



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel  
Local: Rio Teles Pires (Paranaíta-MT)  
Tipo de Amostragem: Draga Petersen  
Ponto ou Posto: P01 (TP-01)  
  
Latitude: 522815 Datum: SAD69  
Longitude: 8972609

Tipo de Amostra: Sedimento  
Data da Coleta: 10/12/2014  
Equipe de Campo: Daniel Bispo  
Data da Análise: 16/12/2014  
Analista: Mariele

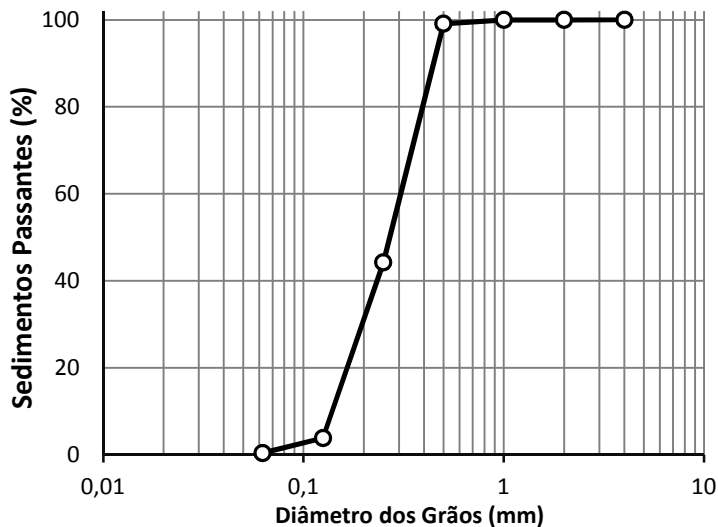
Peso Total da Amostra: 251,77 gramas  
Peso p/ peneiras finas: 100,04 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5              | 645,61                  | 645,61                           | 0,00                                | 251,77                      | 100,00                 |
|                     | 10             | 665,98                  | 666,02                           | 0,04                                | 251,73                      | 99,98                  |
|                     | 16             | 616,50                  | 616,50                           | 0,00                                | 100,04                      | 99,98                  |
| Peneiramento Fino   | 32             | 569,96                  | 570,85                           | 0,89                                | 99,15                       | 99,09                  |
|                     | 60             | 555,25                  | 610,19                           | 55,83                               | 44,21                       | 44,19                  |
|                     | 115            | 533,91                  | 574,32                           | 96,24                               | 3,80                        | 3,80                   |
|                     | 250            | 526,86                  | 530,28                           | 99,66                               | 0,38                        | 0,38                   |
| Fundo não acumulado | Fundo          | 626,60                  | 626,98                           | 100,04                              | 0,00                        | 0,00                   |

|                |            |             |              |          |
|----------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Argila e Silte | Areia Fina | Areia Média | Areia Grossa | Cascalho |
| 0,38%          | 43,81%     | 55,80%      | 0,00%        | 0,02%    |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 100,00                |
| 10      | 2                          | 99,98                 |
| 16      | 1                          | 99,98                 |
| 32      | 0,5                        | 99,09                 |
| 60      | 0,25                       | 44,19                 |
| 115     | 0,125                      | 3,80                  |
| 250     | 0,0625                     | 0,38                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,144    | 0,206    | 0,222    | 0,276    | 0,322    | 0,345    | 0,390    | 0,459    |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,144 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 2,23  | Material muito uniforme                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 0,91  | Material mal graduado na curva granulométrica |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel  
 Local: Rio Teles Pires (Paranaíta-MT)  
 Tipo de Amostragem: Draga Petersen  
 Ponto ou Posto: P02 (TP-02)

Tipo de Amostra: Sedimento  
 Data da Coleta: 10/12/2014  
 Equipe de Campo: Daniel Bispo  
 Data da Análise: 16/12/2014  
 Analista: Mariele

Latitude: 517283 Datum: SAD69  
 Longitude: 8978300

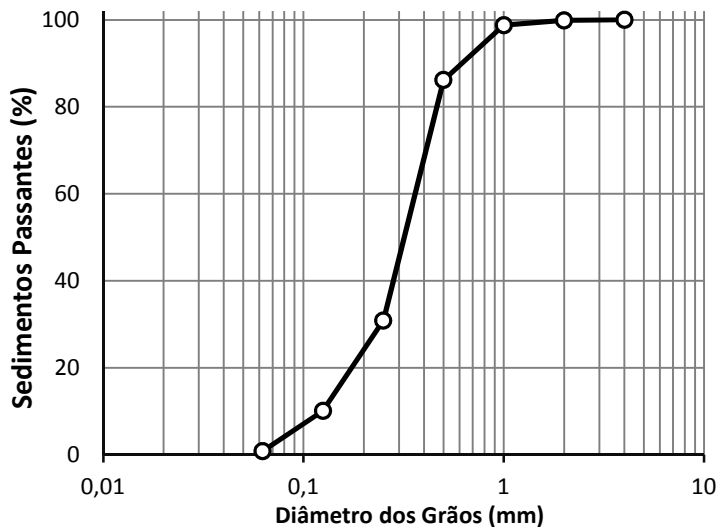
Peso Total da Amostra: 396,63 gramas  
 Peso p/ peneiras finas: 100,01 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh)      | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5                   | 645,61                  | 645,61                           | 0,00                                | 396,63                      | 100,00                 |
|                     | 10                  | 665,97                  | 666,51                           | 0,54                                | 396,09                      | 99,86                  |
|                     | 16                  | 616,46                  | 617,55                           | 1,09                                | 98,92                       | 98,78                  |
| Peneiramento Fino   | 32                  | 569,93                  | 582,56                           | 13,72                               | 86,29                       | 86,16                  |
|                     | 60                  | 555,24                  | 610,67                           | 69,15                               | 30,86                       | 30,81                  |
|                     | 115                 | 533,88                  | 554,67                           | 89,94                               | 10,07                       | 10,06                  |
|                     | 250                 | 526,84                  | 536,10                           | 99,20                               | 0,81                        | 0,81                   |
|                     | Fundo não acumulado | Fundo                   | 626,59                           | 627,40                              | 100,01                      | 0,00                   |

