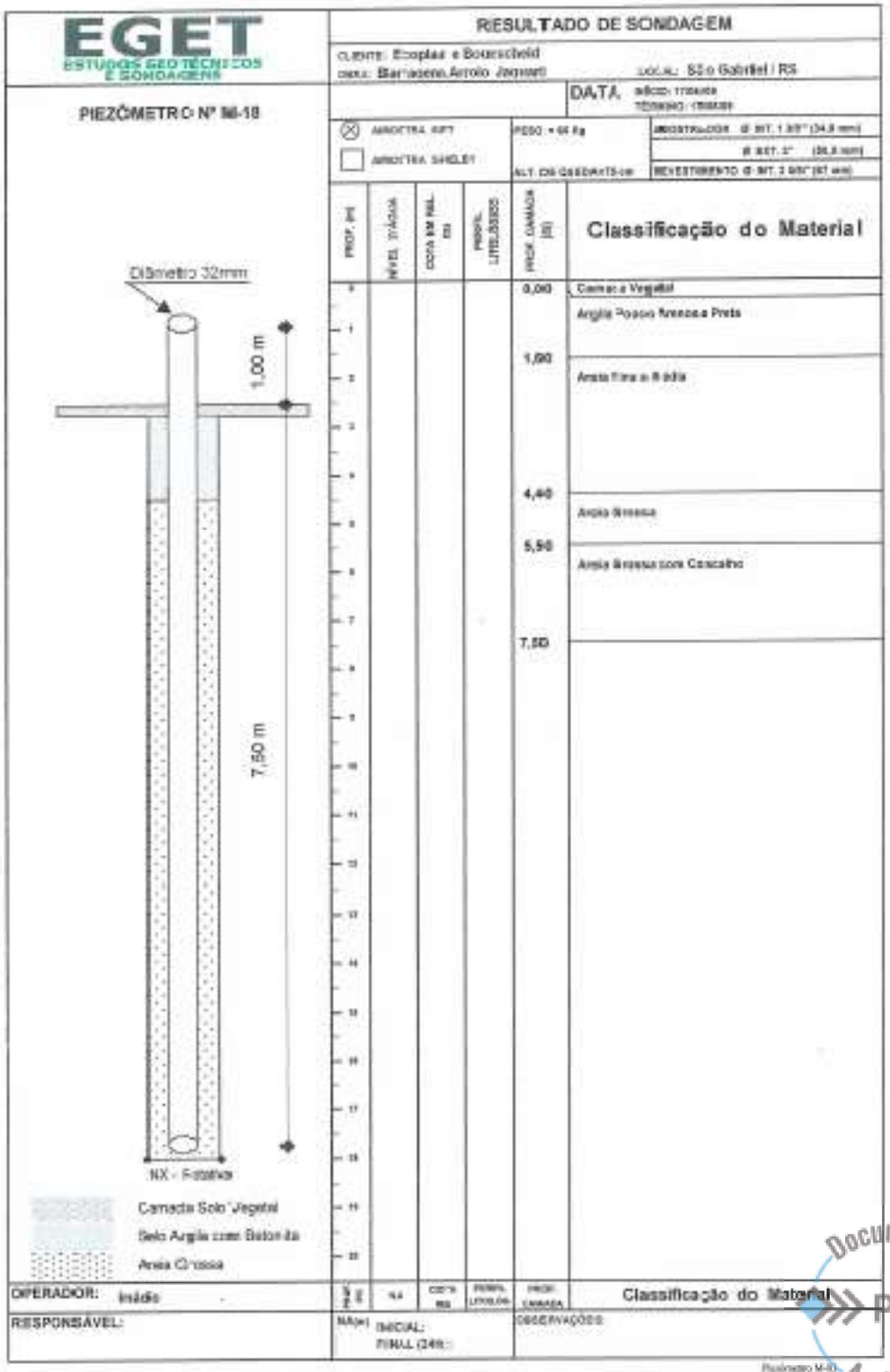



Documento Assinado PROA

**SIUMA**


EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS
RESULTADO DE SONDAGEM
CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid
OBRA: Barragem Arroio Jacuí
LOCAL: São Gabriel / RS
DATA
PIEZÔMETRO Nº M-17
Diâmetro 32mm
1,00 m
8,50 m
NX - Rosqueável
Camada Solo Vegetal
Solo Argila com Betonita
Areia Grossa
Classificação do Material
Camada Vegetal
Argila Fina
Areia Fina a Média
Areia Grossa Fina
Areia Grossa com Cascalho
0,50
1,60
4,40
6,60
8,50
OPERADOR: Isaías
RESPONSÁVEL:
OBSERVAÇÕES:
Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET
ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid
OBRA: Barragem Arroio Jaguari
