

**ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS DE SEDIMENTOS
EM SUSPENSÃO E DE LEITO
(FEVEREIRO DE 2015)**

UHE SÃO MANOEL RIO APIACÁS

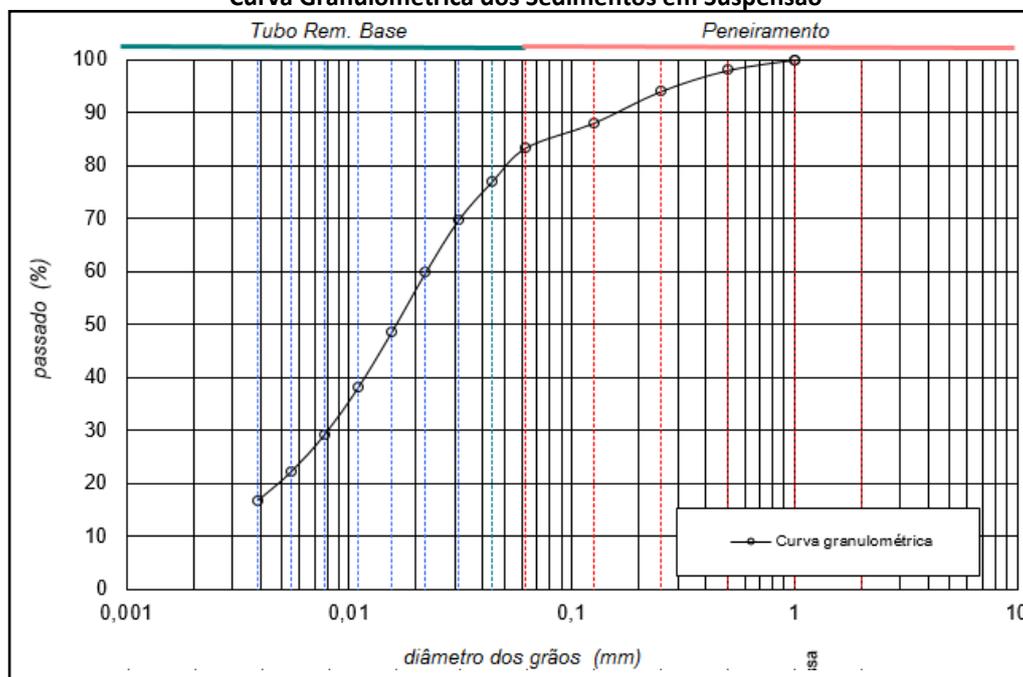
ANÁLISE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO

| | |
|--|---|
| Analista: Elisângela Ferrari | Estação: UHE São Manoel Rio Apicás |
| Data da coleta: 24/02/2015 | Data da Análise: 27/04/2015 |
| Método: Tubo de Remoção pela Base | Horário Inicial das Medidas: 07hs05min |
| Volume Inicial da Amostra (L): 20,500 | Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/l): 28,02 |

Granulometria dos Sedimentos em Suspensão

| Nº béquer | T. °C | (h:mm:ss) | Tara (g) | Tara + Sedimento (g) | Peso Sed. (g) | Sed. em Susp. (%) | Diâmetro dos Grãos (mm) |
|----------------------|-------|-----------|----------|----------------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 22,0 | 00:00:30 | 53,0895 | 53,1409 | 0,0514 | 100,0 | 0,0442 |
| 2 | 22,0 | 00:01:00 | 48,4207 | 48,4564 | 0,0357 | 94,8 | 0,0312 |
| 3 | 22,0 | 00:02:00 | 52,7635 | 52,8032 | 0,0397 | 92,8 | 0,0221 |
| 4 | 22,0 | 00:05:00 | 47,5482 | 47,5950 | 0,0468 | 92,7 | 0,0156 |
| 5 | 22,0 | 00:13:00 | 52,5731 | 52,6454 | 0,0723 | 84,2 | 0,0110 |
| 6 | 23,0 | 00:32:00 | 51,6844 | 51,7332 | 0,0488 | 58,1 | 0,0078 |
| 7 | 23,0 | 01:20:00 | 51,8502 | 51,8819 | 0,0317 | 39,3 | 0,0055 |
| 8 | 23,0 | 02:40:00 | 53,0503 | 53,0660 | 0,0157 | 23,6 | 0,0039 |
| 9 | 23,0 | 07:30:00 | 61,8539 | 61,8584 | 0,0045 | 12,8 | --- |
| 10 | 23,0 | 07:31:00 | 51,1314 | 51,1381 | 0,0067 | 18,1 | --- |
| 11 (Lavagem tubo) | --- | --- | 51,4728 | 51,4780 | 0,0052 | --- | --- |

