

| 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><small>Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda</small> |         | Trecho<br><b>T3A20-PS22_PS23</b><br><b>Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD)</b> |             |                              |             | Arquivo<br><b>T3A20-PS22_PS23.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       | PS22   | 379         | 315                          | 251         | 288°                                  | 13           | 7595669                         | 782162                   | -                   | 84,7784                |
| VANTE   | N       | AUX7   | 3.180       | 2.895                        | 2.610       | 52°                                   | 57           |                                 |                          | -2,5800             | 82,1984                |
| RE  | N1      | AUX7   | 1.840       | 1.498                        | 1.156       | 250°                                  | 68           |                                 |                          | 0,0000              | 82,1984                |
| VANTE   | N1      | AUX8   | 1.706       | 1.384                        | 1.062       | 52°                                   | 64           |                                 |                          | 0,1140              | 82,3124                |
| RE  | N2      | AUX8   | 2.036       | 1.702                        | 1.368       | 266°                                  | 67           |                                 |                          | 0,0000              | 82,3124                |
| VANTE   | N2      | AUX9   | 1.403       | 1.130                        | 857         | 70°                                   | 55           |                                 |                          | 0,5720              | 82,8844                |
| RE  | N3      | AUX9   | 562         | 348                          | 134         | 270°                                  | 43           |                                 |                          | 0,0000              | 82,8844                |
| VANTE   | N3      | AUX10  | 2.850       | 2.562                        | 2.274       | 86°                                   | 58           |                                 |                          | -2,2140             | 80,6704                |
| RE  | N4      | AUX10  | 1.220       | 902                          | 584         | 272°                                  | 64           |                                 |                          | 0,0000              | 80,6704                |
| VANTE   | N4      | AUX11  | 1.992       | 1.642                        | 1.292       | 70°                                   | 70           |                                 |                          | -0,7400             | 79,9304                |
| RE  | N5      | AUX11  | 2.003       | 1.711                        | 1.419       | 264°                                  | 58           |                                 |                          | 0,0000              | 79,9304                |
| VANTE   | N5      | AUX12  | 1.437       | 1.143                        | 849         | 64°                                   | 59           |                                 |                          | 0,5680              | 80,4984                |
| RE  | N6      | AUX12  | 1.588       | 1.278                        | 968         | 272°                                  | 62           |                                 |                          | 0,0000              | 80,4984                |
| CHEGADA   | N6      | PS23   | 1.037       | 735                          | 433         | 76°                                   | 60           | 7595615                         | 782474                   | 0,5430              | 81,0414                |

|             | Nome | Norte     | Este    | Cota    |
|-------------|------|-----------|---------|---------|
| Pt. Chegada | PS23 | 7.595.615 | 782.474 | 81,0414 |

|           |      |
|-----------|------|
| Perímetro | 798m |
|-----------|------|

|          |         |
|----------|---------|
| Desnível | -3,7370 |
|----------|---------|

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>T3A20-PS22_PS23<br/>         Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD)</b> |             |          |             | Arquivo<br><b>T3A20-PS22_PS23.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      | PS23  | 1.010       | 713      | 416         | 76°                                   | 59           | 7595615                           | 782474 | -                              | 81,0414                |
| VANTE  | CN      | AUX12   | 1.571       | 1.256    | 941         | 272°                                  | 63           |                                   |        | -0,5430                        | 80,4984                |
| RE   | CN1     | AUX12   | 1.518       | 1.235    | 952         | 64°                                   | 57           |                                   |        | 0,0000                         | 80,4984                |
| VANTE  | CN1     | AUX11   | 2.105       | 1.802    | 1.499       | 264°                                  | 61           |                                   |        | -0,5670                        | 79,9314                |
| RE   | CN2     | AUX11   | 1.990       | 1.682    | 1.374       | 70°                                   | 62           |                                   |        | 0,0000                         | 79,9314                |
| VANTE  | CN2     | AUX10   | 1.300       | 942      | 584         | 272°                                  | 72           |                                   |        | 0,7400                         | 80,6714                |
| RE   | CN3     | AUX10   | 2.875       | 2.588    | 2.301       | 86°                                   | 57           |                                   |        | 0,0000                         | 80,6714                |
| VANTE  | CN3     | AUX9  | 590         | 373      | 156         | 270°                                  | 43           |                                   |        | 2,2150                         | 82,8864                |
| RE   | CN4     | AUX9  | 1.582       | 1.183    | 784         | 70°                                   | 80           |                                   |        | 0,0000                         | 82,8864                |
| VANTE  | CN4     | AUX8  | 2.064       | 1.755    | 1.446       | 266°                                  | 62           |                                   |        | -0,5720                        | 82,3144                |
| RE   | CN5     | AUX8  | 1.630       | 1.337    | 1.044       | 52°                                   | 59           |                                   |        | 0,0000                         | 82,3144                |
| VANTE  | CN5     | AUX7  | 1.820       | 1.450    | 1.080       | 250°                                  | 74           |                                   |        | -0,1130                        | 82,2014                |
| RE   | CN6     | AUX7  | 3.210       | 2.923    | 2.636       | 52°                                   | 57           |                                   |        | 0,0000                         | 82,2014                |
| CHEGADA  | CN6     | PS22  | 403         | 342      | 281         | 288°                                  | 12           | 7595669                           | 782162 | 2,5810                         | 84,7824                |