LOCAL: São Gabriel / RS
DATA:

PIEZÔMETRO Nº M-18

AMOSTRA ASTM
AMOSTRA SHELBY

Diâmetro 32mm
1,00 m
7,50 m
NX - Rotativa

Camada Solo Vegetal
Selo Argila com Bentonita
Areia Grossa

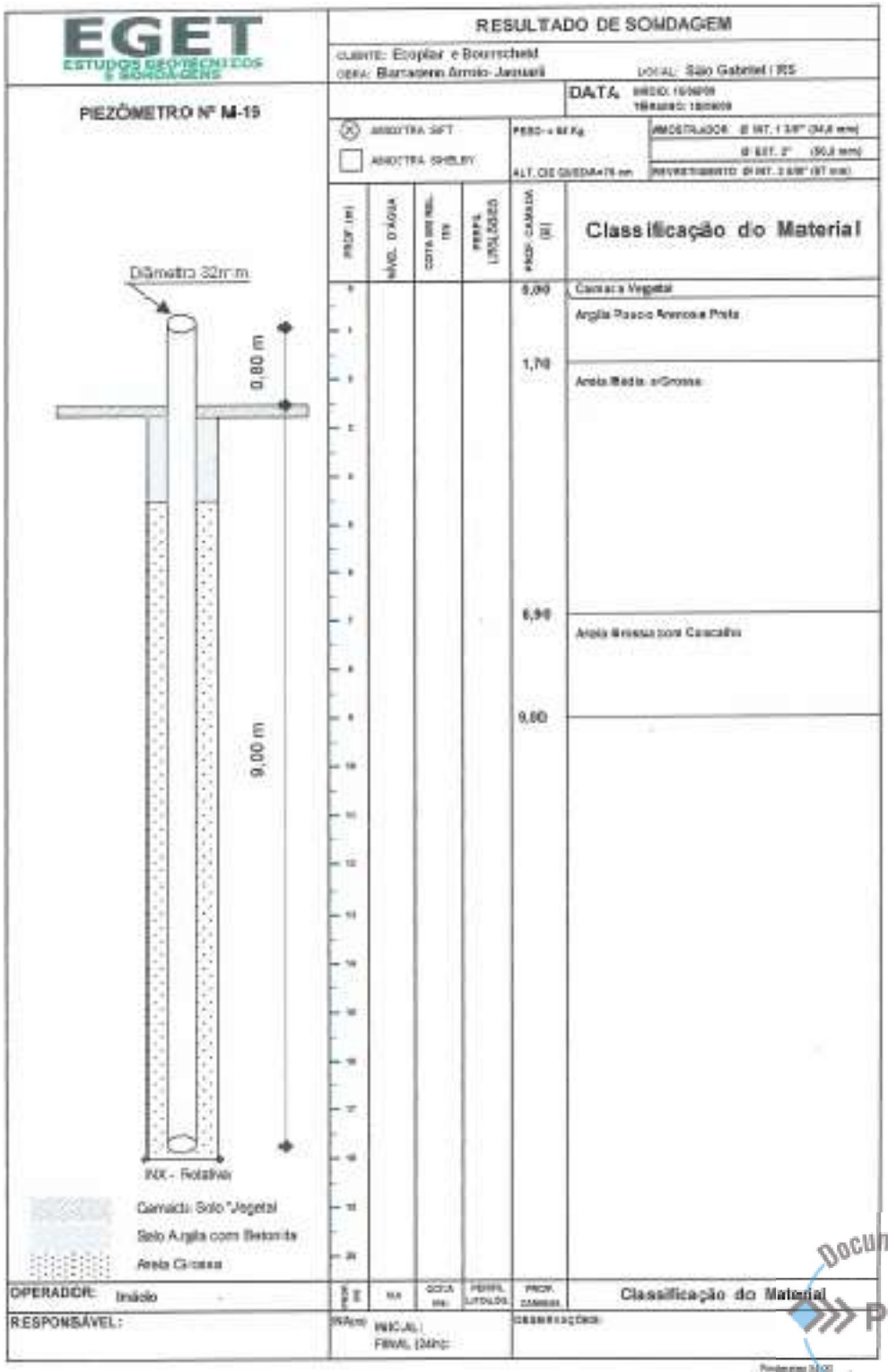
| PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | COTA EM REL. RN | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0,00 | Camada Vegetal |
| 1 | | | | | Argila Pouco Arenosa Preta |
| 2 | | | | 1,00 | Areia Fina a Média |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | 4,40 | Argila Arenosa |
| 5 | | | | 5,50 | Areia Arenosa com Cascalho |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | 7,50 | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