Curva Granulométrica dos Sedimentos em Suspensão



Granulometria dos Sedimentos em Suspensão

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Interv. dos Diâmetros (mm) | 0,000 | 0,016 | 0,002 | 0,062 | 0,125 | 0,250 | 0,500 | 1,00 | 2,00 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,016 | 0,062 | 0,062 | 0,125 | 0,250 | 0,500 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |
| Porcentagem % | 48,5 | 34,9 | - | 4,6 | 6,0 | 4,0 | 2,0 | - | - |

ANÁLISE DE SEDIMENTOS DE LEITO

| Tipo de Amostragem | | Draga Petersen | | Tipo de Amostra | | Sólida de Leito | |
|----------------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--|
| Peso Total da Amostra | | 942,48 g | | Peso p/ Peneiras Finas | | 100,01g | |
| Fase | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) | |
| <i>Peneiramento Grosso</i> | 5 | 645,51 | 645,51 | 0,00 | 942,48 | 100,00 | |
| | 10 | 666,00 | 666,00 | 0,00 | 942,48 | 100,00 | |
| <i>Peneiramento Fino</i> | 16 | 616,43 | 616,43 | 0,00 | 100,01 | 100,00 | |
| | 32 | 569,92 | 569,95 | 0,03 | 99,98 | 99,97 | |
| | 60 | 555,21 | 558,91 | 3,73 | 96,28 | 96,27 | |
| | 115 | 533,83 | 611,88 | 81,78 | 18,23 | 18,23 | |
| | 250 | 526,27 | 544,60 | 99,11 | 0,90 | 0,90 | |
| <i>Fundo não Acumulado</i> | Fundo | 626,46 | 627,36 | 100,01 | 0,00 | 0,00 | |

| <i>Argila e Silte</i> | <i>Areia Fina</i> | <i>Areia Média</i> | <i>Areia Grossa</i> | <i>Cascalho</i> |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 0,90% | 95,37% | 3,73% | 0,00% | 0,00% |

Diâmetros Efetivos para Diversas Quantidades de Grãos Passantes

| d10 (mm) | d30 (mm) | d35 (mm) | d50 (mm) | d60 (mm) | d65 (mm) | d75 (mm) | d90 (mm) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,095 | 0,144 | 0,152 | 0,176 | 0,192 | 0,200 | 0,216 | 0,240 |

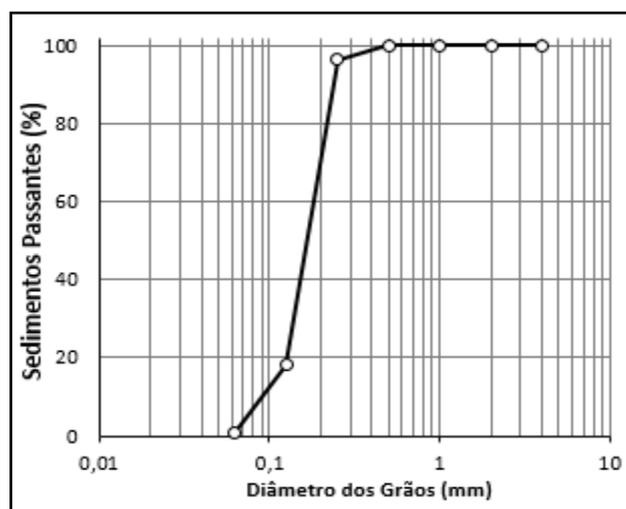
Outros Parâmetros

| | | |
|---|-------|--|
| Diâmetro Efetivo (mm): | 0,095 | <i>Equivalente ao d10</i> |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 2,01 | <i>Material muito uniforme</i> |
| Coefficiente de Curvatura: | 1,13 | <i>Material mal graduado na curva granulométrica</i> |

Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5 | 4 | 100,00 |
| 10 | 2 | 100,00 |
| 16 | 1 | 100,00 |
| 32 | 0,5 | 99,97 |
| 60 | 0,25 | 96,27 |
| 115 | 0,125 | 18,23 |
| 250 | 0,0625 | 0,90 |
| Fundo | < 0,0625 | 0,00 |

Curva Granulométrica dos Sedimentos de Leito



UHE SÃO MANOEL JUSANTE 1

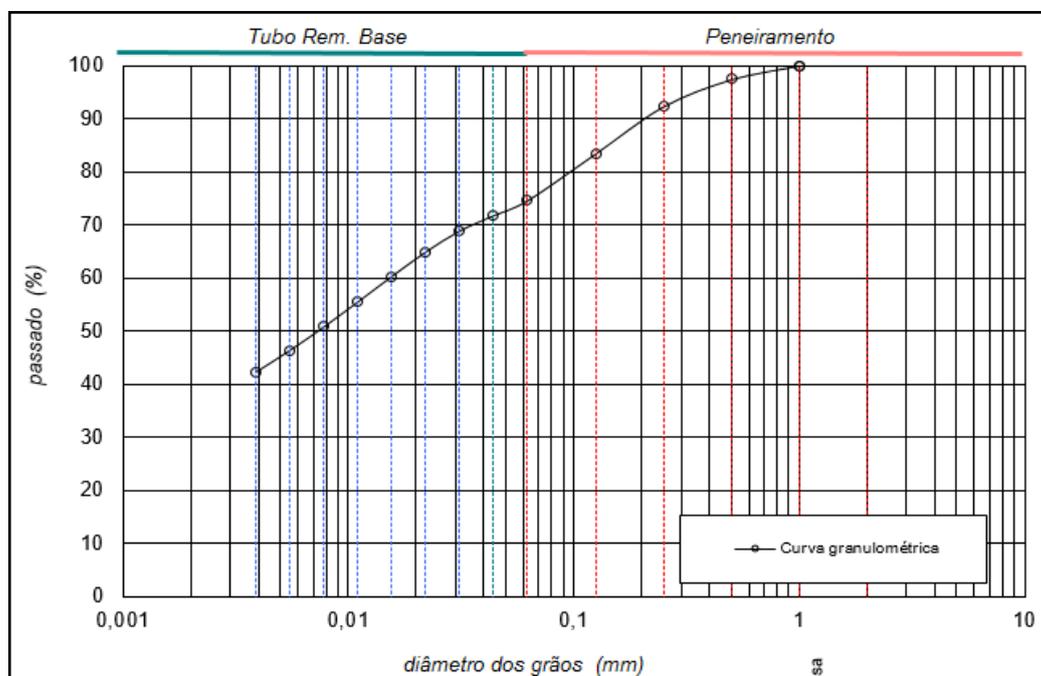
ANÁLISE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO

| | |
|--|---|
| Analista: Elisângela Ferrari | Estação: UHE São Manoel Jusante 1 |
| Data da Coleta: 25/02/2015 | Data da Análise: 23/04/2015 |
| Método: Tubo de Remoção pela Base | Horário Inicial das Medidas: 06hs55min |
| Volume Inicial da Amostra (L): 19,950 | Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/l): 16,86 |