|                |            |             |              |          |
|----------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Argila e Silte | Areia Fina | Areia Média | Areia Grossa | Cascalho |
| 0,81%          | 30,01%     | 67,96%      | 1,09%        | 0,14%    |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 100,00                |
| 10      | 2                          | 99,86                 |
| 16      | 1                          | 98,78                 |
| 32      | 0,5                        | 86,16                 |
| 60      | 0,25                       | 30,81                 |
| 115     | 0,125                      | 10,06                 |
| 250     | 0,0625                     | 0,81                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,124    | 0,245    | 0,269    | 0,337    | 0,382    | 0,404    | 0,450    | 0,652    |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,124 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 3,07  | Material muito uniforme                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 1,26  | Material bem graduado na curva granulométrica |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel  
 Local: Rio Teles Pires (Paranaíta-MT)  
 Tipo de Amostragem: Draga Petersen  
 Ponto ou Posto: P03 (TP-03)  
 Latitude: 502226 Datum: SAD69  
 Longitude: 8979616

Tipo de Amostra: Sedimento  
 Data da Coleta: 10/12/2014  
 Equipe de Campo: Daniel Bispo  
 Data da Análise: 16/12/2014  
 Analista: Mariele

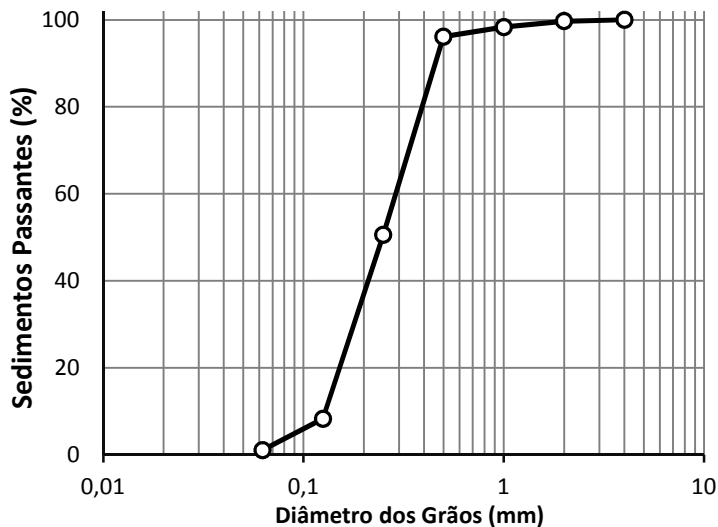
Peso Total da Amostra: 403,96 gramas  
 Peso p/ peneiras finas: 100,00 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5              | 645,60                  | 645,60                           | 0,00                                | 403,96                      | 100,00                 |
|                     | 10             | 665,98                  | 667,16                           | 1,18                                | 402,78                      | 99,71                  |
|                     | 16             | 616,47                  | 617,83                           | 1,36                                | 98,64                       | 98,35                  |
| Peneiramento Fino   | 32             | 570,02                  | 572,25                           | 3,59                                | 96,41                       | 96,13                  |
|                     | 60             | 555,24                  | 600,98                           | 49,33                               | 50,67                       | 50,52                  |
|                     | 115            | 533,90                  | 576,30                           | 91,73                               | 8,27                        | 8,25                   |
|                     | 250            | 526,82                  | 534,06                           | 98,97                               | 1,03                        | 1,03                   |
| Fundo não acumulado | Fundo          | 626,60                  | 627,63                           | 100,00                              | 0,00                        | 0,00                   |

|                |            |             |              |          |
|----------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Argila e Silte | Areia Fina | Areia Média | Areia Grossa | Cascalho |
| 1,03%          | 49,49%     | 47,83%      | 1,36%        | 0,29%    |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 100,00                |
| 10      | 2                          | 99,71                 |
| 16      | 1                          | 98,35                 |
| 32      | 0,5                        | 96,13                 |
| 60      | 0,25                       | 50,52                 |
| 115     | 0,125                      | 8,25                  |
| 250     | 0,0625                     | 1,03                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,130    | 0,189    | 0,204    | 0,249    | 0,302    | 0,329    | 0,384    | 0,466    |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,130 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 2,32  | Material muito uniforme                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 0,91  | Material mal graduado na curva granulométrica |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Igarapé s/n

