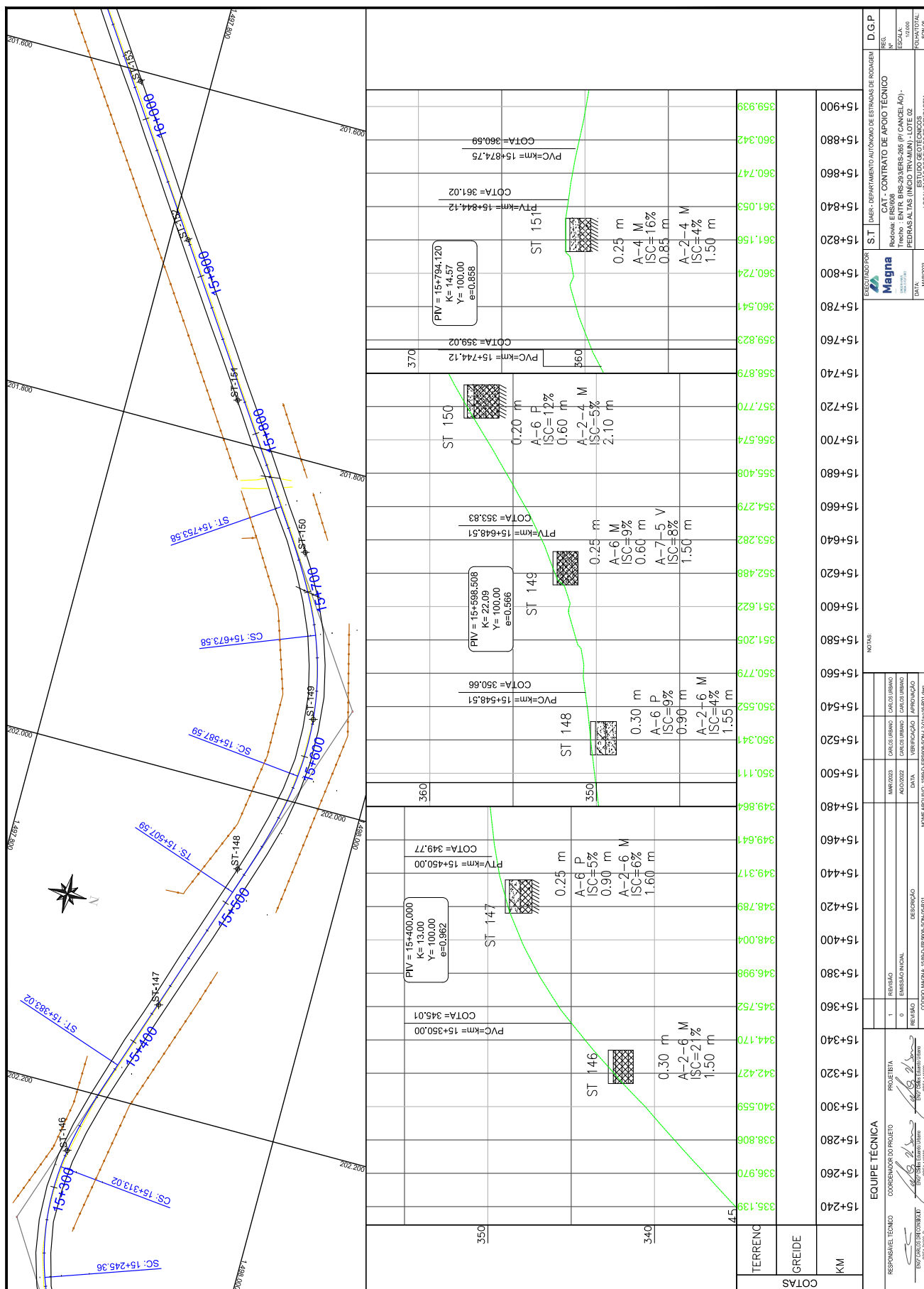
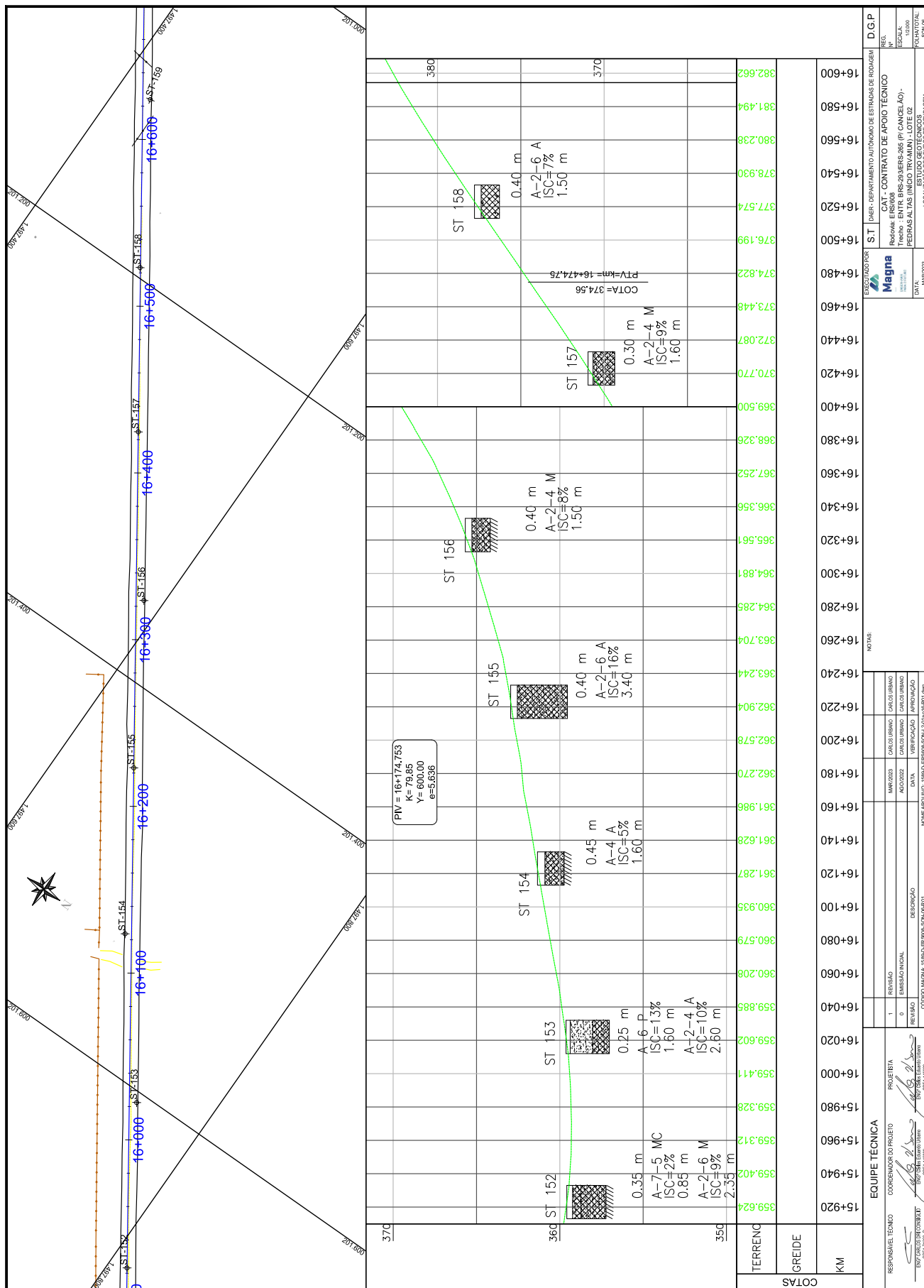
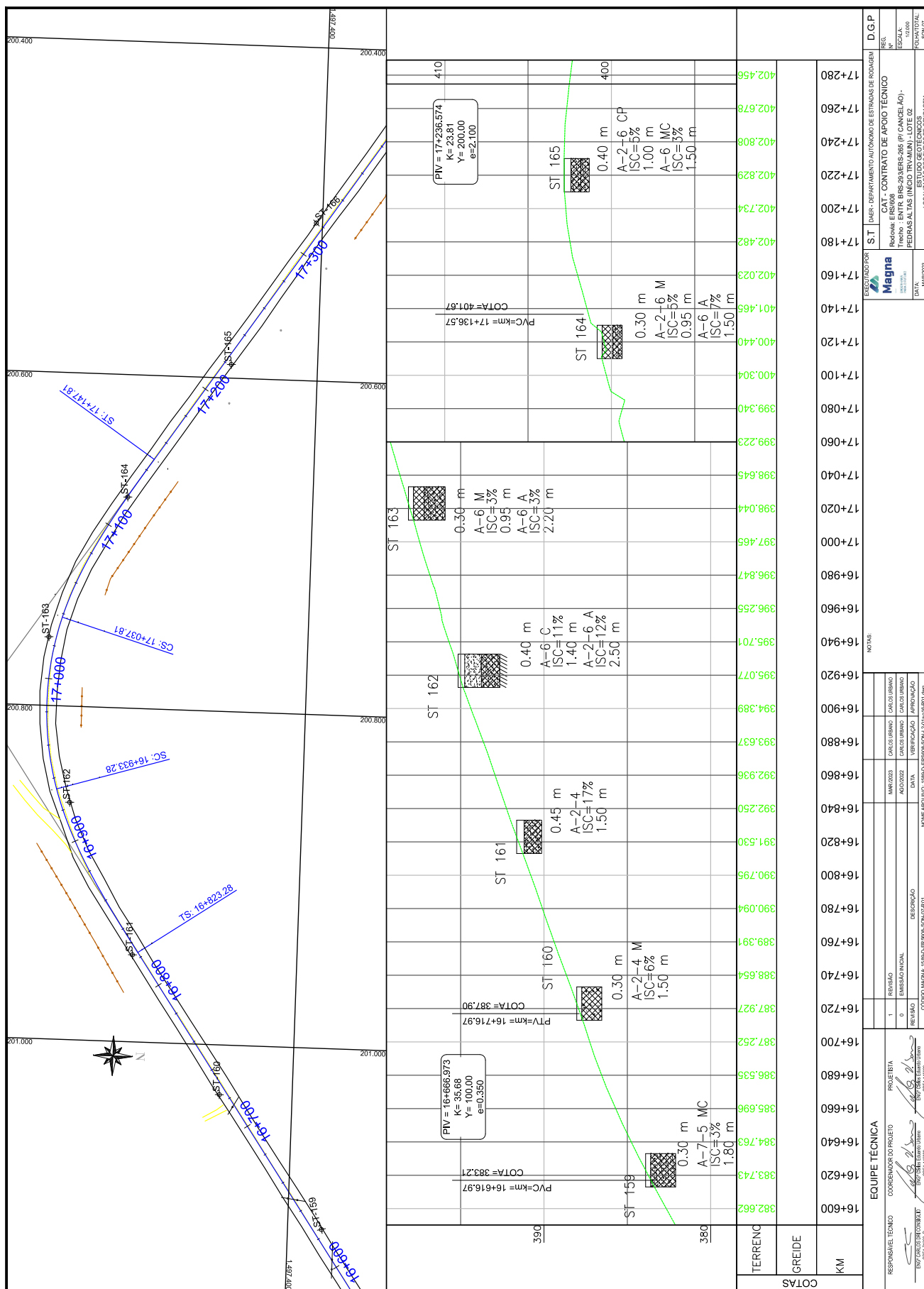
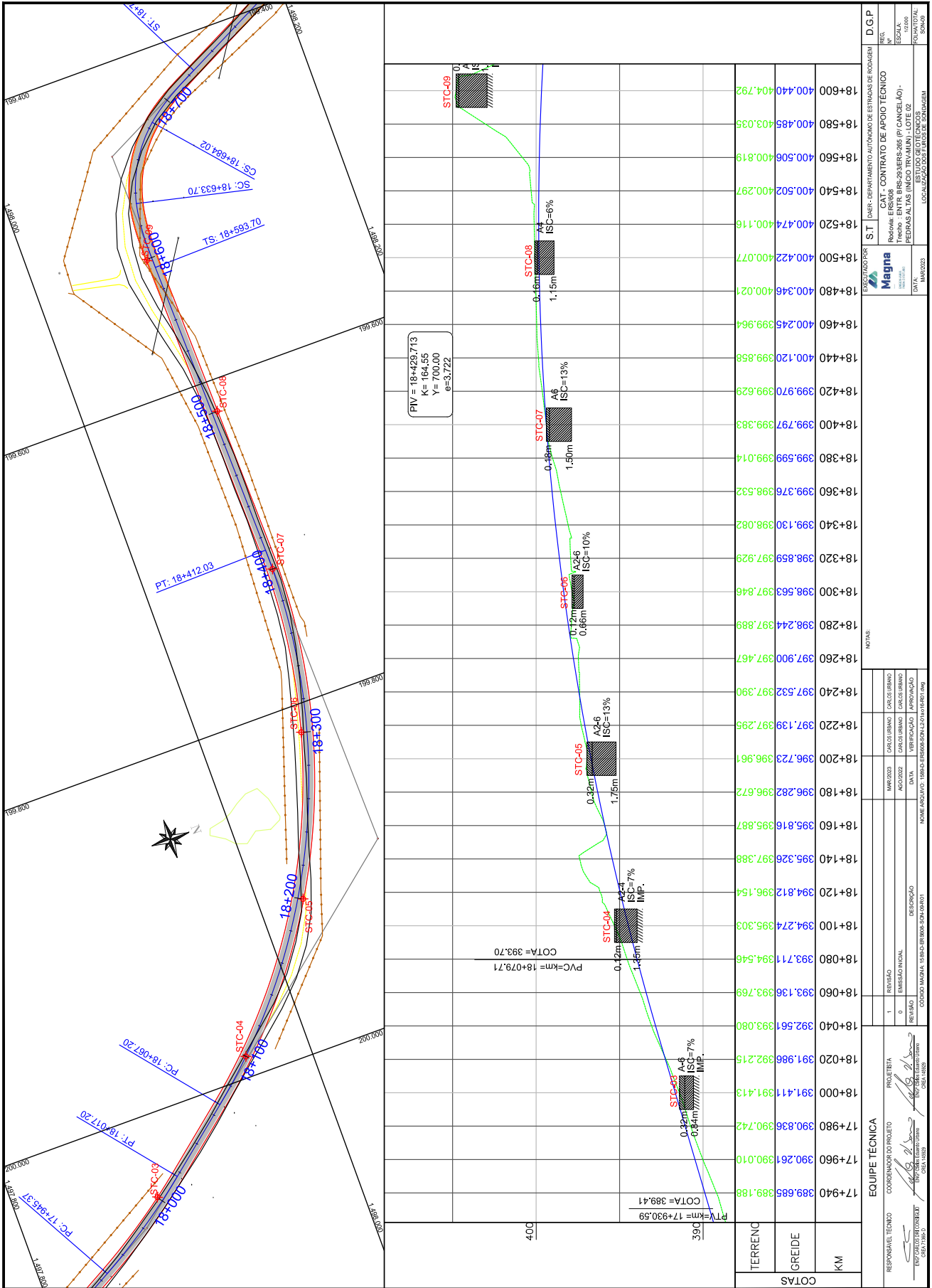






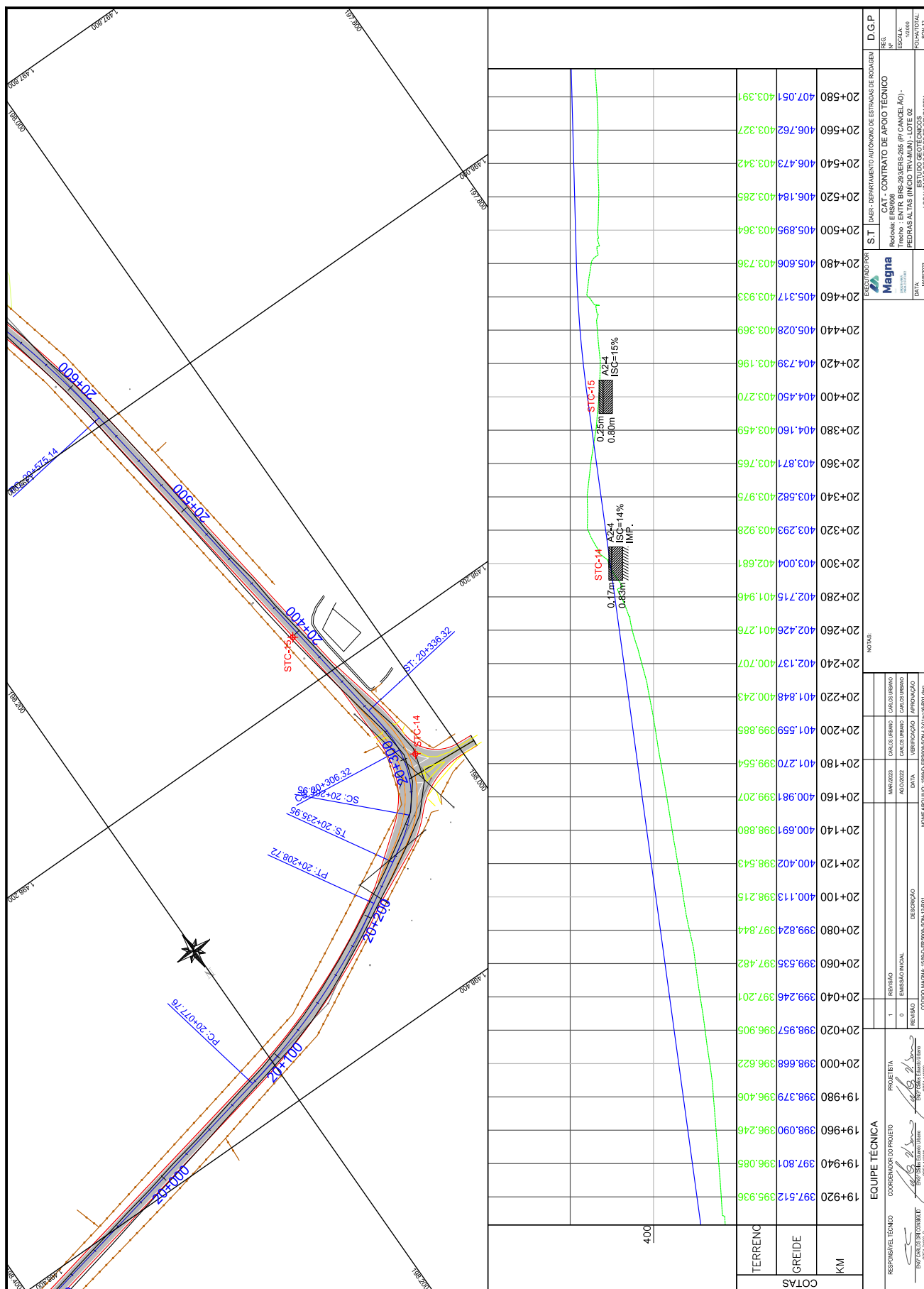


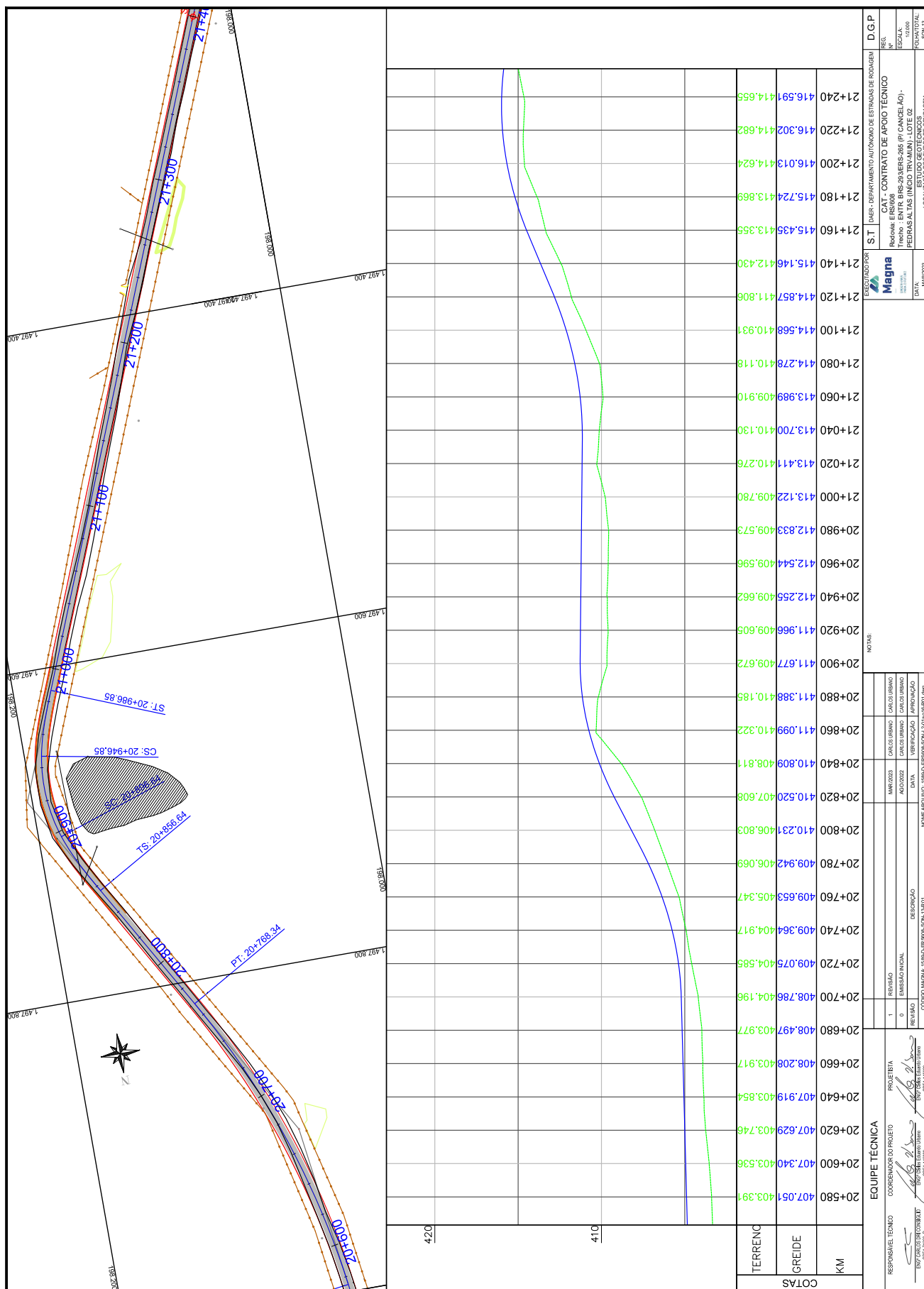


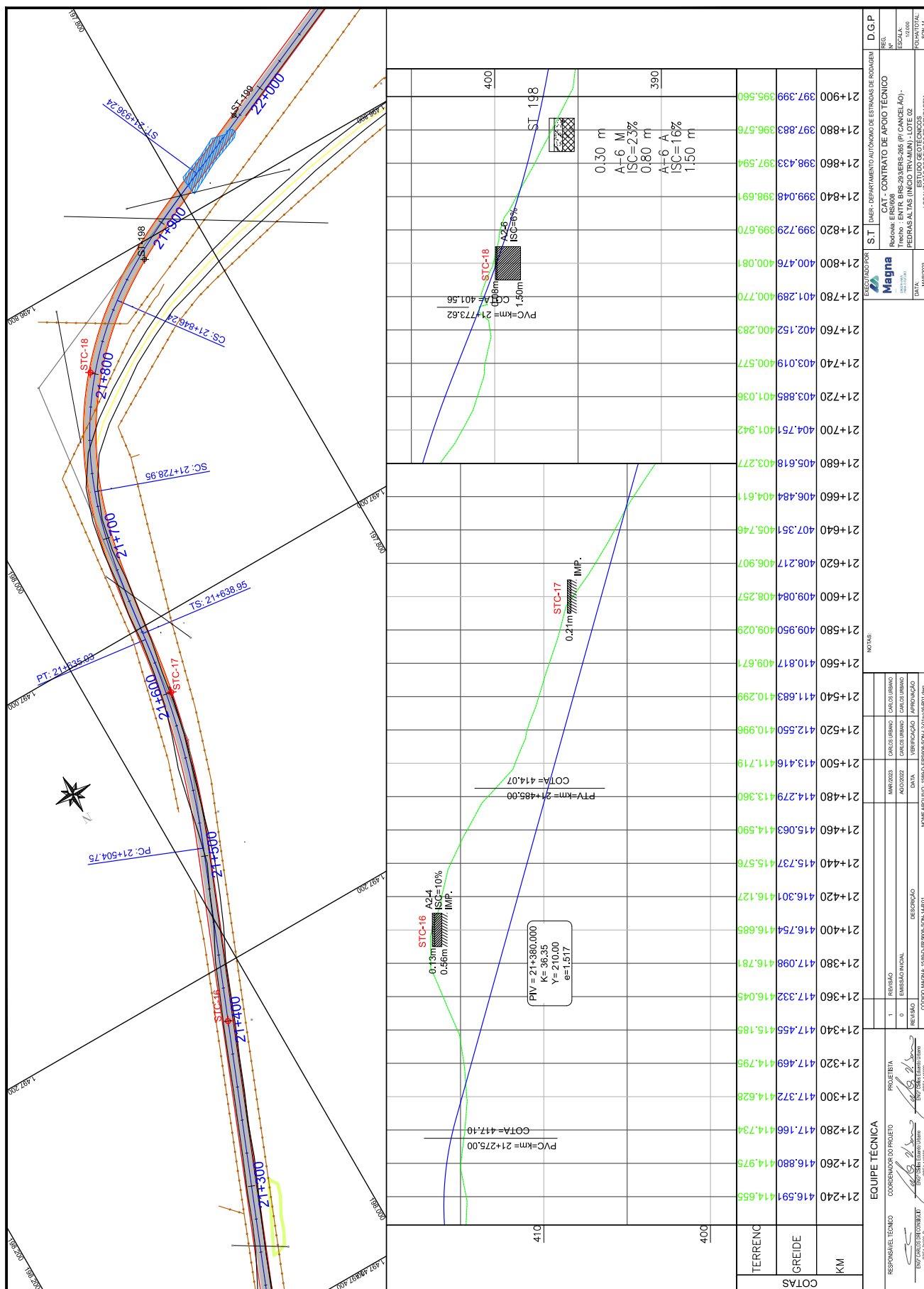


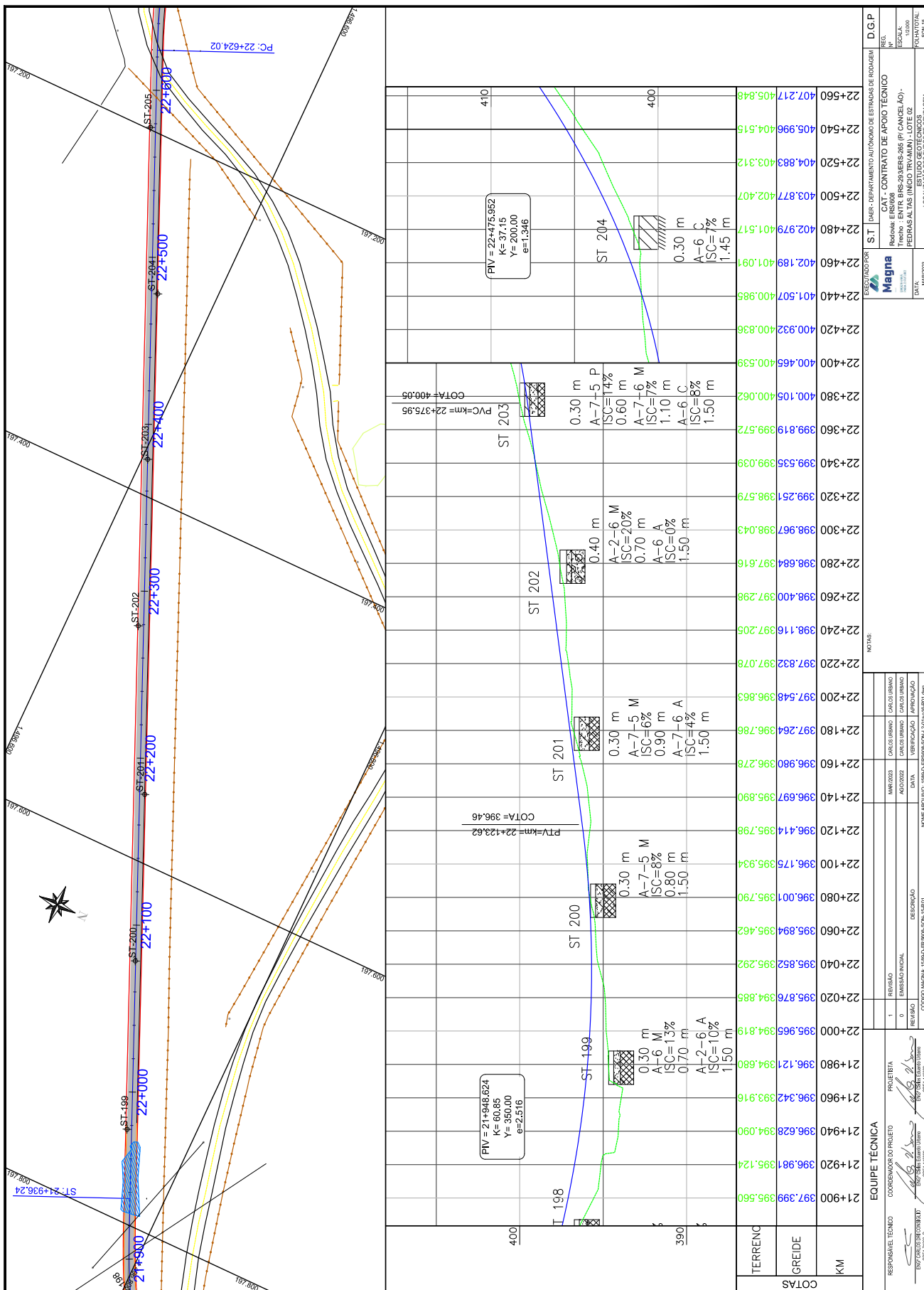














## **2 Boletins de Sondagens**

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAAGEM A TRADO            |                                                                            |                 |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II                 | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                 |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL               | CONSI-TÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                         |                                                                            | (cm)            |             |
| ST-132                                    | 13+913 | LD      |      | 0           | 25  | Camada vegetal                          |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 150 | Saibro arenoso cor marrom               | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                         |                                                                            |                 |             |
| ST-133                                    | 14+013 | LE      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                          |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 150 | Saibro arenoso cor marrom               | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                         |                                                                            |                 |             |
| ST-134                                    | 14+116 | Eixo    |      | 0           | 30  | Camada vegetal                          |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 180 | Saibro arenoso cor vermelho             |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 180         | 310 | Saibro arenoso c/ mica cor marrom       | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      | 310         | +   | Impenetrável ao trado                   |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                         |                                                                            |                 |             |
| ST-135                                    | 14+219 | LD      |      | 0           | 25  | Camada vegetal                          |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 150 | Saibro arenoso c/ pedregulho cor marrom | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                         |                                                                            |                 |             |
| ST-136                                    | 14+320 | LE      |      | 0           | 20  | Camada vegetal                          |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 20          | 150 | Saibro arenoso cor marrom               | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                         |                                                                            |                 |             |
| ST-137                                    | 14+420 | Eixo    |      | 0           | 15  | Revestimento primário                   |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 15          | 150 | Saibro cor marrom                       | Média                                                                      | Seco            |             |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO |                                                                            |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II     | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL   | CONSISTÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                             |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                             |                                                                            |                      |             |
| ST-138                                    | 14+520 | LD      |      | 0           | 25  | Camada vegetal              |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 210 | Saibro cor marrom           | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                             |                                                                            |                      |             |
| ST-139                                    | 14+620 | LE      |      | 0           | 15  | Camada vegetal              |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 15          | 150 | Saibro arenoso cor marrom   | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                             |                                                                            |                      |             |
| ST-140                                    | 14+720 | Eixo    |      | 0           | 25  | Camada vegetal              |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 210 | Saibro arenoso cor marrom   | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                             |                                                                            |                      |             |
| ST-141                                    | 14+820 | LD      |      | 0           | 30  | Camada vegetal              |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 200 | Saibro arenoso              | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                             |                                                                            |                      |             |
| ST-142                                    | 14+915 | LE      |      | 0           | 25  | Camada vegetal              |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 150 | Saibro arenoso              | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                             |                                                                            |                      |             |
| ST-143                                    | 15+024 | Eixo    |      | 0           | 30  | Camada vegetal              |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 150 | Saibro arenoso cor marrom   | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                             |                                                                            |                      |             |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO     |                                                                            |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II         | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL       | CONSISTÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                 |                                                                            |                      |             |
| ST-144                                    | 15+124 | LD      |      | 0           | 20  | Revestimento primário           |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 20          | 100 | Saibro arenoso                  | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 100         | 210 | Saibro arenoso cor preta        | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 3º   | 210         | 320 | Saibro arenoso cor marrom       | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                 |                                                                            |                      |             |
| ST-145                                    | 15+224 | LE      |      | 0           | 20  | Camada vegetal                  |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 20          | 150 | Saibro arenoso cor marrom       | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                 |                                                                            |                      |             |
| ST-146                                    | 15+324 | Eixo    |      | 0           | 30  | Camada vegetal                  |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 150 | Saibro c/ mica cor marrom       | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                 |                                                                            |                      |             |
| ST-147                                    | 15+426 | Eixo    |      | 0           | 25  | Camada vegetal                  |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 90  | Argila arenosa cor preta        | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 90          | 160 | Saibro c/ pedregulho cor marrom |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         |      | 160         | +   | Impenetrável ao trado           |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                 |                                                                            |                      |             |
| ST-148                                    | 15+521 | LE      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                  |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 90  | Argila arenosa cor preta        | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 90          | 155 | Areia média cor marrom          |                                                                            |                      |             |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO               |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------|
| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             | Rodovia ERS-608 Lote II | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |              |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |                         | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                                                  | CONSISTÊNCIA | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A                       |                                                                            |              |                      |             |
