

| Empresa<br> Isfandrade.com.br<br>Tel. 21 3350-8040              |         | Título<br><b>CADERNETA DE NIVELAMENTO</b><br><b>NIVELAMENTO</b>                           |             |          |             | Obra<br><b>UHE ITAOCARA</b>          |              | Local<br><b>Itaocara RJ</b>       |                          | Revisão<br><b>0</b>             | Folha<br><b>1 de 4</b> |
|---|---------|---|-------------|----------|-------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Cliente<br> PCE<br>Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. |         | Trecho<br><b>T3A11-PS14_M12</b><br><b>Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD)</b> |             |          |             | Arquivo<br><b>T3A11-PS14_M12.xls</b> |              | Tipo<br><b>Lista</b>              | Data<br><b>15-jun-09</b> |                                 |                        |
|   |         |   |             |          |             | Exec.<br><b>Luis Andrade</b>         |              | Verif.<br><b>Luis Felipe Lima</b> |                          | Aprov.<br><b>Sidney Andrade</b> |                        |
| Tipo  | Estação | P. Visado   | F. Superior | F. Médio | F. Inferior | Azimute                              | Dist. H. (m) | Norte                             | Este                     | Desniv. (m)                     | Cota (m)               |
| PARTIDA   | CN      | PS14  | 2.062       | 1.665    | 1.268       | 292°                                 | 79           | 7592766                           | 776783                   | -                               | 91,8769                |
| VANTE   | CN      | AUX8  | 782         | 495      | 208         | 104°                                 | 57           |                                   |                          | 1,1700                          | 93,0469                |
| RE  | CN1     | AUX8  | 780         | 529      | 278         | 300°                                 | 50           |                                   |                          | 0,0000                          | 93,0469                |
| VANTE   | CN1     | AUX7  | 3.381       | 3.112    | 2.843       | 94°                                  | 54           |                                   |                          | -2,5830                         | 90,4639                |
| RE  | CN2     | AUX7  | 754         | 441      | 128         | 252°                                 | 63           |                                   |                          | 0,0000                          | 90,4639                |
| VANTE   | CN2     | AUX6  | 2.762       | 2.430    | 2.098       | 70°                                  | 66           |                                   |                          | -1,9890                         | 88,4749                |
| RE  | CN3     | AUX6  | 2.606       | 2.309    | 2.012       | 234°                                 | 59           |                                   |                          | 0,0000                          | 88,4749                |
| VANTE   | CN3     | AUX5  | 1.990       | 1.620    | 1.250       | 42°                                  | 74           |                                   |                          | 0,6890                          | 89,1639                |
| RE  | CN4     | AUX5  | 843         | 539      | 235         | 238°                                 | 61           |                                   |                          | 0,0000                          | 89,1639                |
| VANTE   | CN4     | AUX4  | 2.302       | 1.933    | 1.564       | 43°                                  | 74           |                                   |                          | -1,3940                         | 87,7699                |
| RE  | CN5     | AUX4  | 1.932       | 1.620    | 1.308       | 234°                                 | 62           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,7699                |
| VANTE   | CN5     | AUX3  | 1.738       | 1.392    | 1.046       | 60°                                  | 69           |                                   |                          | 0,2280                          | 87,9979                |
| RE  | CN6     | AUX3  | 2.150       | 1.900    | 1.650       | 196°                                 | 50           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,9979                |
| VANTE   | CN6     | AUX2  | 2.637       | 2.288    | 1.939       | 352°                                 | 70           |                                   |                          | -0,3880                         | 87,6099                |
| RE  | CN7     | AUX2  | 1.705       | 1.418    | 1.131       | 210°                                 | 57           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,6099                |
| VANTE   | CN7     | AUX1  | 1.601       | 1.284    | 967         | 42°                                  | 63           |                                   |                          | 0,1340                          | 87,7439                |
| RE  | CN8     | AUX1  | 1.513       | 1.187    | 861         | 268°                                 | 65           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,7439                |
| CHEGADA   | CN8     | M12   | 1.510       | 1.230    | 950         | 72°                                  | 56           | 7593432                           | 777486                   | -0,0430                         | 87,7009                |

|                    | Nome | Norte     | Este    | Cota    |
|--------------------|------|-----------|---------|---------|
| <b>Pt. Chegada</b> | M12  | 7.593.432 | 777.486 | 87,7009 |

|                  |       |
|------------------|-------|
| <b>Perímetro</b> | 1131m |
|------------------|-------|

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Desnível</b> | -4,1760 |
|-----------------|---------|