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P04 (IG-01)

Latitude: 501284 Datum: SAD69

Longitude: 897597

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 09/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 16/12/2014

Analista: Mariele

Peso Total da Amostra: 394,25 gramas

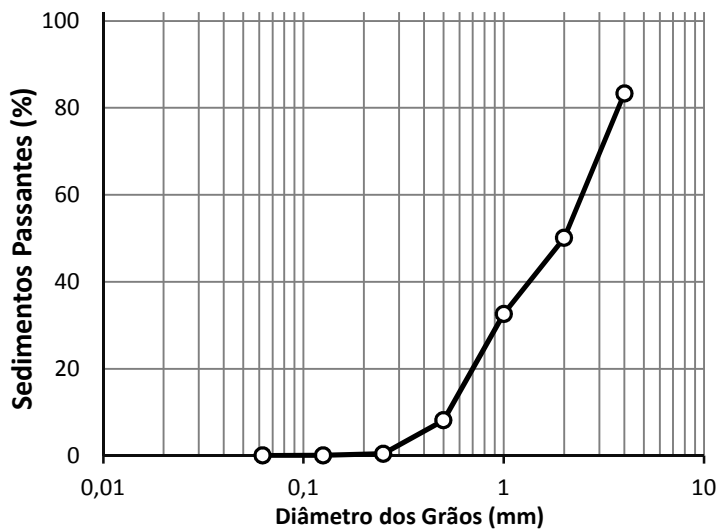
Peso p/ peneiras finas: 100,02 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5              | 645,48                  | 711,23                           | 65,75                               | 328,50                      | 83,32                  |
|                     | 10             | 665,98                  | 797,02                           | 196,79                              | 197,46                      | 50,08                  |
|                     | 16             | 616,47                  | 651,38                           | 34,91                               | 65,11                       | 32,60                  |
| Peneiramento Fino   | 32             | 569,97                  | 618,80                           | 83,74                               | 16,28                       | 8,15                   |
|                     | 60             | 555,29                  | 570,69                           | 99,14                               | 0,88                        | 0,44                   |
|                     | 115            | 533,89                  | 534,59                           | 99,84                               | 0,18                        | 0,09                   |
|                     | 250            | 526,82                  | 526,88                           | 99,90                               | 0,12                        | 0,06                   |
| Fundo não acumulado | Fundo          | 626,59                  | 626,71                           | 100,02                              | 0,00                        | 0,00                   |

|                |            |             |              |          |
|----------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Argila e Silte | Areia Fina | Areia Média | Areia Grossa | Cascalho |
| 0,06%          | 0,38%      | 32,16%      | 17,48%       | 49,92%   |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 83,32                 |
| 10      | 2                          | 50,08                 |
| 16      | 1                          | 32,60                 |
| 32      | 0,5                        | 8,15                  |
| 60      | 0,25                       | 0,44                  |
| 115     | 0,125                      | 0,09                  |
| 250     | 0,0625                     | 0,06                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,538    | 0,947    | 1,137    | 1,996    | 2,597    | 2,897    | 3,499    | #DIV/0!  |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,538 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 4,83  | Material muito uniforme                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 0,64  | Material mal graduado na curva granulométrica |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Lagoa dos Tucunarés

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P05 (LAGTUC-01)

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 09/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 16/12/2014

Analista: Mariele

Latitude: 500090 Datum: SAD69

Longitude: 8978583

Peso Total da Amostra: 482,05 gramas

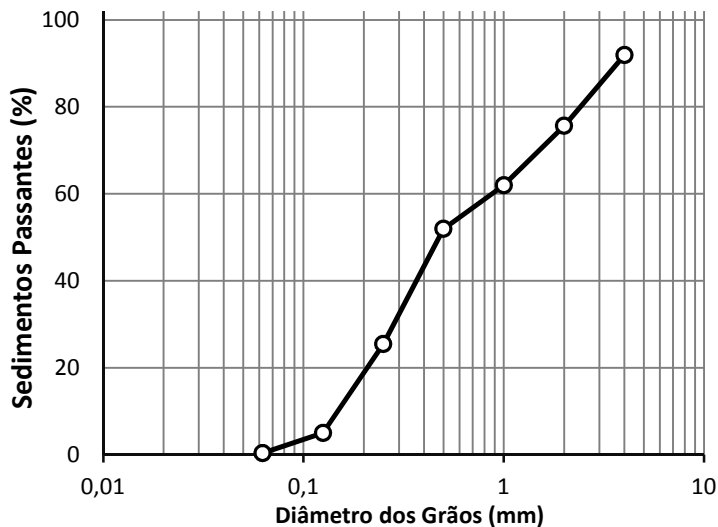
Peso p/ peneiras finas: 404,57 gramas

| 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              | 645,48                  | 684,53                           | 39,05                               | 443,00                      | 91,90                  |
|                            | 10             | 665,00                  | 743,48                           | 117,53                              | 364,52                      | 75,62                  |
| <i>Peneiramento Fino</i>   | 16             | 616,59                  | 689,72                           | 73,13                               | 331,44                      | 61,95                  |
|                            | 32             | 570,02                  | 623,55                           | 126,66                              | 277,91                      | 51,94                  |
|                            | 60             | 555,25                  | 696,99                           | 268,40                              | 136,17                      | 25,45                  |
|                            | 115            | 533,88                  | 643,29                           | 377,81                              | 26,76                       | 5,00                   |
|                            | 250            | 526,81                  | 551,68                           | 402,68                              | 1,89                        | 0,35                   |
| <i>Fundo não acumulado</i> | Fundo          | 626,62                  | 628,51                           | 404,57                              | 0,00                        | 0,00                   |