| ST-149                                    | 15+623 | Eixo    |      | 0           | 25                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 60                      | Saibro arenoso cor marrom                                                  | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 60          | 150                     | Saibro arenoso cor variegado                                               |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-150                                    | 15+723 | LD      |      | 0           | 20                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 20          | 60                      | Argila arenosa cor preta                                                   | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 60          | 210                     | Saibro arenoso cor marrom                                                  |              |                      |             |
|                                           |        |         |      | 210         | +                       | Impenetrável ao trado                                                      |              |                      |             |
| ST-151                                    | 15+823 | LE      |      | 0           | 25                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 85                      | Areia média cor marrom claro                                               | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 85          | 150                     | Saibro arenoso c/ pedregulho cor marrom                                    |              |                      |             |
|                                           |        |         |      | 150         | +                       | Impenetrável ao trado                                                      |              |                      |             |
| ST-152                                    | 15+923 | Eixo    |      | 0           | 35                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 35          | 85                      | Saibro arenoso cor marrom e cinza                                          |              |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 85          | 235                     | Saibro arenoso cor marrom                                                  |              |                      |             |
|                                           |        |         |      | 235         | +                       | Impenetrável ao trado                                                      |              |                      |             |

| BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO               |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------|
| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             | Rodovia ERS-608 Lote II | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |              |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |                         | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                                                  | CONSISTÊNCIA | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A                       |                                                                            |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-153                                    | 16+022 | LD      |      | 0           | 25                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 25          | 160                     | Areia média cor preta                                                      | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 160         | 260                     | Saibro arenoso cor amarelada                                               |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-154                                    | 16+123 | LE      |      | 0           | 45                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 45          | 160                     | Saibro arenoso cor amarelada                                               | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      | 160         | +                       | Impenetrável ao trado                                                      |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-155                                    | 16+223 | Eixo    |      | 0           | 40                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 40          | 340                     | Saibro arenoso cor amarelada                                               | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-156                                    | 16+323 | LD      |      | 0           | 40                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 40          | 150                     | Saibro arenoso cor marrom                                                  | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      | 150         | +                       | Impenetrável ao trado                                                      |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-157                                    | 16+423 | LE      |      | 0           | 30                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 160                     | Saibro arenoso cor marrom                                                  | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO                |                                                                            |                 |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II                    | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                 |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                  | CONSI-TÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                            |                                                                            | (cm)            |             |
| ST-158                                    | 16+523 | Eixo    |      | 0           | 40  | Camada vegetal                             |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 40          | 150 | Saibro arenoso c/ pedregulho cor amarelado | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                 |             |
| ST-159                                    | 15+623 | LD      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                             |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 180 | Silte arenoso cor marrom e cinza           | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                 |             |
| ST-160                                    | 16+723 | LE      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                             |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 150 | Saibro c/ pedregulho cor marrom            | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                 |             |
| ST-161                                    | 16+823 | LE      |      | 0           | 45  | Camada vegetal                             |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 45          | 150 | Saibro arenoso                             | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                 |             |
| ST-162                                    | 16+923 | LD      |      | 0           | 40  | Camada vegetal                             |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 40          | 140 | Areia fina cor cinza                       | Média                                                                      | Seco            |             |
|                                           |        |         | 2º   | 140         | 250 | Saibro arenoso cor amarelo                 |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         |      | 250         | +   | Impenetrável ao trado                      |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                 |             |
| ST-163                                    | 17+023 | LE      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                             |                                                                            |                 |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 95  | Saibro cor marrom                          | Média                                                                      | Seco            |             |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO               |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------|
| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             | Rodovia ERS-608 Lote II | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |              |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |                         | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                                                  | CONSISTÊNCIA | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A                       |                                                                            |              |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 95          | 220                     | Saibro arenoso cor amarelo                                                 |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-164                                    | 17+120 | Eixo    |      | 0           | 30                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 95                      | Saibro cor marrom                                                          | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 95          | 150                     | Saibro arenoso cor amarelo                                                 |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-165                                    | 17+220 | LD      |      | 0           | 40                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 40          | 100                     | Saibro arenoso cor cinza e preto                                           | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 100         | 150                     | Saibro arenoso cor marrom e cinza                                          |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-166                                    | 17+320 | LE      |      | 0           | 40                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 40          | 120                     | Saibro arenoso cor variegada                                               | Média        | Seco                 |             |
|                                           |        |         | 2º   | 120         | 360                     | Saibro arenoso cor marrom                                                  |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-167                                    | 17+420 | Eixo    |      | 0           | 30                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 90                      | Saibro arenoso c/ pedregulho cor marrom                                    | Rija         | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      | 90          | +                       | Impenetrável ao trado                                                      |              |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |                         |                                                                            |              |                      |             |