Granulometria dos Sedimentos em Suspensão

| Nº béquer | T. °C | (h:mm:ss) | Tara (g) | Tara + Sedimento (g) | Peso Sed. (g) | Sed. em Susp. (%) | Diâmetro dos Grãos (mm) |
|----------------------|-------|-----------|----------|----------------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 25,5 | 00:00:30 | 47,5388 | 47,5558 | 0,0170 | 100,0 | 0,0442 |
| 2 | 25,5 | 00:01:00 | 52,9124 | 52,9266 | 0,0146 | 94,8 | 0,0312 |
| 3 | 25,5 | 00:02:00 | 48,1875 | 48,1996 | 0,0121 | 94,5 | 0,0221 |
| 4 | 25,5 | 00:05:00 | 53,5576 | 52,5702 | 0,0126 | 94,2 | 0,0156 |
| 5 | 25,5 | 00:13:00 | 67,5837 | 67,5992 | 0,0155 | 93,2 | 0,0110 |
| 6 | 24,5 | 00:32:00 | 52,1567 | 52,1744 | 0,0177 | 86,8 | 0,0078 |
| 7 | 24,5 | 01:20:00 | 52,3885 | 52,4044 | 0,0159 | 70,4 | 0,0055 |
| 8 | 24,5 | 02:40:00 | 64,1763 | 64,1851 | 0,0088 | 51,3 | 0,0039 |
| 9 | 24,5 | 07:30:00 | 52,0960 | 52,1003 | 0,0043 | 42,5 | --- |
| 10 | 24,5 | 07:31:00 | 51,7669 | 51,7739 | 0,0070 | 53,7 | --- |
| 11 (Lavagem tubo) | --- | --- | 52,1149 | 52,1188 | 0,0039 | --- | --- |

Curva Granulométrica dos Sedimentos em Suspensão



Granulometria dos Sedimentos em Suspensão

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Interv. dos Diâmetros (mm) | 0,000 | 0,016 | 0,002 | 0,062 | 0,125 | 0,250 | 0,500 | 1,00 | 2,00 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,016 | 0,062 | 0,062 | 0,125 | 0,250 | 0,500 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |
| Porcentagem % | 60,3 | 14,3 | - | 8,8 | 8,9 | 5,1 | 2,6 | - | - |

ANÁLISE DE SEDIMENTOS DE LEITO

| Tipo de Amostragem | | Draga Petersen | | Tipo de Amostra | | Sólida de Leito | |
|----------------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--|
| Peso Total da Amostra | | 885,74 g | | Peso p/ Peneiras Finas | | 100,02 g | |
| Fase | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) | |
| <i>Peneiramento Grosso</i> | 5 | 645,50 | 645,50 | 0,00 | 885,74 | 100,00 | |
| | 10 | 665,00 | 666,00 | 0,00 | 885,74 | 100,00 | |
| | 16 | 616,45 | 616,45 | 0,00 | 100,02 | 100,00 | |
| <i>Peneiramento Fino</i> | 32 | 569,91 | 570,05 | 0,14 | 99,88 | 99,86 | |
| | 60 | 555,16 | 588,81 | 33,79 | 66,23 | 66,22 | |
| | 115 | 533,83 | 593,85 | 93,81 | 6,21 | 6,21 | |
| | 250 | 526,27 | 533,04 | 99,58 | 0,44 | 0,44 | |
| <i>Fundo não Acumulado</i> | Fundo | 626,46 | 626,90 | 100,02 | 0,00 | 0,00 | |

| <i>Argila e Silte</i> | <i>Areia Fina</i> | <i>Areia Média</i> | <i>Areia Grossa</i> | <i>Cascalho</i> |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 0,44% | 65,78% | 33,78% | 0,00% | 0,00% |

Diâmetros Efetivos para Diversas Quantidades de Grãos Passantes

| d10 (mm) | d30 (mm) | d35 (mm) | d50 (mm) | d60 (mm) | d65 (mm) | d75 (mm) | d90 (mm) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,133 | 0,175 | 0,185 | 0,216 | 0,237 | 0,248 | 0,315 | 0,427 |

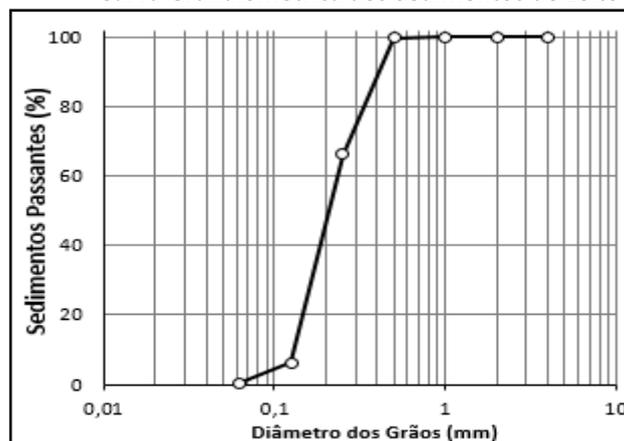
Outros Parâmetros

| | | |
|---|-------|--|
| Diâmetro Efetivo (mm): | 0,133 | <i>Equivalente ao d10</i> |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 1,78 | <i>Material muito uniforme</i> |
| Coefficiente de Curvatura: | 0,97 | <i>Material mal graduado na curva granulométrica</i> |

Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5 | 4 | 100,00 |
| 10 | 2 | 100,00 |
| 16 | 1 | 100,00 |
| 32 | 0,5 | 99,86 |
| 60 | 0,25 | 66,22 |
| 115 | 0,125 | 6,21 |
| 250 | 0,0625 | 0,44 |
| Fundo | < 0,0625 | 0,00 |

Curva Granulométrica dos Sedimentos de Leito



UHE SÃO MANOEL MONTANTE

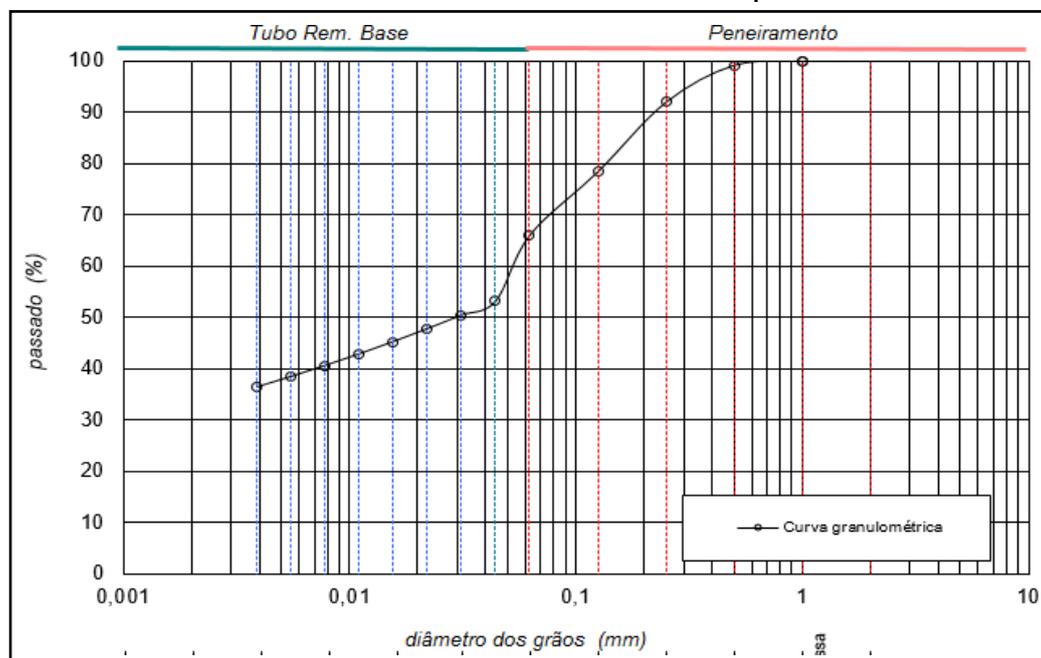
ANÁLISE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO

| | |
|--|---|
| Analista: Elisângela Ferrari | Estação: UHE São Manoel Montante |
| Data da Coleta: 27/02/2015 | Data da Análise: 23/04/2015 |
| Método: Tubo de Remoção pela Base | Horário Inicial das Medidas: 06hs55min |
| Volume Inicial da Amostra (L): 18,300 | Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/l): 18,03 |