|                       |                   |                    |                     |                 |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Argila e Silte</i> | <i>Areia Fina</i> | <i>Areia Média</i> | <i>Areia Grossa</i> | <i>Cascalho</i> |
| 0,35%                 | 25,10%            | 36,50%             | 13,67%              | 24,38%          |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 91,90                 |
| 10      | 2                          | 75,62                 |
| 16      | 1                          | 61,95                 |
| 32      | 0,5                        | 51,94                 |
| 60      | 0,25                       | 25,45                 |
| 115     | 0,125                      | 5,00                  |
| 250     | 0,0625                     | 0,35                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,156    | 0,293    | 0,340    | 0,482    | 0,903    | 1,223    | 1,963    | 3,766    |

### Outros Parâmetros

|   |       |  |
|---|-------|--|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,156 | <i>Equivalente ao d10</i>                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 5,80  | <i>Material com uniformidade média</i>               |
| Coefficiente de Curvatura:              | 0,61  | <i>Material mal graduado na curva granulométrica</i> |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Rio Teles Pires

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P06 (TP-04)

Latitude: 495044 Datum: SAD69

Longitude: 8980900

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 10/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 16/12/2014

Analista: Mariele

Peso Total da Amostra: 403,63 gramas

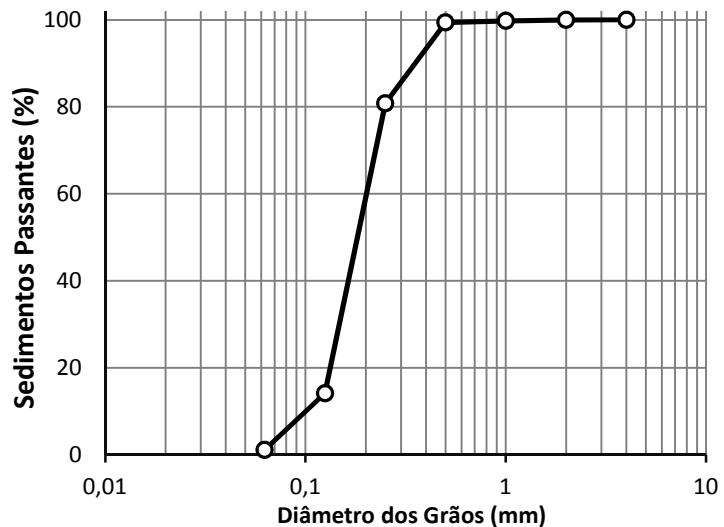
Peso p/ peneiras finas: 100,06 gramas

| 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                   | 645,48                  | 645,48                           | 0,00                                | 403,63                      | 100,00                 |
|                            | 10                  | 666,01                  | 666,11                           | 0,10                                | 403,53                      | 99,98                  |
|                            | 16                  | 616,51                  | 616,73                           | 0,22                                | 99,84                       | 99,76                  |
| <i>Peneiramento Fino</i>   | 32                  | 570,00                  | 570,36                           | 0,58                                | 99,48                       | 99,40                  |
|                            | 60                  | 555,30                  | 573,90                           | 19,18                               | 80,88                       | 80,81                  |
|                            | 115                 | 533,88                  | 600,63                           | 85,93                               | 14,13                       | 14,12                  |
|                            | 250                 | 526,84                  | 539,90                           | 98,99                               | 1,07                        | 1,07                   |
|                            | Fundo não acumulado | Fundo                   | 626,56                           | 627,63                              | 100,06                      | 0,00                   |

|                       |                   |                    |                     |                 |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Argila e Silte</i> | <i>Areia Fina</i> | <i>Areia Média</i> | <i>Areia Grossa</i> | <i>Cascalho</i> |
| 1,07%                 | 79,74%            | 18,94%             | 0,22%               | 0,02%           |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 100,00                |
| 10      | 2                          | 99,98                 |
| 16      | 1                          | 99,76                 |
| 32      | 0,5                        | 99,40                 |
| 60      | 0,25                       | 80,81                 |
| 115     | 0,125                      | 14,12                 |
| 250     | 0,0625                     | 1,07                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,105    | 0,155    | 0,164    | 0,192    | 0,211    | 0,220    | 0,239    | 0,374    |

### Outros Parâmetros

|   |       |  |
|---|-------|--|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,105 | <i>Equivalente ao d10</i>                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 2,00  | <i>Material muito uniforme</i>                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 1,08  | <i>Material bem graduado na curva granulométrica</i> |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Rio Teles Pires

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P07 (TP-05)

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 10/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 17/12/2014