Obs: Coordenadas Aproximadas obtidas por GPS de Navegação (Sad-69 MC=-45), para simples conferência.

| Empresa<br> Isfandrade.com.br<br>Tel. 21 3350-8040              |         | Título<br><b>CADERNETA DE NIVELAMENTO<br/>         CONTRA-NIVELAMENTO</b>                    |             |          |             | Obra<br><b>UHE ITAOCARA</b>          |              | Local<br><b>Itaocara RJ</b>       |                          | Revisão<br><b>0</b>             | Folha<br><b>2 de 4</b> |
|---|---------|--|-------------|----------|-------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Cliente<br> PCE<br>Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. |         | Trecho<br><b>T3A11-PS14_M12<br/>         Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD)</b> |             |          |             | Arquivo<br><b>T3A11-PS14_M12.xls</b> |              | Tipo<br><b>Lista</b>              | Data<br><b>15-jun-09</b> |                                 |                        |
|   |         |  |             |          |             | Exec.<br><b>Luis Andrade</b>         |              | Verif.<br><b>Luis Felipe Lima</b> |                          | Aprov.<br><b>Sidney Andrade</b> |                        |
| Tipo  | Estação | P. Visado  | F. Superior | F. Médio | F. Inferior | Azimute                              | Dist. H. (m) | Norte                             | Este                     | Desniv. (m)                     | Cota (m)               |
| PARTIDA   | N       | M12  | 1.457       | 1.174    | 891         | 72°                                  | 57           | 7593432                           | 777486                   | -                               | 87,7009                |
| VANTE   | N       | AUX1   | 1.457       | 1.132    | 807         | 268°                                 | 65           |                                   |                          | 0,0420                          | 87,7429                |
| RE  | N1      | AUX1   | 1.433       | 1.095    | 757         | 42°                                  | 68           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,7429                |
| VANTE   | N1      | AUX2   | 1.495       | 1.229    | 963         | 210°                                 | 53           |                                   |                          | -0,1340                         | 87,6089                |
| RE  | N2      | AUX2   | 2.630       | 2.284    | 1.938       | 352°                                 | 69           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,6089                |
| VANTE   | N2      | AUX3   | 2.158       | 1.896    | 1.634       | 196°                                 | 52           |                                   |                          | 0,3880                          | 87,9969                |
| RE  | N3      | AUX3   | 1.680       | 1.359    | 1.038       | 60°                                  | 64           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,9969                |
| VANTE   | N3      | AUX4   | 1.925       | 1.588    | 1.251       | 234°                                 | 67           |                                   |                          | -0,2290                         | 87,7679                |
| RE  | N4      | AUX4   | 2.218       | 1.874    | 1.530       | 43°                                  | 69           |                                   |                          | 0,0000                          | 87,7679                |
| VANTE   | N4      | AUX5   | 810         | 480      | 150         | 238°                                 | 66           |                                   |                          | 1,3940                          | 89,1619                |
| RE  | N5      | AUX5   | 2.115       | 1.781    | 1.447       | 42°                                  | 67           |                                   |                          | 0,0000                          | 89,1619                |
| VANTE   | N5      | AUX6   | 2.808       | 2.470    | 2.132       | 234°                                 | 68           |                                   |                          | -0,6890                         | 88,4729                |
| RE  | N6      | AUX6   | 2.770       | 2.432    | 2.094       | 70°                                  | 68           |                                   |                          | 0,0000                          | 88,4729                |
| VANTE   | N6      | AUX7   | 758         | 445      | 132         | 252°                                 | 63           |                                   |                          | 1,9870                          | 90,4599                |
| RE  | N7      | AUX7   | 3.554       | 3.263    | 2.972       | 94°                                  | 58           |                                   |                          | 0,0000                          | 90,4599                |
| VANTE   | N7      | AUX8   | 912         | 679      | 446         | 300°                                 | 47           |                                   |                          | 2,5840                          | 93,0439                |
| RE  | N8      | AUX8   | 759         | 471      | 183         | 104°                                 | 58           |                                   |                          | 0,0000                          | 93,0439                |
| CHEGADA   | N8      | PS14   | 2.039       | 1.640    | 1.241       | 292°                                 | 80           | 7592766                           | 776783                   | -1,1690                         | 91,8749                |

|                    | Nome | Norte     | Este    | Cota    |
|--------------------|------|-----------|---------|---------|
| <b>Pt. Chegada</b> | PS14 | 7.592.766 | 776.783 | 91,8749 |

|                  |       |
|------------------|-------|
| <b>Perímetro</b> | 1137m |
|------------------|-------|

|                 |        |
|-----------------|--------|
| <b>Desnível</b> | 4,1740 |
|-----------------|--------|