OPERADOR: Inácio
RESPONSÁVEL:
NA
COTA RN
PERFIL LITOLÓGICO
PROF. CAMADA
Classificação do Material
MAPA
INICIAL:
FINAL (24h):
OBSERVAÇÕES:

Piezômetro M-18

Documento PROA Assinado

**SIUMA**



EGET ESTUDOS GEOTÉCNICOS E SONDAGENS

RESULTADO DE SONDAGEM

CLIENTE: Ecoplan e Bourscheid
OBRA: Barragem Arroio Jaguari
LOCAL: São Gabriel / RS

DATA: INÍCIO: 15/06/09 TÉRMINO: 18/06/09

PIEZÔMETRO Nº M-15

AMOSTRA SPT
AMOSTRA SHELBY

PESO: 4,54 Kg
ALT. DE QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR: Ø INT. 1 3/8" (34,9 mm)
Ø EXT. 2" (50,8 mm)
REVESTIMENTO: Ø INT. 2 5/8" (67 mm)

| PROF. (m) | NÍVEL D'ÁGUA | COTA RELEV. | PERFIL LITOLÓGICO | PROF. CAMADA (m) | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0,80 | Camada Vegetal |
| | | | | | Argila Pouco Arenosa Preta |
| | | | | 1,70 | Areia Média a Grossa |
| | | | | 6,90 | Areia Siltosa com Cascalho |
| | | | | 9,00 | |

Diâmetro 32mm

0,80 m

9,00 m

INX - Rotativa

Camada Solo Vegetal
Solo Argila com Betonita
Areia Grossa

OPERADOR: Inácio
RESPONSÁVEL:

| PROF. (m) | NA | COTA (m) | PERFIL LITOLÓG. | PROF. CAMADA | Classificação do Material |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | |

INICIAL:
FINAL (24hs):
OBSERVAÇÕES:

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001
BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

P. 3. 1201409
14-09

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS
13/06/09

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 1.87 | MENOS. 1.10 | CM. CAIVO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 1.87 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 1.90 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 1.87 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 1.89 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 1.88 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 1.87 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 1.87 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 1.87 | | |
| 14:10 | 6:00 | 1.88 | | |
| 15:10 | 7:00 | 1.88 | | |
| 16:10 | 8:00 | 1.89 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,02m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

P. 3. 1201400
14 - 10

HIDROGEO
POÇOS ARTESIANOS
13/06/09

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 2.79 | NENHS. 0.76 | CM-CHIO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 2.79 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 2.79 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 2.79 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 2.79 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 2.79 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 2.82 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 2.80 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 2.80 | | |
| 14:10 | 6:00 | 2.79 | | |
| 15:10 | 7:00 | 2.79 | | |
| 16:10 | 8:00 | 2.79 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

Q 100

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

P. 3. 1202400
14 - 11

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

# PLANILHA DE BOMBEAMENTO

13/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 2.48 | MENOS 0.25 | CH. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 2.48 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 2.50 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 2.47 | | 0,00 |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 2.49 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 2.49 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 2.49 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 2.48 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 2.48 | | |
| 14:10 | 6:00 | 2.50 | | |
| 15:10 | 7:00 | 2.48 | | |
| 16:10 | 8:00 | 2.48 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