Analista: Paula

Latitude: 494689 Datum: SAD69

Longitude: 8983410

Peso Total da Amostra: 452,03 gramas

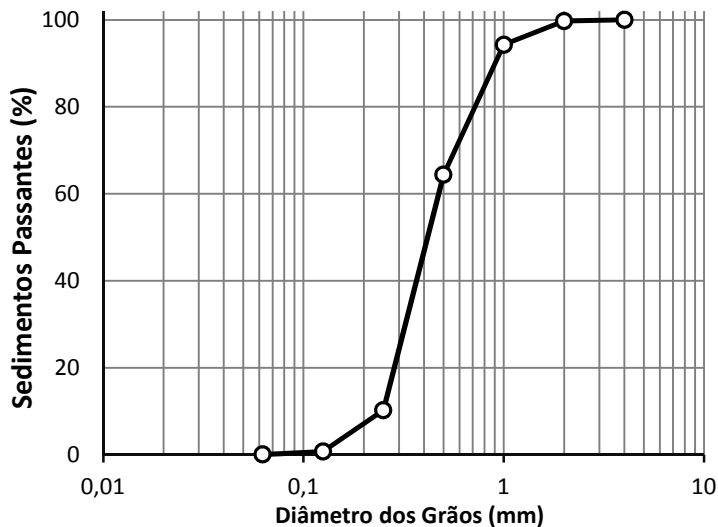
Peso p/ peneiras finas: 100,15 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5              | 645,48                  | 645,48                           | 0,00                                | 452,03                      | 100,00                 |
|                     | 10             | 666,05                  | 667,21                           | 1,16                                | 450,87                      | 99,74                  |
|                     | 16             | 616,44                  | 621,93                           | 5,49                                | 94,66                       | 94,28                  |
| Peneiramento Fino   | 32             | 569,94                  | 599,95                           | 35,50                               | 64,65                       | 64,39                  |
|                     | 60             | 555,22                  | 609,64                           | 89,92                               | 10,23                       | 10,19                  |
|                     | 115            | 533,87                  | 543,41                           | 99,46                               | 0,69                        | 0,69                   |
|                     | 250            | 526,80                  | 527,47                           | 100,13                              | 0,02                        | 0,02                   |
| Fundo não acumulado | Fundo          | 626,60                  | 626,62                           | 100,15                              | 0,00                        | 0,00                   |

|                |            |             |              |          |
|----------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Argila e Silte | Areia Fina | Areia Média | Areia Grossa | Cascalho |
| 0,02%          | 10,17%     | 84,09%      | 5,47%        | 0,26%    |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 100,00                |
| 10      | 2                          | 99,74                 |
| 16      | 1                          | 94,28                 |
| 32      | 0,5                        | 64,39                 |
| 60      | 0,25                       | 10,19                 |
| 115     | 0,125                      | 0,69                  |
| 250     | 0,0625                     | 0,02                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,246    | 0,341    | 0,364    | 0,434    | 0,480    | 0,512    | 0,678    | 0,928    |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,246 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 1,95  | Material muito uniforme                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 0,99  | Material mal graduado na curva granulométrica |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Rio Teles Pires

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P08 (TP-06)

Latitude: 495278 Datum: SAD69

Longitude: 8984396

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 10/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 17/12/2014

Analista: Paula

Peso Total da Amostra: 185 gramas

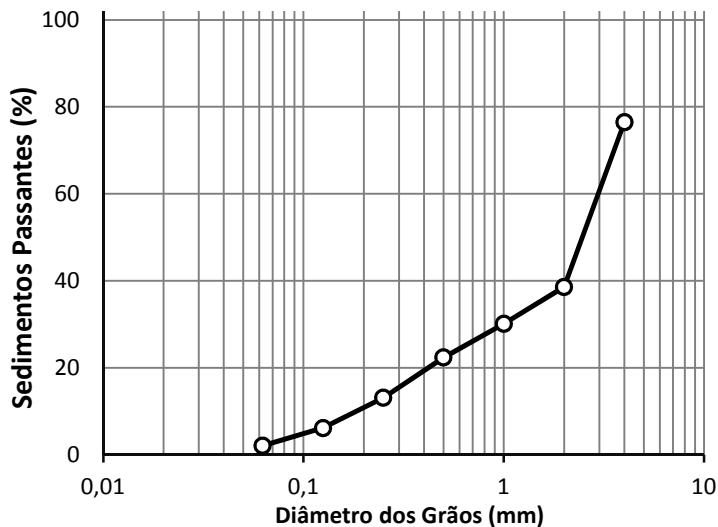
Peso p/ peneiras finas: 100,01 gramas

| 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                          | 645,48                  | 689,06                           | 43,58                               | 141,42                      | 76,44                  |
|                            | 10                         | 666,01                  | 736,09                           | 113,66                              | 71,34                       | 38,56                  |
|                            | 16                         | 616,50                  | 638,48                           | 21,98                               | 78,03                       | 30,09                  |
| <i>Peneiramento Fino</i>   | 32                         | 570,00                  | 590,11                           | 42,09                               | 57,92                       | 22,33                  |
|                            | 60                         | 555,72                  | 579,71                           | 66,08                               | 33,93                       | 13,08                  |
|                            | 115                        | 533,08                  | 551,16                           | 84,16                               | 15,85                       | 6,11                   |
|                            | 250                        | 526,80                  | 537,34                           | 94,70                               | 5,31                        | 2,05                   |
|                            | <i>Fundo não acumulado</i> | Fundo                   | 626,57                           | 631,88                              | 100,01                      | 0,00                   |