|                    | Nome | Norte     | Este    | Cota    |
|--------------------|------|-----------|---------|---------|
| <b>Pt. Chegada</b> | PS22 | 7.595.669 | 782.162 | 84,7824 |

|                  |      |
|------------------|------|
| <b>Perímetro</b> | 817m |
|------------------|------|

|                 |        |
|-----------------|--------|
| <b>Desnível</b> | 3,7410 |
|-----------------|--------|

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<br><b>UHE ITAOCARA</b>           | Local<br><b>Itaocara RJ</b>       | Revisão<br><b>0</b>             | Folha<br><b>3de 4</b>    |
| Cliente<br>  | Trecho<br><b>T3A20-PS22_PS23</b><br><b>Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD)</b> | Arquivo<br><b>T3A20-PS22_PS23.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> |                          |

Altimetria:

|                           | P. Partida | P. Chegada | Desnível | Cota Bruta | Perímetro | Nº Estações |
|---------------------------|------------|------------|----------|------------|-----------|-------------|
| <b>Nivelamento</b>        | PS22       | PS23       | -3,7370  | 81,0414    | 798       | 7           |
| <b>Contra-Nivelamento</b> | PS23       | PS22       | 3,7410   | 84,7824    | 817       | 7           |

|                   |                    |                |           |
|-------------------|--------------------|----------------|-----------|
| <b>Resultados</b> | <b>Erro Nivel.</b> | 0,0040         |           |
|                   | <b>Perim. Méd.</b> | 808            | 0,808 Km  |
|                   | <b>Tolerância</b>  | 0,0090         | 10 mmx√Km |
| <b>C. Final</b>   | <b>PS23</b>        | <b>81,0394</b> |           |

Planimetria:

| <b>Ponto</b> | <b>Partida</b> |             | <b>Chegada</b> |             | <b>Erro</b>    |               |
|--------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|---------------|
|              | <b>Norte</b>   | <b>Este</b> | <b>Norte</b>   | <b>Este</b> | <b>Δ Norte</b> | <b>Δ Este</b> |
| PS22         | 7.595.669      | 782.162     | 7.595.669      | 782.162     | 0              | 0             |
| PS23         | 7.595.615      | 782.474     | 7.595.615      | 782.474     | 0              | 0             |

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>T3A20-PS22_PS23<br>Entre Itaocara II (MD) - Itaocara I Jusante(MD) | UHE ITAOCARA        | Itaocara RJ      | 0              | 4de 4 |
|   |  | T3A20-PS22_PS23.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. |
| PS22  | 84,7784      | 84,7824     | 0,0040           | 84,7784    |
| AUX7  | 82,1984      | 82,2014     | 0,0030           | 82,1999    |
| AUX8  | 82,3124      | 82,3144     | 0,0020           | 82,3134    |
| AUX9  | 82,8844      | 82,8864     | 0,0020           | 82,8854    |
| AUX10 | 80,6704      | 80,6714     | 0,0010           | 80,6709    |
| AUX11 | 79,9304      | 79,9314     | 0,0010           | 79,9309    |
| AUX12 | 80,4984      | 80,4984     | 0,0000           | 80,4984    |
| PS23  | 81,0414      | -           | -                | 81,0394    |