P. 3 120L4D0
M- 13

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

13/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 1.70 | MENOS 0.86 | CH. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 1.70 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 1.82 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 1.90 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 1.93 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 2.03 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 2.04 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 2.04 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 2.05 | | |
| 14:10 | 6:00 | 2.08 | | |
| 15:10 | 7:00 | 2.09 | | |
| 16:10 | 8:00 | 2.09 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,29 m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

P-3- 12017.00
14-15

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

13/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 2.05 | MENOS 0.76 | CM-CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 2.05 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 2.54 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 2.63 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 2.76 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 2.85 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 2.85 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 2.88 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 2.88 | | |
| 14:10 | 6:00 | 2.91 | | |
| 15:10 | 7:00 | 2.91 | | |
| 16:10 | 8:00 | 2.88 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0.82m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

P. 3. 1281400
M-16

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 1306109

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 2.07 | MENOS. 0.90 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 2.07 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 2.14 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 2.16 | | 0,18m |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 2.15 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 2.19 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 2.23 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 2.22 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 2.25 | | |
| 14:10 | 6:00 | 2.25 | | |
| 15:10 | 7:00 | 2.25 | | |
| 16:10 | 8:00 | 2.25 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

P.M. 1282430
M- 09

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 12/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 15:40 | 0:00 | 1.84 | MENOS 1.10 | CIM. CAIVO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 15:45 | 0:05 | 1.86 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 15:56 | 0:16 | 1.88 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 16:10 | 0:30 | 1.92 | | |
| | 0:45 | | | |
| 16:40 | 1:00 | 1.96 | | |
| | 1:30 | | | |
| 17:40 | 2:00 | 1.95 | | |
| | 2:30 | | | |
| 18:40 | 3:00 | 1.97 | | |
| | 3:30 | | | |
| 19:40 | 4:00 | 1.98 | | |
| | 4:30 | | | |
| 20:40 | 5:00 | 1.96 | | |
| 21:40 | 6:00 | 1.99 | | |
| 22:40 | 7:00 | 2.00 | | |
| 23:40 | 8:00 | 2.00 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,06m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

p: H - 1201409
M - 10

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 12/06/09

Cliente :
Poço No : Crivo Bomba: Local : Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 15:40 | 0:00 | 2.78 | MENOS. 0.76 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 15:45 | 0:05 | 3.08 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 15:56 | 0:16 | 3.48 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 16:10 | 0:30 | 3.66 | | |
| | 0:45 | | | |
| 16:40 | 1:00 | 3.81 | | |
| | 1:30 | | | |
| 17:40 | 2:00 | 4.03 | | |
| | 2:30 | | | |
| 18:40 | 3:00 | 4.05 | | |
| | 3:30 | | | |
| 19:40 | 4:00 | 4.08 | | |
| | 4:30 | | | |
| 20:40 | 5:00 | 4.11 | | |
| 21:40 | 6:00 | 4.12 | | |
| 22:40 | 7:00 | 4.13 | | |
| 23:40 | 8:00 | 4.14 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

1,36 m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

M - 11

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 12/06/09

Cliente :
Poço No : Crivo Bomba: Local : Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 15:40 | 0:00 | 2.44 | MENOS 0.85 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 15:45 | 0:05 | 2.61 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 15:56 | 0:16 | 2.85 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 16:10 | 0:30 | 2.94 | | |
| | 0:45 | | | |
| 16:40 | 1:00 | 3.09 | | |
| | 1:30 | | | |
| 17:40 | 2:00 | 3.26 | | |
| | 2:30 | | | |
| 18:40 | 3:00 | 3.31 | | |
| | 3:30 | | | |
| 19:40 | 4:00 | 3.36 | | |
| | 4:30 | | | |
| 20:40 | 5:00 | 3.38 | | |
| 21:40 | 6:00 | 3.39 | | |
| 22:40 | 7:00 | 3.41 | | |
| 23:40 | 8:00 | 3.43 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,99 m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