|                       |                   |                    |                     |                 |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Argila e Silte</i> | <i>Areia Fina</i> | <i>Areia Média</i> | <i>Areia Grossa</i> | <i>Cascalho</i> |
| 2,05%                 | 11,04%            | 17,00%             | 8,48%               | 61,44%          |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 76,44                 |
| 10      | 2                          | 38,56                 |
| 16      | 1                          | 30,09                 |
| 32      | 0,5                        | 22,33                 |
| 60      | 0,25                       | 13,08                 |
| 115     | 0,125                      | 6,11                  |
| 250     | 0,0625                     | 2,05                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,195    | 1,015    | 1,580    | 2,604    | 3,132    | 3,396    | 3,923    | #DIV/0!  |

### Outros Parâmetros

|   |       |  |
|---|-------|--|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,195 | <i>Equivalente ao d10</i>                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 16,08 | <i>Material não uniforme</i>                         |
| Coefficiente de Curvatura:              | 1,69  | <i>Material bem graduado na curva granulométrica</i> |





## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Rio Teles Pires

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P09 (TP-07)

Latitude: 493941 Datum: SAD69

Longitude: 8984326

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 10/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 17/12/2014

Analista: Paula

Peso Total da Amostra: 424,92 gramas

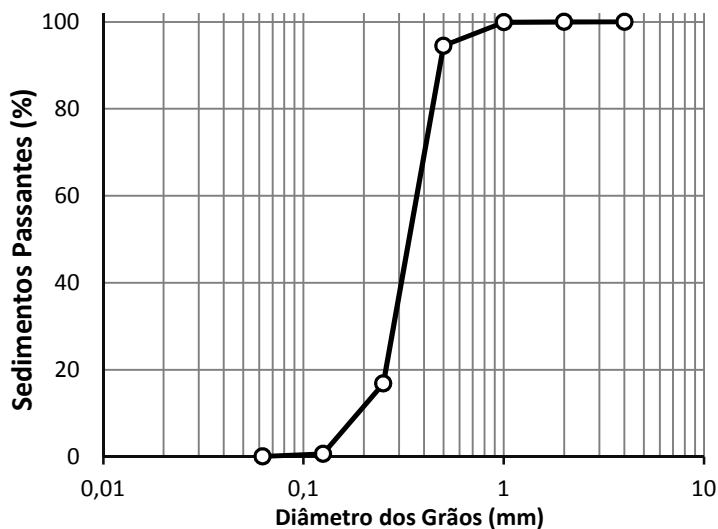
Peso p/ peneiras finas: 100,15 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5              | 645,51                  | 645,51                           | 0,00                                | 424,92                      | 100,00                 |
|                     | 10             | 666,05                  | 666,07                           | 0,02                                | 424,90                      | 100,00                 |
|                     | 16             | 616,50                  | 616,56                           | 0,06                                | 100,09                      | 99,94                  |
| Peneiramento Fino   | 32             | 570,02                  | 575,44                           | 5,48                                | 94,67                       | 94,52                  |
|                     | 60             | 555,53                  | 633,36                           | 83,31                               | 16,84                       | 16,81                  |
|                     | 115            | 533,87                  | 550,05                           | 99,49                               | 0,66                        | 0,66                   |
|                     | 250            | 526,82                  | 527,43                           | 100,10                              | 0,05                        | 0,05                   |
| Fundo não acumulado | Fundo          | 626,59                  | 626,64                           | 100,15                              | 0,00                        | 0,00                   |

|                |            |             |              |          |
|----------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Argila e Silte | Areia Fina | Areia Média | Areia Grossa | Cascalho |
| 0,05%          | 16,76%     | 83,12%      | 0,06%        | 0,00%    |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 100,00                |
| 10      | 2                          | 100,00                |
| 16      | 1                          | 99,94                 |
| 32      | 0,5                        | 94,52                 |
| 60      | 0,25                       | 16,81                 |
| 115     | 0,125                      | 0,66                  |
| 250     | 0,0625                     | 0,05                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,197    | 0,292    | 0,309    | 0,357    | 0,389    | 0,405    | 0,437    | 0,485    |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,197 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 1,97  | Material muito uniforme                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 1,11  | Material bem graduado na curva granulométrica |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Rio Apicás

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P10 (AP-01)

Latitude: 492449 Datum: SAD69

Longitude: 8983753

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 10/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 17/12/2014