| ST-168                                    | 17+520 | LD      |      | 0           | 45                      | Camada vegetal                                                             |              |                      |             |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO         |                                                                            |                      |                      |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II             | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |                      |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL           | CONSISTÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES          |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                     |                                                                            |                      |                      |
|                                           |        |         |      | 45          | 180 | Saibro arenoso c/ pouco de mica     | Média                                                                      | Seco                 |                      |
|                                           |        |         |      |             |     |                                     |                                                                            |                      |                      |
| ST-169                                    | 17+620 | Eixo    |      | 0           | 20  | Camada vegetal                      |                                                                            |                      |                      |
|                                           |        |         | 1°   | 20          | 200 | Argila arenosa cor amarela          | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         |      | 200         | +   | Impenetrável ao trado               |                                                                            |                      |                      |
| STC-01                                    | 17+700 | EIXO    | 1°   | 0           | 28  | Areia amarela compacta.             | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 28          | 150 | Argila pouco arenosa, cor vermelha. | Média                                                                      | 150,00               |                      |
|                                           |        |         | -    | 150         | -   | Final da sondagem.                  | -                                                                          |                      |                      |
|                                           |        |         |      |             |     |                                     |                                                                            |                      |                      |
| STC-02                                    | 17+900 | LD      | 1°   | 0           | 108 | Argila silto-arenosa, cor marrom.   | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 108         | +   | Impenetrável à trado.               | -                                                                          |                      | Material muito rijo. |
|                                           |        |         |      |             |     |                                     |                                                                            |                      |                      |
| STC-03                                    | 18+000 | LE      | 1°   | 0           | 32  | Argila pouco arenosa, cor amarela.  | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 32          | 84  | Argila silto-arenosa, cor marrom.   | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 84          | +   | Impenetrável à trado.               | -                                                                          |                      | Material muito rijo. |
|                                           |        |         |      |             |     |                                     |                                                                            |                      |                      |
| STC-04                                    | 18+100 | EIXO    | 1°   | 0           | 12  | Areia amarela compacta.             | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 12          | 135 | Argila silto-arenosa, cor amarela.  | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 135         | +   | Impenetrável à trado.               | -                                                                          |                      | Material muito rijo. |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO                |                                                                            |                      |             |  |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II                    | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |             |  |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                  | CONSI-TÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |  |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                            |                                                                            |                      |             |  |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                      |             |  |
| STC-05                                    | 18+200 | LE      | 1°   | 0           | 32  | Areia amarela compacta.                    | Média                                                                      |                      |             |  |
|                                           |        |         | 2°   | 32          | 175 | Argila arenosa c/ pedregulhos, cor marrom. | Média                                                                      | Seco                 |             |  |
|                                           |        |         | -    | 175         | -   | Final da sondagem.                         | -                                                                          |                      |             |  |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                      |             |  |
| STC-06                                    | 18+300 | LE      | 1°   | 0           | 12  | Areia amarela compacta.                    | Média                                                                      |                      |             |  |
|                                           |        |         | 2°   | 12          | 66  | Argila pouco arenosa, cor preta.           | Média                                                                      |                      |             |  |
|                                           |        |         | -    | 66          | -   | Final da sondagem.                         | -                                                                          |                      |             |  |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                      |             |  |
| STC-07                                    | 18+400 | EIXO    | 1°   | 0           | 18  | Areia amarela compacta.                    | Média                                                                      |                      |             |  |
|                                           |        |         | 2°   | 18          | 150 | Argila silto-arenosa, cor amarela.         | Rija                                                                       | Seco                 |             |  |
|                                           |        |         | -    | 150         | -   | Final da sondagem.                         | -                                                                          |                      |             |  |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                      |             |  |
| STC-08                                    | 18+500 | LD      | 1°   | 0           | 16  | Areia amarela compacta.                    | Média                                                                      |                      |             |  |
|                                           |        |         | 2°   | 16          | 115 | Argila silto-sa, cor variegada.            | Rija                                                                       | Seco                 |             |  |
|                                           |        |         | -    | 115         | -   | Final da sondagem.                         | -                                                                          |                      |             |  |
|                                           |        |         |      |             |     |                                            |                                                                            |                      |             |  |
| STC-09                                    | 18+600 | LD      | 1°   | 0           | 16  | Areia amarela compacta.                    | Média                                                                      |                      |             |  |
|                                           |        |         | 2°   | 16          | 185 | Argila silto-arenosa, cor amarela.         | Rija                                                                       | Seco                 |             |  |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO                    |                                                                            |                      |                      |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II                        | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |                      |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                      | CONSI-TÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES          |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                                |                                                                            |                      |                      |