p. 4 - 1281400
M - 13

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 12/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 15:40 | 0:00 | 1.73° | MENOS 0.86 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 15:45 | 0:05 | 1.71 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 15:56 | 0:16 | 1.71 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 16:10 | 0:30 | 1.72 | | |
| | 0:45 | | | |
| 16:40 | 1:00 | 1.73 | | |
| | 1:30 | | | |
| 17:40 | 2:00 | 1.77 | | |
| | 2:30 | | | |
| 18:40 | 3:00 | 1.79 | | |
| | 3:30 | | | |
| 19:40 | 4:00 | 1.81 | | |
| | 4:30 | | | |
| 20:40 | 5:00 | 1.83 | | |
| 21:40 | 6:00 | 1.83 | | |
| 22:40 | 7:00 | 1.82 | | |
| 23:40 | 8:00 | 1.81 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,08 m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

P.M. 1224490

M-15

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 12/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 15:40 | 0:00 | 2.04 | MENOS 076 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 15:45 | 0:05 | 2.04 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 15:56 | 0:16 | 2.07 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 16:10 | 0:30 | 2.08 | | |
| | 0:45 | | | |
| 16:40 | 1:00 | 2.09 | | |
| | 1:30 | | | |
| 17:40 | 2:00 | 2.09 | | |
| | 2:30 | | | |
| 18:40 | 3:00 | 2.09 | | |
| | 3:30 | | | |
| 19:40 | 4:00 | 2.11 | | |
| | 4:30 | | | |
| 20:40 | 5:00 | 2.11 | | |
| 21:40 | 6:00 | 2.11 | | |
| 22:40 | 7:00 | 2.09 | | |
| 23:40 | 8:00 | 2.09 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,05 m

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

M- 16

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 12/06/09

Cliente :
Poço No : Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 15:40 | 0:00 | 2.05 | MENOS. 0.90 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 15:45 | 0:05 | 2.06 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 15:56 | 0:16 | 2.07 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 16:10 | 0:30 | 2.07 | | |
| | 0:45 | | | |
| 16:40 | 1:00 | 2.07 | | |
| | 1:30 | | | |
| 17:40 | 2:00 | 2.08 | | |
| | 2:30 | | | |
| 18:40 | 3:00 | 2.08 | | |
| | 3:30 | | | |
| 19:40 | 4:00 | 2.09 | | |
| | 4:30 | | | |
| 20:40 | 5:00 | 2.10 | | |
| 21:40 | 6:00 | 2.10 | | |
| 22:40 | 7:00 | 2.09 | | |
| 23:40 | 8:00 | 2.09 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,04M

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

HIDROGEO PERFURAÇÕES

M-09

## PLANILHA DE RECUPERAÇÃO

Cliente:
Poço nº
Data: 14/06/09

Cidade:
Crivo Bomba:
Executor:

| HORA | TEMPO | NÍVEL |
|---|---|---|
| 16:20 | 00:00 | 1.87 |
| | 00:01 | |
| | 00:02 | |
| | 00:03 | |
| | 00:04 | |
| 16:25 | 00:05 | 1.97 |
| | 00:06 | |
| | 00:07 | |
| | 00:08 | |
| | 00:09 | |
| 16:30 | 00:10 | 1.97 |
| | 00:12 | |
| | 00:14 | |
| 16:36 | 00:16 | 1.97 |
| | 00:18 | |
| 16:40 | 00:20 | 1.97 |
| 16:50 | 00:30 | 1.96 |
| 17:05 | 00:45 | 1.96 |
| 17:20 | 01:00 | 1.94 |
| | 01:30 | 1.92 |
| 18:20 | 02:00 | 1.92 |
| | 02:30 | 1.89 |
| 19:20 | 03:00 | 1.88 |
| | 03:30 | 1.87 |
| 20:20 | 04:00 | 1.87 |
| | 04:30 | 1.87 |
| 21.20 | 05:00 | 1.87 |
| 22:20 | 06:00 | 1.87 |
| 23:20 | 07:00 | 1.87 |
| 00-20 | 08:00 | 1.87 |
| | 09:00 | |
| | 10:00 | |
| | 12:00 | |
| | 14:00 | |
| | 16:00 | |