Granulometria dos Sedimentos em Suspensão

| Nº béquer | T. °C | (h:mm:ss) | Tara (g) | Tara + Sedimento (g) | Peso Sed. (g) | Sed. em Susp. (%) | Diâmetro dos Grãos (mm) |
|----------------------|-------|-----------|----------|----------------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 25,5 | 00:00:30 | 53,6106 | 53,6373 | 0,0267 | 100,0 | 0,0442 |
| 2 | 25,5 | 00:01:00 | 47,7166 | 47,7269 | 0,0103 | 85,4 | 0,0312 |
| 3 | 25,5 | 00:02:00 | 53,0200 | 53,0311 | 0,0111 | 82,8 | 0,0221 |
| 4 | 25,5 | 00:05:00 | 52,6225 | 52,6338 | 0,0113 | 81,1 | 0,0156 |
| 5 | 25,5 | 00:13:00 | 47,7847 | 47,7949 | 0,0102 | 78,5 | 0,0110 |
| 6 | 24,5 | 00:32:00 | 51,0499 | 51,0625 | 0,0126 | 77,1 | 0,0078 |
| 7 | 24,5 | 01:20:00 | 48,1128 | 48,1271 | 0,0143 | 69,0 | 0,0055 |
| 8 | 24,5 | 02:40:00 | 52,6589 | 52,6662 | 0,0073 | 49,7 | 0,0039 |
| 9 | 24,5 | 07:30:00 | 46,7605 | 46,7638 | 0,0063 | 46,5 | --- |
| 10 | 24,5 | 07:31:00 | 51,4138 | 51,4202 | 0,0064 | 46,6 | --- |
| 11 (Lavagem tubo) | - | --- | 70,0221 | 70,0230 | 0,0009 | - | --- |

Curva Granulométrica dos Sedimentos em Suspensão



Granulometria dos Sedimentos em Suspensão

| Interv. dos diâmetros (mm) | 0,000 | 0,016 | 0,002 | 0,062 | 0,125 | 0,250 | 0,500 | 1,00 | 2,00 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,016 | 0,062 | 0,062 | 0,125 | 0,250 | 0,500 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |
| Porcentagem % | 45,2 | 20,7 | - | 12,4 | 13,6 | 7,2 | 0,9 | - | - |

ANÁLISE DE SEDIMENTOS DE LEITO

| Tipo de Amostragem | | Draga Petersen | | Tipo de Amostra | | Sólida de Leito | |
|----------------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--|
| Peso Total da Amostra | | 975,78 g | | Peso p/ Peneiras Finas | | 100,1 g | |
| Fase | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) | |
| <i>Peneiramento Grosso</i> | 5 | 645,43 | 645,43 | 0,00 | 975,78 | 100,00 | |
| | 10 | 665,91 | 665,91 | 0,00 | 975,78 | 100,00 | |
| <i>Peneiramento Fino</i> | 16 | 616,37 | 616,50 | 0,13 | 99,88 | 99,87 | |
| | 32 | 569,83 | 570,22 | 0,52 | 99,49 | 99,48 | |
| | 60 | 555,14 | 579,01 | 24,39 | 75,62 | 75,61 | |
| | 115 | 533,80 | 592,10 | 82,69 | 17,32 | 17,32 | |
| | 250 | 526,22 | 542,13 | 97,60 | 2,41 | 2,41 | |
| <i>Fundo não Acumulado</i> | Fundo | 626,45 | 628,86 | 100,01 | 0,00 | 0,00 | |

| <i>Argila e Silte</i> | <i>Areia Fina</i> | <i>Areia Média</i> | <i>Areia Grossa</i> | <i>Cascalho</i> |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 2,41% | 73,20% | 24,26% | 0,13% | 0,00% |

Diâmetros Efetivos para Diversas Quantidades de Grãos Passantes

| d10 (mm) | d30 (mm) | d35 (mm) | d50 (mm) | d60 (mm) | d65 (mm) | d75 (mm) | d90 (mm) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,094 | 0,152 | 0,163 | 0,195 | 0,217 | 0,227 | 0,251 | 0,401 |

Outros Parâmetros

| | | |
|---|-------|--|
| Diâmetro Efetivo (mm): | 0,094 | <i>Equivalente ao d10</i> |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 2,30 | <i>Material muito uniforme</i> |
| Coefficiente de Curvatura: | 1,13 | <i>Material mal graduado na curva granulométrica</i> |

Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5 | 4 | 100,00 |
| 10 | 2 | 100,00 |
| 16 | 1 | 99,87 |
| 32 | 0,5 | 99,48 |
| 60 | 0,25 | 75,61 |
| 115 | 0,125 | 17,32 |
| 250 | 0,0625 | 2,41 |
| Fundo | < 0,0625 | 0,00 |

Curva Granulométrica dos Sedimentos de Leito