|                                           |        |         |      | 185         | +   | Impenetrável à trado.                          | -                                                                          |                      | Material muito rijo. |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-10                                    | 19+100 | EIXO    | 1°   | 0           | 10  | Areia amarela compacta.                        | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 10          | 75  | Argila silto-arenosa, cor amarela.             | Média                                                                      | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 75          | -   | Final da sondagem.                             | -                                                                          |                      |                      |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-11                                    | 19+200 | LD      | 1°   | 0           | 12  | Areia amarela compacta.                        | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 12          | 75  | Argila silto-arenosa, cor amarela.             | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 75          | +   | Impenetrável à trado.                          | -                                                                          |                      | Material muito rijo. |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-12                                    | 19+300 | LE      | 1°   | 0           | 17  | Argila pouco arenosa c/ pedregulhos, cor cinza | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 17          | 55  | Argila siltoosa c/ pedregulhos, cor variegada. | Média                                                                      | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 55          | -   | Final da sondagem.                             | -                                                                          |                      |                      |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-13                                    | 19+800 | EIXO    | 1°   | 0           | 10  | Argila pouco arenosa, cor cinza.               | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 10          | 125 | Argila siltoosa, cor amarela.                  | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 125         | -   | Final da sondagem.                             | -                                                                          |                      |                      |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-14                                    | 20+300 | LD      | 1°   | 0           | 17  | Argila pouco arenosa, cor marrom.              | Média                                                                      |                      |                      |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAAGEM A TRADO   |                                                                            |                      |                      |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II        | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |                      |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL      | CONSISTÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES          |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                |                                                                            |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 17          | 83  | Argila siltosa, cor amarela.   | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 83          | +   | Impenetrável à trado.          | -                                                                          |                      | Material muito rijo. |
|                                           |        |         |      |             |     |                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-15                                    | 20+400 | LE      | 1°   | 0           | 25  | Areia amarela compacta.        | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 25          | 80  | Argila arenosa, cor marrom.    | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | -    | 80          | -   | Final da sondagem.             | -                                                                          |                      |                      |
|                                           |        |         |      |             |     |                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-16                                    | 21+400 | EIXO    | 1°   | 0           | 13  | Areia amarela compacta.        | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 13          | 56  | Argila siltosa, cor variegada. | Rija                                                                       | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 56          | +   | Impenetrável à trado.          | -                                                                          |                      | Rochas aflorando     |
|                                           |        |         |      |             |     |                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-17                                    | 21+600 | LD      | -    | 0           | 21  | Areia amarela compacta.        | Média                                                                      | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 21          | +   | Impenetrável à trado.          | Rija                                                                       |                      | Rochas aflorando     |
|                                           |        |         |      |             |     |                                |                                                                            |                      |                      |
| STC-18                                    | 21+800 | LE      | 1°   | 0           | 8   | Areia amarela compacta.        | Média                                                                      |                      |                      |
|                                           |        |         | 2°   | 8           | 150 | Argila siltosa, cor variegada. | Média                                                                      | Seco                 |                      |
|                                           |        |         | -    | 150         | -   | Final da sondagem.             | -                                                                          |                      |                      |
|                                           |        |         |      |             |     |                                |                                                                            |                      |                      |
| ST-198                                    | 21+877 | LD      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                 |                                                                            |                      |                      |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO                      |                                                                            |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II                          | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                        | CONSISTÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                                  |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 80  | Argila arenosa cor marrom                        | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 80          | 150 | Saibro argiloso cor amarelado                    | Rija                                                                       | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                  |                                                                            |                      |             |
| ST-199                                    | 21+978 | LE      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                                   |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 70  | Argila arenosa cor marrom                        | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 70          | 150 | Saibro argiloso cor amarelado                    | Média                                                                      | 110                  |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                  |                                                                            |                      |             |
| ST-200                                    | 22+078 | Eixo    |      | 0           | 30  | Camada vegetal                                   |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 80  | Argila arenosa cor marrom                        | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 80          | 150 | Saibro argiloso cor amarelado                    | Rija                                                                       | 120                  |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                  |                                                                            |                      |             |
| ST-201                                    | 22+178 | LD      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                                   |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 90  | Argila arenosa cor marrom                        | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 90          | 150 | Saibro argiloso cor amarelado                    | Rija                                                                       | 140                  |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                  |                                                                            |                      |             |
| ST-202                                    | 22+278 | LE      |      | 0           | 40  | Camada vegetal                                   |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 40          | 70  | Argila arenosa cor marrom                        | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 70          | 150 | Argila arenosa cor amarela c/ basalto decomposto | Média                                                                      | 145                  |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                                  |                                                                            |                      |             |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO        |                                                                            |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II            | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL          | CONSISTÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                    |                                                                            |                      |             |