Analista: Paula

Peso Total da Amostra: 335,4 gramas

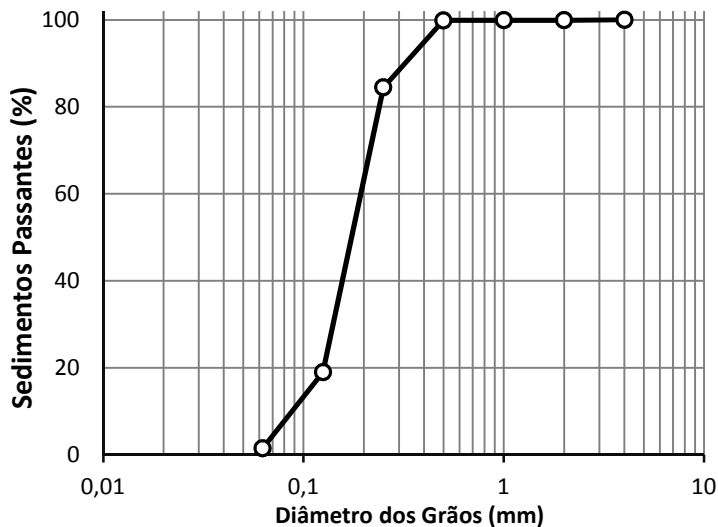
Peso p/ peneiras finas: 100,12 gramas

| 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                          | 645,46                  | 645,46                           | 0,00                                | 335,40                      | 100,00                 |
|                            | 10                         | 666,01                  | 666,23                           | 0,22                                | 335,18                      | 99,93                  |
|                            | 16                         | 616,49                  | 616,49                           | 0,00                                | 100,12                      | 99,93                  |
| <i>Peneiramento Fino</i>   | 32                         | 570,06                  | 570,13                           | 0,07                                | 100,05                      | 99,86                  |
|                            | 60                         | 556,30                  | 571,75                           | 15,52                               | 84,60                       | 84,44                  |
|                            | 115                        | 533,91                  | 599,50                           | 81,11                               | 19,01                       | 18,97                  |
|                            | 250                        | 526,82                  | 544,36                           | 98,65                               | 1,47                        | 1,47                   |
|                            | <i>Fundo não acumulado</i> | Fundo                   | 626,59                           | 628,06                              | 100,12                      | 0,00                   |

|                       |                   |                    |                     |                 |
|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Argila e Silte</i> | <i>Areia Fina</i> | <i>Areia Média</i> | <i>Areia Grossa</i> | <i>Cascalho</i> |
| 1,47%                 | 82,98%            | 15,49%             | 0,00%               | 0,07%           |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 100,00                |
| 10      | 2                          | 99,93                 |
| 16      | 1                          | 99,93                 |
| 32      | 0,5                        | 99,86                 |
| 60      | 0,25                       | 84,44                 |
| 115     | 0,125                      | 18,97                 |
| 250     | 0,0625                     | 1,47                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,093    | 0,146    | 0,156    | 0,184    | 0,203    | 0,213    | 0,232    | 0,340    |

### Outros Parâmetros

|   |       |  |
|---|-------|--|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,093 | <i>Equivalente ao d10</i>                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 2,19  | <i>Material muito uniforme</i>                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 1,13  | <i>Material bem graduado na curva granulométrica</i> |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Rio Teles Pires

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P11 (TP-08)

Latitude: 495261 Datum: SAD69

Longitude: 8991859

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 10/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 17/12/2014

Analista: Paula

Peso Total da Amostra: 360,18 gramas

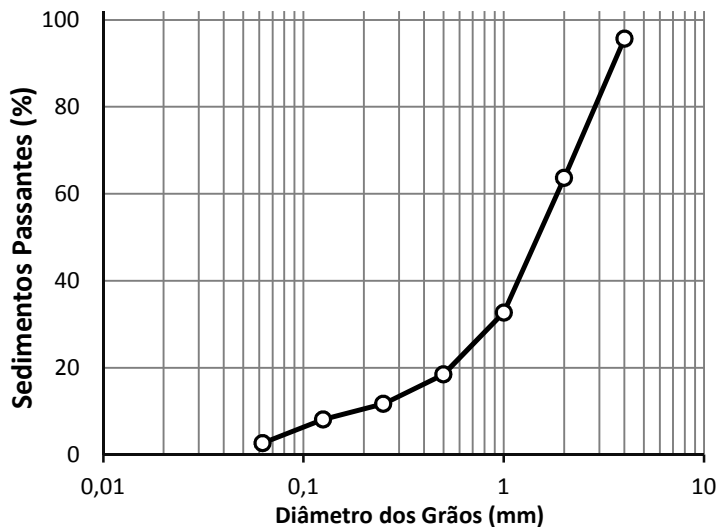
Peso p/ peneiras finas: 100,05 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh)      | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5                   | 645,51                  | 661,18                           | 15,67                               | 344,51                      | 95,65                  |
|                     | 10                  | 666,02                  | 781,32                           | 130,97                              | 229,21                      | 63,64                  |
|                     | 16                  | 616,47                  | 665,19                           | 48,72                               | 51,33                       | 32,65                  |
| Peneiramento Fino   | 32                  | 570,03                  | 592,37                           | 71,06                               | 28,99                       | 18,44                  |
|                     | 60                  | 556,31                  | 566,95                           | 81,70                               | 18,35                       | 11,67                  |
|                     | 115                 | 534,10                  | 539,75                           | 87,35                               | 12,70                       | 8,08                   |
|                     | 250                 | 526,86                  | 535,37                           | 95,86                               | 4,19                        | 2,67                   |
|                     | Fundo não acumulado | Fundo                   | 626,58                           | 630,77                              | 100,05                      | 0,00                   |