Zero

Documento PROA Assinado

SIUMA

HIDROGEO PERFURAÇÕES

## PLANILHA DE RECUPERAÇÃO

**Cliente:** 14-10
**Poço nº**
**Data:** 14/06/09

**Cidade:**
**Crivo Bomba:**
**Executor:**

| HORA | TEMPO | NÍVEL |
|---|---|---|
| 16:20 | 00:00 | 2.77 |
| | 00:01 | |
| | 00:02 | |
| | 00:03 | |
| 16:25 | 00:04 | 3.96 |
| | 00:05 | |
| | 00:06 | |
| | 00:07 | |
| | 00:08 | |
| | 00:09 | |
| 16:30 | 00:10 | 3.56 |
| | 00:12 | |
| | 00:14 | |
| 16:36 | 00:16 | 3.47 |
| | 00:18 | |
| 16:40 | 00:20 | 3.36 |
| 16:50 | 00:30 | 3.27 |
| 17:05 | 00:45 | 3.20 |
| 17:20 | 01:00 | 3.16 |
| | 01:30 | 2.98 |
| 18:20 | 02:00 | 2.90 |
| | 02:30 | 2.85 |
| 19:20 | 03:00 | 2.84 |
| | 03:30 | 2.79 |
| 20:20 | 04:00 | 2.77 |
| | 04:30 | 2.77 |
| 21:20 | 05:00 | 2.77 |
| 22:20 | 06:00 | 2.77 |
| 23:20 | 07:00 | 2.77 |
| 00:20 | 08:00 | 2.76 |
| | 09:00 | |
| | 10:00 | |
| | 12:00 | |
| | 14:00 | |
| | 16:00 | |

Zero

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

HIDROGEO PERFURAÇÕES

## PLANILHA DE RECUPERAÇÃO

**Cliente:** 14-11
**Poço nº**
**Data:** 14/06/09

**Cidade:**
**Crivo Bomba:**
**Executor:**

| HORA | TEMPO | NÍVEL |
|---|---|---|
| 16:20 | 00:00 | 2.45 |
| | 00:01 | |
| | 00:02 | |
| | 00:03 | |
| | 00:04 | |
| 16:25 | 00:05 | 3.90 |
| | 00:06 | |
| | 00:07 | |
| | 00:08 | |
| | 00:09 | |
| 16:30 | 00:10 | 3.21 |
| | 00:12 | |
| | 00:14 | |
| 16:36 | 00:16 | 3.12 |
| | 00:18 | |
| 16:40 | 00:20 | 3.06 |
| 16:50 | 00:30 | 3.01 |
| 17:05 | 00:45 | 2.97 |
| 17:20 | 01:00 | 2.92 |
| | 01:30 | 2.79 |
| 18:20 | 02:00 | 2.69 |
| | 02:30 | 2.62 |
| 19:20 | 03:00 | 2.58 |
| | 03:30 | 2.55 |
| 20:20 | 04:00 | 2.54 |
| | 04:30 | 2.54 |
| 21:20 | 05:00 | 2.54 |
| 22:20 | 06:00 | 2.50 |
| 23:20 | 07:00 | 2.48 |
| 00:20 | 08:00 | 2.48 |
| | 09:00 | |
| | 10:00 | |
| | 12:00 | |
| | 14:00 | |
| | 16:00 | |