| ST-203                                    | 22+378 | Eixo    |      | 0           | 30  | Camada vegetal                     |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 60  | Argila cor preta                   | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 60          | 110 | Argila arenosa cor marrom          | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 3º   | 110         | 150 | Saibro cor cinza claro             | Média                                                                      | 100                  |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                    |                                                                            |                      |             |
| ST-204                                    | 22+478 | LD      |      | 0           | 30  | Camada vegetal                     |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 30          | 145 | Argila cor cinza escura            | Média                                                                      | 60                   |             |
|                                           |        |         |      | 145         | +   | Impenetrável ao trado (rocha)      |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                    |                                                                            |                      |             |
| ST-205                                    | 22+578 | LE      |      | 0           | 20  | Camada vegetal                     |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 20          | 80  | Argila arenosa cor cinza           | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2º   | 80          | 150 | Argila arenosa cor cinza variegada | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                    |                                                                            |                      |             |
| ST-206                                    | 22+679 | Eixo    |      | 0           | 15  | Camada vegetal                     |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 15          | 150 | Saibro cor amarela                 | Rija                                                                       | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      |             |     |                                    |                                                                            |                      |             |
| ST-207                                    | 22+779 | LD      |      | 0           | 35  | Camada vegetal                     |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         | 1º   | 35          | 85  | Saibro cor marrom                  | Rija                                                                       | Seco                 |             |
|                                           |        |         |      | 85          | +   | Impenetrável ao trado (rocha)      |                                                                            |                      |             |

ESTUDO GEOTÉCNICO - BOLETIM DE SONDAGENS

| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |        |         |      |             |     | BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO                           |                                                                            |                      |             |
|-------------------------------------------|--------|---------|------|-------------|-----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
|                                           |        |         |      |             |     | Rodovia ERS-608 Lote II                               | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                      |             |
| FURO                                      | ESTACA | POSICÃO | HOR. | CAMADA (cm) |     | IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL                             | CONSI-TÊNCIA                                                               | LENÇOL FREÁTICO (cm) | OBSERVAÇÕES |
|                                           |        |         |      | DE          | A   |                                                       |                                                                            |                      |             |
| STC-19                                    | 22+880 | LD      | 1°   | 0           | 14  | Areia amarela compacta.                               | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2°   | 14          | 120 | Argila siltosa, cor variegada.                        | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         | -    | 120         | -   | Final da sondagem.                                    | -                                                                          |                      |             |
| STC-20                                    | 22+980 | LD      | 1°   | 0           | 26  | Areia amarela compacta.                               | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2°   | 26          | 150 | Argila siltosa, cor variegada.                        | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         | -    | 150         | -   | Final da sondagem.                                    | -                                                                          |                      |             |
| STC-21                                    | 23+080 | LE      | 1°   | 0           | 21  | Areia amarela compacta.                               | Média                                                                      |                      |             |
|                                           |        |         | 2°   | 21          | 140 | Argila siltosa, cor variegada.                        | Média                                                                      | Seco                 |             |
|                                           |        |         | -    | 140         | -   | Final da sondagem.                                    | -                                                                          |                      |             |
| OBS:                                      |        |         |      |             |     | ST = Sondagem a Trado do projeto original (Dez/2012); |                                                                            |                      |             |
|                                           |        |         |      |             |     | STC = Sondagem a Trado Complementar (Ago/2022).       |                                                                            |                      |             |

### **3 Resultados dos Ensaios**

| Magna             |        |         |                                                          |    |    |       |      |      |       | ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |       |       |        |                 |      |     |                      |       |       | PLANILHA RESUMO DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO |       |       |                    |     |    |                      |                              |                              |                                              | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|--------|---------|----------------------------------------------------------|----|----|-------|------|------|-------|-----------------------------------|-------|-------|--------|-----------------|------|-----|----------------------|-------|-------|--------------------------------------------|-------|-------|--------------------|-----|----|----------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| LOCAL DA SONDAGEM |        |         |                                                          |    |    |       |      |      |       | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA            |       |       |        |                 |      |     |                      |       |       | ERS-608 LOTE II                            |       |       |                    |     |    |                      |                              |                              |                                              | TIPO DE SOLO                                                               |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| KM                | FURO   | POSICÃO | PROF. (m)                                                | 2" | 1" | 3/4"  | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 20                             | Nº 40 | Nº 60 | Nº 200 | ENSAIOS FÍSICOS |      |     | CLASSIFICAÇÃO AASHTO |       |       | I.S.C.                                     |       |       | COMPACTAÇÃO AASHTO |     |    | CLASSIFICAÇÃO AASHTO |                              |                              | CLASSIFICAÇÃO VISUAL                         |                                                                            |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |        |         |                                                          |    |    |       |      |      |       |                                   |       |       |        | LL              | IP   | HRB | D. MAX.              | H.OT. | H     | DENS.                                      | EXP.  | ISC   |                    |     |    |                      |                              |                              |                                              |                                                                            |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 13+913            | ST-132 | LD      | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 99,9 | 99,8 | 92,1  | 67,5                              | 45,6  | 36,8  | 26,9   | 18              | 9    | 0   | A-2-4                | 2,000 | 12,5  | 12,4                                       | 1,944 | -     | 2                  |     |    |                      | Areia silteosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor marrom                               |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+013            | ST-133 | LE      | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 95,4 | 91,7 | 88,0  | 81,3                              | 70,2  | 55,4  | 45,6   | 32,7            | 27   | 12  | 0                    | A-2-6 | 1,862 | 13,1                                       | 13,4  | 1,909 | 0,2                | 6   |    |                      |                              | Areia argilosa               |                                              |                                                                            | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor marrom |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+116            | ST-134 | EIXO    | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 1,80<br>1,80 - 3,10                |    |    | 100,0 | 97,8 | 92,5 | 70,4  | 59,0                              | 48,8  | 42,5  | 31,5   | 37              | 16   | 1   | A-2-6                | 1,968 | 14,2  | 13,9                                       | 1,835 | 0,2   | 12                 |     |    |                      | Areia argilosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor vermelha                             |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |        |         |                                                          |    |    |       |      |      | 100,0 | 99,7                              | 98,6  | 92,1  | 80,2   | 51,3            | 38,4 | 41  | 13                   | 1     | A-7-5 | 1,702                                      | 19,8  | 19,4  | 1,749              | 2,0 | 7  |                      |                              |                              | Salibro arenoso c/ mica cor marrom           |                                                                            |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+219            | ST-135 | LD      | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 90,2 | 82,7 | 32,1  | 25,8                              | 20,6  | 17,1  | 11,1   | 28              | 10   | 0   | A-2-4                | 1,908 | 11,4  | 11,3                                       | 1,987 | 0,2   | 12                 |     |    |                      | Areia silteosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso c/ pedregulho cor marrom                 |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+320            | ST-136 | LE      | 0,00 - 0,20<br>0,20 - 1,50                               |    |    |       |      |      |       |                                   |       |       |        |                 |      |     |                      |       |       |                                            |       |       |                    |     |    |                      |                              |                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor marrom |                                                                            |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+420            | ST-137 | EIXO    | 0,00 - 0,15<br>0,15 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 99,3 | 98,9 | 96,9  | 83,7                              | 57,5  | 42,1  | 26,2   | 15,8            | 5,4  | NP  | NP                   | 0     | A-1-B | 1,923                                      | 14,8  | 15,0  | 1,778              | 0,1 | 17 |                      |                              |                              | Revestimento primário<br>Salibro cor marrom  |                                                                            |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+520            | ST-138 | LD      | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 2,10                               |    |    | 100,0 | 99,8 | 99,5 | 89,3  | 66,8                              | 51,7  | 38,3  | 29,2   | 17,2            | 36   | 18  | 0                    | A-2-6 | 2,007 | 13,2                                       | 13,1  | 1,912 | 0,1                | 10  |    |                      |                              | Areia argilosa               |                                              |                                                                            | Camada vegetal<br>Salibro cor marrom         |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+620            | ST-139 | LE      | 0,00 - 0,15<br>0,15 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 99,5 | 97,6 | 88,2  | 78,0                              | 60,2  | 49,6  | 35,8   | 32              | 12   | 1   | A-6                  | 1,816 | 14,0  | 14,1                                       | 1,874 | 0,3   | 3                  |     |    |                      | Argila arenosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor marrom                               |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+720            | ST-140 | EIXO    | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 2,10                               |    |    | 100,0 | 99,8 | 93,8 | 69,0  | 61,3                              | 54,2  | 49,0  | 40,0   | 45              | 22   | 4   | A-7-5                | 1,860 | 16,8  | 16,7                                       | 1,790 | 0,2   | 9                  |     |    |                      | Argila arenosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor marrom                               |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+820            | ST-141 | LD      | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 2,00                               |    |    | 100,0 | 97,7 | 94,8 | 85,8  | 63,9                              | 48,0  | 34,6  | 28,3   | 21,2            | 24   | 10  | 0                    | A-2-4 | 1,944 | 11,4                                       | 11,4  | 1,937 | 0,2                | 16  |    |                      |                              | Areia silteosa               |                                              |                                                                            | Camada vegetal<br>Salibro arenoso            |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 14+915            | ST-142 | LE      | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 99,3 | 76,0 | 28,8  | 22,2                              | 16,2  | 12,5  | 7,0    | 39              | 14   | 0   | A-2-6                | 1,996 | 13,5  | 13,3                                       | 1,886 | 0,1   | 16                 |     |    |                      | Areia argilosa c/ pedregulho |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso                                          |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 15+024            | ST-143 | EIXO    | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 99,9 | 89,9 | 63,9  | 53,6                              | 44,4  | 38,2  | 27,8   | 34              | 13   | 0   | A-2-6                | 2,025 | 12,6  | 12,1                                       | 1,889 | 0,3   | 14                 |     |    |                      | Areia argilosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor marrom                               |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 15+124            | ST-144 | LD      | 0,00 - 0,20<br>0,20 - 1,00<br>1,00 - 2,10<br>2,10 - 3,20 |    |    | 100,0 | 99,3 | 92,0 | 65,4  | 48,7                              | 37,3  | 31,2  | 21,5   | 29              | 15   | 0   | A-2-6                | 1,884 | 12,5  | 11,9                                       | 1,939 | -     | 13                 |     |    |                      | Areia argilosa               |                              |                                              | Revestimento primário<br>Salibro arenoso                                   |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |        |         |                                                          |    |    | 100,0 | 99,9 | 98,9 | 86,4  | 75,5                              | 61,1  | 52,9  | 41,7   | 33              | 16   | 3   | A-6                  | 1,828 | 13,6  | 13,1                                       | 1,843 | 0,4   | 9                  |     |    |                      | Argila arenosa               |                              |                                              | Salibro arenoso cor preta                                                  |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |        |         |                                                          |    |    |       |      |      | 100,0 | 95,8                              | 75,9  | 64,7  | 54,2   | 45,8            | 32,3 | 29  | 12                   | 0     | A-2-6 | 1,909                                      | 12,9  | 12,1  | 1,943              | 0,2 | 6  |                      |                              |                              | Areia argilosa                               |                                                                            |                                              | Salibro arenoso cor marrom                 |  |  |  |  |  |  |  |
| 15+224            | ST-145 | LE      | 0,00 - 0,20<br>0,20 - 1,50                               |    |    |       |      |      |       |                                   |       |       |        | 38              | 14   | 1   | A-2-6                | 1,771 | 15,2  | 15,1                                       | 1,782 | 0,4   | 12                 |     |    |                      | Areia argilosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Salibro arenoso cor marrom                               |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 15+324            | ST-146 | EIXO    | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 1,50                               |    |    | 100,0 | 75,8 | 74,7 | 67,6  | 42,3                              | 31,3  | 21,7  | 16,5   | 10,2            | 36   | 13  | 0                    | A-2-6 | 1,882 | 12,9                                       | 11,4  | 1,884 | 0,1                | 21  |    |                      |                              | Areia argilosa c/ pedregulho |                                              |                                                                            | Camada vegetal<br>Salibro c/ mica cor marrom |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 15+426            | ST-147 | EIXO    | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 0,90<br>0,90 - 1,60                |    |    | 100,0 | 89,6 | 86,5 | 84,3  | 78,3                              | 63,4  | 59,5  | 53,8   | 48,6            | 37,8 | 31  | 17                   | 2     | A-6   | 1,643                                      | 18,8  | 17,8  | 1,666              | 0,1 | 5  |                      |                              |                              | Argila arenosa c/ pedregulho                 |                                                                            |                                              | Camada vegetal<br>Argila arenosa cor preta |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |        |         |                                                          |    |    | 100,0 | 80,2 | 75,8 | 64,6  | 51,8                              | 39,5  | 32,5  | 25,1   | 15,3            | 31   | 13  | 0                    | A-2-6 | 1,937 | 15,1                                       | 14,5  | 1,913 | 0,7                | 6   |    |                      |                              | Areia argilosa c/ pedregulho |                                              |                                                                            | Salibro c/ pedregulho cor marrom             |                                            |  |  |  |  |  |  |  |