|                         |                     |                       |                        |                    |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| Argila e Silte<br>2,67% | Areia Fina<br>9,01% | Areia Média<br>20,98% | Areia Grossa<br>30,99% | Cascalho<br>36,36% |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 95,65                 |
| 10      | 2                          | 63,64                 |
| 16      | 1                          | 32,65                 |
| 32      | 0,5                        | 18,44                 |
| 60      | 0,25                       | 11,67                 |
| 115     | 0,125                      | 8,08                  |
| 250     | 0,0625                     | 2,67                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,192    | 0,907    | 1,076    | 1,560    | 1,883    | 2,086    | 2,710    | 3,647    |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,192 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 9,81  | Material com uniformidade média               |
| Coefficiente de Curvatura:              | 2,28  | Material bem graduado na curva granulométrica |



## Laudo de Granulometria

Cliente: UHE São Manoel

Local: Rio São Benedito

Tipo de Amostragem: Draga Petersen

Ponto ou Posto: P12 (SB-01)

Latitude: 498044 Datum: SAD69

Longitude: 8992127

Tipo de Amostra: Sedimento

Data da Coleta: 10/12/2014

Equipe de Campo: Daniel Bispo

Data da Análise: 17/12/2014

Analista: Paula

Peso Total da Amostra: 385,01 gramas

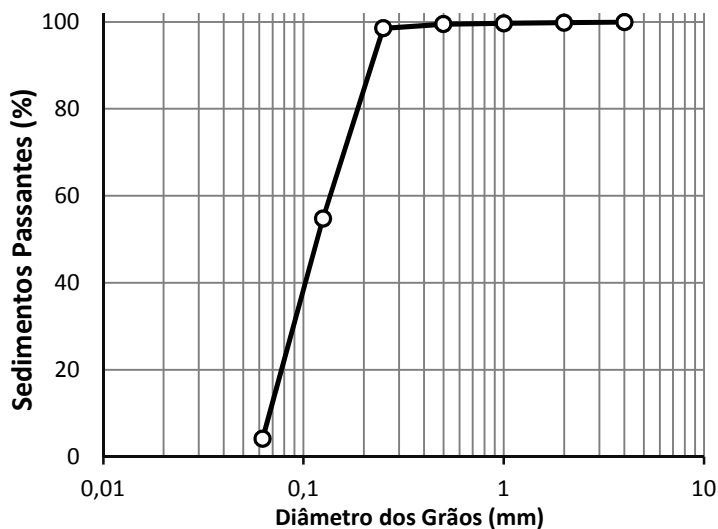
Peso p/ peneiras finas: 100,08 gramas

| Fase                | Peneira (Mesh) | Tara com Tampa (gramas) | Sedimento Retido + Tara (gramas) | Sedimento Retido Acumulado (gramas) | Sedimento Passante (gramas) | Sedimento Passante (%) |
|---------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Peneiramento Grosso | 5              | 645,48                  | 645,77                           | 0,29                                | 384,72                      | 99,92                  |
|                     | 10             | 666,09                  | 666,54                           | 0,74                                | 384,27                      | 99,81                  |
|                     | 16             | 616,53                  | 616,69                           | 0,16                                | 99,92                       | 99,65                  |
| Peneiramento Fino   | 32             | 570,01                  | 570,18                           | 0,33                                | 99,75                       | 99,48                  |
|                     | 60             | 555,91                  | 556,86                           | 1,28                                | 98,80                       | 98,53                  |
|                     | 115            | 533,98                  | 577,92                           | 45,22                               | 54,86                       | 54,71                  |
|                     | 250            | 526,85                  | 577,60                           | 95,97                               | 4,11                        | 4,10                   |
| Fundo não acumulado | Fundo          | 626,55                  | 630,66                           | 100,08                              | 0,00                        | 0,00                   |

|                |            |             |              |          |
|----------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Argila e Silte | Areia Fina | Areia Média | Areia Grossa | Cascalho |
| 4,10%          | 94,43%     | 1,12%       | 0,16%        | 0,19%    |

### Informações da Curva Granulométrica

| Peneira | $\Phi_{\text{Grãos}}$ (mm) | Material Passante (%) |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| 5       | 4                          | 99,92                 |
| 10      | 2                          | 99,81                 |
| 16      | 1                          | 99,65                 |
| 32      | 0,5                        | 99,48                 |
| 60      | 0,25                       | 98,53                 |
| 115     | 0,125                      | 54,71                 |
| 250     | 0,0625                     | 4,10                  |
| Fundo   | < 0,0625                   | 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) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,070    | 0,094    | 0,101    | 0,119    | 0,140    | 0,154    | 0,183    | 0,226    |

### Outros Parâmetros

|   |       |   |
|---|-------|---|
| Diâmetro Efetivo (mm):                  | 0,070 | Equivalente ao d10                            |
| Coefficiente de Não Uniformidade (CNU): | 2,01  | Material muito uniforme                       |
| Coefficiente de Curvatura:              | 0,91  | Material mal graduado na curva granulométrica |