Obs: Coordenadas Aproximadas obtidas por GPS de Navegação (Sad-69 MC=-45), para simples conferência.

|   |   |                    |                  |                |           |
|---|---|--------------------|------------------|----------------|-----------|
| Empresa<br> lsfandrade.com.br<br>Tel. 21 3350-8040 | Título<br><b>CADERNETA DE NIVELAMENTO</b><br>RELATÓRIO DE CÁLCULO           | Obra               | Local            | Revisão        | Folha     |
|   |   | Arquivo            |                  | Tipo           | Data      |
| Cliente<br>  | Trecho<br>T3A11-PS14_M12<br>Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD) | UHE ITAOCARA       | Itaocara RJ      | 0              | 3 de 4    |
|   |   | T3A11-PS14_M12.xls |                  | Lista          | 15-jun-09 |
|   |   | Exec.              | Verif.           | Aprov.         |           |
|   |   | Luis Andrade       | Luis Felipe Lima | Sidney Andrade |           |

### Altimetria:

|                    | P. Partida | P. Chegada | Desnível | Cota Bruta | Perímetro | Nº Estações |
|--------------------|------------|------------|----------|------------|-----------|-------------|
| Nivelamento        | PS14       | M12        | -4,1760  | 87,7009    | 1.131     | 9           |
| Contra-Nivelamento | M12        | PS14       | 4,1740   | 91,8749    | 1.137     | 9           |

|                 |             |                |           |
|-----------------|-------------|----------------|-----------|
| Resultados      | Erro Nivel. | -0,0020        |           |
|                 | Perim. Méd. | 1.134          | 1,134 Km  |
|                 | Tolerância  | 0,0106         | 10 mmx√Km |
| <b>C. Final</b> | <b>M12</b>  | <b>87,7019</b> |           |

### Planimetria:

| Ponto | Partida   |         | Chegada   |         | Erro    |        |
|-------|-----------|---------|-----------|---------|---------|--------|
|       | Norte     | Este    | Norte     | Este    | Δ Norte | Δ Este |
| PS14  | 7.592.766 | 776.783 | 7.592.766 | 776.783 | 0       | 0      |
| M12   | 7.593.432 | 777.486 | 7.593.432 | 777.486 | 0       | 0      |

Obs: Coordenadas Aproximadas obtidas por GPS de Navegação (Sad-69 MC=-45), para simples conferência.

|  |   |                    |                  |                |           |
|--|---|--------------------|------------------|----------------|-----------|
| Empresa<br><br>lsfandrade.com.br<br>Tel. 21 3350-8040 | Título<br><b>CADERNETA DE NIVELAMENTO</b><br>RELATÓRIO DE CÁLCULO           | Obra               | Local            | Revisão        | Folha     |
|  |   | Arquivo            |                  | Tipo           | Data      |
| Cliente<br>   | Trecho<br>T3A11-PS14_M12<br>Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD) | UHE ITAOCARA       |                  | 0              | 4 de 4    |
|  |   | T3A11-PS14_M12.xls |                  | Lista          | 15-jun-09 |
|  |   | Exec.              | Verif.           | Aprov.         |           |
|  |   | Luis Andrade       | Luis Felipe Lima | Sidney Andrade |           |

### Planilha de Compensação:

| Ponto | Cotas Brutas |             | Cotas Calculadas |            |
|-------|--------------|-------------|------------------|------------|
|       | Nivelam.     | Contra-Niv. | Diferenças       | Cota Comp. |
| PS14  | 91,8769      | 91,8749     | -0,0020          | 91,8769    |
| AUX8  | 93,0469      | 93,0439     | -0,0030          | 93,0454    |
| AUX7  | 90,4639      | 90,4599     | -0,0040          | 90,4619    |
| AUX6  | 88,4749      | 88,4729     | -0,0020          | 88,4739    |
| AUX5  | 89,1639      | 89,1619     | -0,0020          | 89,1629    |
| AUX4  | 87,7699      | 87,7679     | -0,0020          | 87,7689    |
| AUX3  | 87,9979      | 87,9969     | -0,0010          | 87,9974    |
| AUX2  | 87,6099      | 87,6089     | -0,0010          | 87,6094    |
| AUX1  | 87,7439      | 87,7429     | -0,0010          | 87,7434    |
| M12   | 87,7009      | -           | -                | 87,7019    |