0,03

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

HIDROGEO PERFURAÇÕES

## PLANILHA DE RECUPERAÇÃO

**Cliente:** M - 13
**Poço nº**
**Data:**

**Cidade:**
**Crivo Bomba:**
**Executor:**

| HORA | TEMPO | NÍVEL |
|---|---|---|
| 16:20 | 00:00 | 1.73 |
| | 00:01 | |
| | 00:02 | |
| | 00:03 | |
| | 00:04 | |
| 16:25 | 00:05 | 2.20 |
| | 00:06 | |
| | 00:07 | |
| | 00:08 | |
| | 00:09 | |
| 16:30 | 00:10 | 2.16 |
| | 00:12 | |
| | 00:14 | |
| 16:36 | 00:16 | 2.11 |
| | 00:18 | |
| 16:40 | 00:20 | 2.10 |
| 16:50 | 00:30 | 2.09 |
| 17:05 | 00:45 | 2.07 |
| 17:20 | 01:00 | 2.03 |
| | 01:30 | 1.98 |
| 18:20 | 02:00 | 1.92 |
| | 02:30 | 1.89 |
| 19:20 | 03:00 | 1.88 |
| | 03:30 | 1.83 |
| 20:20 | 04:00 | 1.82 |
| | 04:30 | 1.81 |
| 21:20 | 05:00 | 1.79 |
| 22:20 | 06:00 | 1.78 |
| 23:20 | 07:00 | 1.76 |
| 00.20 | 08:00 | 1.75 |
| | 09:00 | |
| | 10:00 | |
| | 12:00 | |
| | 14:00 | |
| | 16:00 | |

0,02

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

HIDROGEO PERFURAÇÕES

## PLANILHA DE RECUPERAÇÃO

Cliente: M-15
Poço nº
Data: 14/06/09

Cidade:
Crivo Bomba:
Executor:

| HORA | TEMPO | NÍVEL |
|---|---|---|
| 16:20 | 00:00 | 2.72 |
| | 00:01 | |
| | 00:02 | |
| | 00:03 | |
| | 00:04 | |
| 16:25 | 00:05 | 2.71 |
| | 00:06 | |
| | 00:07 | |
| | 00:08 | |
| | 00:09 | |
| 16:30 | 00:10 | 2.64 |
| | 00:12 | |
| | 00:14 | |
| 16:36 | 00:16 | 2.43 |
| | 00:18 | |
| 16:40 | 00:20 | 2.43 |
| 16:50 | 00:30 | 2.41 |
| 17:05 | 00:45 | 2.42 |
| 17:20 | 01:00 | 2.34 |
| | 01:30 | 2.27 |
| 18:20 | 02:00 | 2.23 |
| | 02:30 | 2.19 |
| 19:20 | 03:00 | 2.18 |
| | 03:30 | 2.15 |
| 20:20 | 04:00 | 2.14 |
| | 04:30 | 2.13 |
| 21:20 | 05:00 | 2.12 |
| 22:20 | 06:00 | 2.10 |
| 23:20 | 07:00 | 2.09 |
| 00:20 | 08:00 | 2.08 |
| | 09:00 | |
| | 10:00 | |
| | 12:00 | |
| | 14:00 | |
| | 16:00 | |

-0,03

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

HIDROGEO PERFURAÇÕES

## PLANILHA DE RECUPERAÇÃO

**Cliente:** H-16
**Poço nº**
**Data:** 14/06/09

**Cidade:**
**Crivo Bomba:**
**Executor:**

| HORA | TEMPO | NÍVEL |
|---|---|---|
| 16:20 | 00:00 | 2.11 |
| | 00:01 | |
| | 00:02 | |
| | 00:03 | |
| | 00:04 | |
| 16:25 | 00:05 | 2.29 |
| | 00:06 | |
| | 00:07 | |
| | 00:08 | |
| | 00:09 | |
| 16:30 | 00:10 | 2.27 |
| | 00:12 | |
| | 00:14 | |
| 16:36 | 00:16 | 2.24 |
| | 00:18 | |
| 16:40 | 00:20 | 2.23 |
| 16:50 | 00:30 | 2.20 |
| 17:05 | 00:45 | 2.20 |
| 17:20 | 01:00 | 2.20 |
| | 01:30 | 2.18 |
| 18:20 | 02:00 | 2.16 |
| | 02:30 | 2.14 |
| 19:20 | 03:00 | 2.14 |
| | 03:30 | 2.13 |
| 20:20 | 04:00 | 2.13 |
| | 04:30 | 2.12 |
| 21:20 | 05:00 | 2.12 |
| 22:20 | 06:00 | 2.12 |
| 23:20 | 07:00 | 2.11 |
| 00:20 | 08:00 | 2.11 |
| | 09:00 | |
| | 10:00 | |
| | 12:00 | |
| | 14:00 | |
| | 16:00 | |

Zero

Documento PROA Assinado

ecoplan ENGENHARIA ISO 9001 BOURSCHEID ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A. ISO 9001 2000

SIUMA

M09 BOMBEAMENTO P3 e P4 JUNTOS

HIDROGEO
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO 13/04/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 01,87 | MENOS 1.10 | CM-CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 01,87 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 01,88 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 01,88 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 01,93 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 01,94 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 01,96 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 01,98 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 01,96 | | |
| 14:10 | 6:00 | 01,97 | | |
| 15:10 | 7:00 | 01,97 | | |
| 16:10 | 8:00 | 01,97 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,10

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

M 10

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

14/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 02,177 | MENOS. 0,76 | CM. CAIXO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 02,93 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 03,45 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 03,55 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 03,79 | | 1,20 |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 03,94 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 04,00 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 04,00 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 04,02 | | |
| 14:10 | 6:00 | 04,03 | | |
| 15:10 | 7:00 | 04,05 | | |
| 16:10 | 8:00 | 04,05 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

M11

HIDROGEO
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

12/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 02,45 | MENOS 0,76 | CH-CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 02,58 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 02,81 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 02,88 | | 0,098 |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 03,05 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 03,25 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 03,31 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 03,19 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 03,19 | | |
| 14:10 | 6:00 | 03,07 | | |
| 15:10 | 7:00 | 03,20 | | |
| 16:10 | 8:00 | 03,43 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

M13

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

14/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 01,73 | MENOS. 0.85 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 01,71 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 01,83 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 01,87 | | 0,89 |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 01,93 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 02,05 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 02,11 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 02,14 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 02,16 | | |
| 14:10 | 6:00 | 02,18 | | |
| 15:10 | 7:00 | 02,19 | | |
| 16:10 | 8:00 | 02,21 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

M 15

HIDROGEO
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

17/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 02,13 | INENS. 0,76 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 02,25 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 02:48 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 02,65 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 02,71 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 02,84 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 02,88 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 02,88 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 02,89 | | |
| 14:10 | 6:00 | 02,93 | | |
| 15:10 | 7:00 | 02,95 | | |
| 16:10 | 8:00 | 02,98 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,87

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado

SIUMA

M 16

HIDROGEO®
POÇOS ARTESIANOS

PLANILHA DE BOMBEAMENTO

14/06/09

Cliente :
Poço No :
Crivo Bomba:
Local :
Metodologia:

| HORA | TEMPO | NIVEL | MEDIDA | VAZAO |
|---|---|---|---|---|
| 8:10 | 0:00 | 02,11 | MENOS 0,90 | CM. CANO |
| | 0:01 | | | |
| | 0:02 | | | |
| | 0:03 | | | |
| | 0:04 | | | |
| 8:15 | 0:05 | 02,10 | | |
| | 0:06 | | | |
| | 0:07 | | | |
| | 0:08 | | | |
| | 0:09 | | | |
| | 0:10 | | | |
| | 0:12 | | | |
| | 0:14 | | | |
| 8:26 | 0:16 | 02,11 | | |
| | 0:18 | | | |
| | 0:20 | | | |
| 8:40 | 0:30 | 02,16 | | |
| | 0:45 | | | |
| 9:10 | 1:00 | 02,17 | | |
| | 1:30 | | | |
| 10:10 | 2:00 | 02,20 | | |
| | 2:30 | | | |
| 11:10 | 3:00 | 02,22 | | |
| | 3:30 | | | |
| 12:10 | 4:00 | 02,25 | | |
| | 4:30 | | | |
| 13:10 | 5:00 | 02,25 | | |
| 14:10 | 6:00 | 02,26 | | |
| 15:10 | 7:00 | 02,27 | | |
| 16:10 | 8:00 | 02,28 | | |
| | 9:00 | | | |
| | 10:00 | | | |
| | 12:00 | | | |
| | 14:00 | | | |
| | 16:00 | | | |
| | 18:00 | | | |
| | 20:00 | | | |
| | 22:00 | | | |
| | 24:00:00 | | | |

0,17

Rua Berto Círio, 1079 - CEP: 92420-030 - Canoas - RS - Brasil - Fone/fax: (51) 477.2728
e-mail: hidrogeo@hidrogeo.com.br - www.hidrogeo.com.br

Documento PROA Assinado