| 15+521            | ST-148 | LE      | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 0,90                               |    |    |       |      |      |       |                                   |       |       |        | 36              | 15   | 2   | A-6                  | 1,795 | 17,9  | 17,7                                       | 1,680 | 1,1   | 9                  |     |    |                      | Argila arenosa               |                              |                                              | Camada vegetal<br>Argila arenosa cor preta                                 |                                              |                                            |  |  |  |  |  |  |  |

| Magna             |        |         |                                           |    |       | ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |      |      |       |       |       | PLANILHA RESUMO DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO |        |    |    |       |         |                 |      |       |       |                 |                        |                                                                       |                                                                                           |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
|-------------------|--------|---------|-------------------------------------------|----|-------|-----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|--------------------------------------------|--------|----|----|-------|---------|-----------------|------|-------|-------|-----------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--|--|--|--------|--|--|--|--------------|--|--|--|
| LOCAL DA SONDAGEM |        |         |                                           |    |       | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA            |      |      |       |       |       |                                            |        |    |    |       |         | ENSAIOS FÍSICOS |      |       |       | CLASSIFICAÇÃO   |                        |                                                                       |                                                                                           | COMPACTAÇÃO AASHTO |  |  |  | I.S.C. |  |  |  | TIPO DE SOLO |  |  |  |
|                   |        |         |                                           |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        |    |    |       |         |                 |      |       |       | ENSAIOS FÍSICOS |                        |                                                                       |                                                                                           | COMPACTAÇÃO AASHTO |  |  |  | I.S.C. |  |  |  |              |  |  |  |
| KM                | FURO   | POSICÃO | PROF. (m)                                 | 2" | 1"    | 3/4"                              | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 20 | Nº 40 | Nº 60                                      | Nº 200 | LL | IP | HRB   | D. MAX. | H.O.T.          | H    | DENS. | EXP.  | ISC             | CLASSIFICAÇÃO AASHTO   | CLASSIFICAÇÃO VISUAL                                                  |                                                                                           |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
|                   |        |         | 0,90 - 1,55                               |    | 100,0 | 99,9                              | 99,3 | 96,0 | 80,8  | 59,6  | 47,0  | 32,0                                       | 38     | 19 | 1  | A-2-6 | 1,947   | 12,1            | 12,5 | 1,885 | -     | 4               | Areia média cor marrom |                                                                       |                                                                                           |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 15+623            | ST-149 | EIXO    | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 0,60<br>0,60 - 1,50 |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 38 | 15 | 6     | A-6     | 1,749           | 16,6 | 16,4  | 1,773 | 0,5             | 9                      | Argila arenosa<br>Argila arenosa                                      | Camada vegetal<br>Saibro arenoso cor marrom<br>Saibro arenoso cor variegada               |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 15+723            | ST-150 | LD      | 0,00 - 0,20<br>0,20 - 0,60<br>0,60 - 2,10 |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 36 | 13 | 6     | A-6     | 1,899           | 14,8 | 14,6  | 1,883 | 0,5             | 12                     | Argila arenosa<br>Areia siltoza                                       | Camada vegetal<br>Argila arenosa cor preta<br>Saibro arenoso cor marrom                   |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 15+823            | ST-151 | LE      | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 0,85<br>0,85 - 1,50 |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 19 | 6  | 1     | A-4     | 1,898           | 11,4 | 11,3  | 1,903 | 0,1             | 16                     | Silte arenoso<br>Areia siltoza c/ pedregulho                          | Camada vegetal<br>Areia média cor marrom clara<br>Saibro arenoso c/ pedregulho cor marrom |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 15+923            | ST-152 | EIXO    | 0,00 - 0,35<br>0,35 - 0,85<br>0,85 - 2,35 |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 53 | 23 | 4     | A-7-5   | 1,633           | 22,6 | 22,9  | 1,627 | 0,7             | 2                      | Argila arenosa<br>Areia argilosa                                      | Camada vegetal<br>Saibro arenoso cor marrom e cinza<br>Saibro arenoso cor marrom          |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+022            | ST-153 | LD      | 0,00 - 0,25<br>0,25 - 1,60<br>1,60 - 2,60 |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 32 | 13 | 2     | A-6     | 1,823           | 13,4 | 13,2  | 1,830 | 0,5             | 13                     | Argila arenosa<br>Areia siltoza c/ pedregulho                         | Camada vegetal<br>Areia média cor preta<br>Saibro arenoso cor amarelada                   |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+123            | ST-154 | LE      | 0,00 - 0,45<br>0,45 - 1,60                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 27 | 9  | 1     | A-4     | 1,892           | 11,6 | 10,7  | 1,922 | 0,1             | 5                      | Silte                                                                 | Camada vegetal<br>Saibro arenoso cor amarelada                                            |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+223            | ST-155 | EIXO    | 0,00 - 0,40<br>0,40 - 3,40                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 31 | 12 | 0     | A-2-6   | 2,021           | 12,8 | 12,3  | 1,905 | 0,3             | 16                     | Areia argilosa                                                        | Camada vegetal<br>Saibro arenoso cor amarelada                                            |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+323            | ST-156 | LD      | 0,00 - 0,40<br>0,40 - 1,50                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 24 | 9  | 0     | A-2-4   | 1,913           | 12,3 | 12,0  | 1,926 | 0,1             | 8                      | Pedregulho c/ areia siltoza                                           | Camada vegetal<br>Saibro arenoso cor marrom                                               |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+423            | ST-157 | LE      | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 1,60                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 30 | 9  | 0     | A-2-4   | 2,033           | 14,1 | 14,0  | 2,011 | 0,1             | 9                      | Areia siltoza                                                         | Camada vegetal<br>Saibro arenoso cor marrom                                               |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+523            | ST-158 | EIXO    | 0,00 - 0,40<br>0,40 - 1,50                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 34 | 14 | 0     | A-2-6   | 1,840           | 14,7 | 13,8  | 1,828 | 0,1             | 7                      | Areia argilosa c/ pedregulho                                          | Camada vegetal<br>Saibro arenoso c/ pedregulho cor amarela                                |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 15+623            | ST-159 | LD      | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 1,80                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 43 | 21 | 13    | A-7-5   | 1,764           | 20,5 | 20,1  | 1,581 | 2,1             | 3                      | Argila arenosa                                                        | Camada vegetal<br>Silte arenoso cor marrom e chiza                                        |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+723            | ST-160 | LE      | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 1,50                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 27 | 9  | 0     | A-2-4   | 1,865           | 14,4 | 14,7  | 1,856 | -               | 6                      | Areia siltoza c/ pedregulho                                           | Camada vegetal<br>Saibro c/ pedregulho cor marrom                                         |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+823            | ST-161 | LE      | 0,00 - 0,45<br>0,45 - 1,50                |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 26 | 5  | 0     | A-2-4   | 1,905           | 12,7 | 12,5  | 1,898 | 0,3             | 17                     | Areia siltoza                                                         | Camada vegetal<br>Saibro arenoso                                                          |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 16+923            | ST-162 | LD      | 0,00 - 0,40<br>0,40 - 1,40<br>1,40 - 2,50 |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 25 | 11 | 1     | A-6     | 1,887           | 11,5 | 10,9  | 1,862 | 0,1             | 11                     | Argila arenosa<br>Areia fina cor ciriza<br>Saibro arenoso cor amarela | Camada vegetal<br>Areia argilosa                                                          |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |
| 17+023            | ST-163 | LE      | 0,00 - 0,30<br>0,30 - 0,95<br>0,95 - 2,20 |    |       |                                   |      |      |       |       |       |                                            |        | 28 | 11 | 2     | A-6     | 1,829           | 15,2 | 15,0  | 1,821 | -               | 3                      | Argila arenosa<br>Saibro cor marrom<br>Saibro arenoso cor amarela     | Camada vegetal<br>Saibro cor marrom<br>Saibro arenoso cor amarela                         |                    |  |  |  |        |  |  |  |              |  |  |  |

| Magna             |        |          |              |       |       |       |       |      |       | ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |       |       |        |      |      |    |       |         |        | PLANILHA RESUMO DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO |       |      |     |                                            |                                         |  |  |                    |  | Trecho: Entr. BRS-293/ERS-265 (P/Cancelão) - Pedras Altas (Início TRV-MUN) |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|-------------------|--------|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----------------------------------|-------|-------|--------|------|------|----|-------|---------|--------|--------------------------------------------|-------|------|-----|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--|--|--------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|--------|--|--|--------------|--|--|--|--|--|
| LOCAL DA SONDAGEM |        |          |              |       |       |       |       |      |       | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA            |       |       |        |      |      |    |       |         |        | ENSAIOS FÍSICOS                            |       |      |     |                                            | CLASSIFICAÇÃO                           |  |  | COMPACTAÇÃO AASHTO |  |                                                                            | I.S.C. |  |  | TIPO DE SOLO |  |  |  |  |  |
| KM                | FURO   | POSICÃO  | PROF. (m)    | 2"    | 1"    | 3/4"  | 3/8"  | Nº 4 | Nº 10 | Nº 20                             | Nº 40 | Nº 60 | Nº 200 | LL   | IP   | IG | HRB   | D. MAX. | H.O.T. | H                                          | DENS. | EXP. | ISC | CLASSIFICAÇÃO AASHTO                       | CLASSIFICAÇÃO VISUAL                    |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+120            | ST-164 | EIXO     | 0,00 - 0,30  |       | 100,0 | 97,5  | 93,4  | 90,3 | 68,6  | 56,2                              | 43,6  | 36,1  | 26,5   | 27   | 14   | 0  | A-2-6 | 1,867   | 11,8   | 11,3                                       | 1,881 | 0,1  | 5   | Areia argilosa                             | Camada vegetal                          |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,30 - 0,95  |       | 100,0 | 99,5  | 99,4  | 96,8 | 82,3  | 67,9                              | 54,5  | 47,3  | 37,3   | 32   | 13   | 1  | A-6   | 1,875   | 14,3   | 14,1                                       | 1,843 | 0,2  | 7   | Argila arenosa                             | Saibro cor marrom                       |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,95 - 1,50  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Saibro arenoso cor amarela              |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+220            | ST-165 | LD       | 0,00 - 0,40  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Camada vegetal                          |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,40 - 1,00  |       |       | 100,0 | 99,7  | 99,6 | 96,9  | 80,5                              | 58,8  | 45,9  | 27,3   | 35   | 15   | 1  | A-2-6 | 1,791   | 15,4   | 15,4                                       | 1,800 | 0,6  | 5   | Areia argilosa                             | Saibro arenoso cor cinza e preto        |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 1,00 - 1,50  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        | 34   | 16   | 5  | A-6   | 1,915   | 16,7   | 16,2                                       | 1,804 | 0,5  | 3   | Argila arenosa                             | Saibro arenoso cor marrom e cinza       |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+320            | ST-166 | LE       | 0,00 - 0,40  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Camada vegetal                          |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,40 - 1,20  |       | 100,0 | 98,6  | 98,0  | 97,7 | 78,4  | 58,9                              | 41,3  | 32,4  | 23,7   | 43   | 24   | 1  | A-2-7 | 1,811   | 15,7   | 15,2                                       | 1,833 | 0,6  | 3   | Areia argilosa                             | Saibro arenoso cor variegada            |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 1,20 - 3,60  |       |       |       | 100,0 | 98,9 | 84,1  | 59,0                              | 39,3  | 30,2  | 17,8   | 22   | 10   | 0  | A-2-4 | 1,978   | 10,6   | 9,9                                        | 1,952 | 0,2  | 15  | Areia silteosa                             | Saibro arenoso cor marrom               |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+420            | ST-167 | EIXO     | 0,00 - 0,30  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Camada vegetal                          |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,30 - 0,90  | 100,0 | 76,6  | 75,2  | 66,7  | 58,9 | 42,6  | 28,0                              | 17,9  | 13,5  | 8,0    | 26   | 10   | 0  | A-2-4 | 2,072   | 12,0   | 12,0                                       | 2,079 | 0,1  | 14  | Areia silteosa c/ pedregulho               | Saibro arenoso c/ pedregulho cor marrom |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+520            | ST-168 | LD       | 0,00 - 0,45  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Camada vegetal                          |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,45 - 1,80  |       |       |       | 100,0 | 99,5 | 95,5  | 74,3                              | 56,0  | 47,9  | 34,1   | 31   | 16   | 1  | A-2-6 | 1,868   | 12,8   | 11,7                                       | 1,883 | 0,2  | 15  | Areia argilosa                             | Saibro arenoso c/ pouco de mica         |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+620            | ST-169 | LE       | 0,00 - 0,20  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Camada vegetal                          |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,20 - 2,00  |       |       | 100,0 | 98,7  | 96,8 | 93,4  | 89,8                              | 84,1  | 79,6  | 62,3   | 37   | 18   | 9  | A-6   | 1,650   | 22,6   | 22,3                                       | 1,669 | 1,4  | 7   | Argila arenosa                             | Argila arenosa cor amarela              |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+700            | STC-01 | EIXO     | 0,00 - 0,28  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,28 - 1,50  | 100   | 100   | 100   | 97    | 96   | 94    | 82                                | 73    | 66    | 59     | 33,5 | 13,8 | 6  | A6    | 1,547   | 20,6   | 20,2                                       | 1,536 | 1,33 | 9   | Argila arenosa                             | Argila pouco arenosa, cor vermelha      |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 17+900            | STC-02 | DIREITO  | 0,00 - 1,08  | 100   | 100   | 100   | 100   | 100  | 100   | 83                                | 67    | 56    | 40     | 35   | 8,5  | 1  | A4    | 1,811   | 14,8   | 14,3                                       | 1,808 | 1,04 | 8   | Silte arenoso                              | Argila silto-arenosa, cor marrom        |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 1,08 - + + + |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     | Impenetrável ao trado, material muito rijo |                                         |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 18+000            | STC-03 | ESQUERDO | 0,00 - 0,32  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Argila pouco arenosa, cor amarela       |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,32 - 0,84  | 100   | 100   | 100   | 100   | 94   | 87    | 75                                | 65    | 56    | 46     | 35,2 | 14,7 | 5  | A6    | 1,623   | 21,9   | 22                                         | 1,631 | 1,15 | 7   | Argila arenosa                             | Argila silto-arenosa, cor marrom        |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,84 - + + + |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     | Impenetrável ao trado, material muito rijo |                                         |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 18+100            | STC-04 | EIXO     | 0,00 - 0,12  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,12 - 1,35  | 100   | 100   | 100   | 100   | 98   | 93    | 82                                | 59    | 46    | 30     | 29,8 | 8,2  | 0  | A2-4  | 1,943   | 13,4   | 13,8                                       | 1,926 | 0,66 | 7   | Areia silteosa                             | Argila silto-arenosa, cor amarela       |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 1,35 - + + + |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     | Impenetrável ao trado, material muito rijo |                                         |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 18+200            | STC-05 | DIREITO  | 0,00 - 0,32  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,32 - 1,75  | 100   | 100   | 100   | 100   | 98   | 84    | 64                                | 51    | 42    | 30     | 30,7 | 13,5 | 2  | A2-6  | 1,888   | 12,7   | 13                                         | 1,860 | 0,02 | 13  | Argila arenosa c/ pedreg., cor marrom      |                                         |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 18+300            | STC-06 | ESQUERDO | 0,00 - 0,12  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,12 - 0,66  | 100   | 100   | 100   | 100   | 98   | 92    | 80                                | 63    | 48    | 34     | 35,6 | 10,4 | 0  | A2-6  | 1,763   | 15,7   | 15,4                                       | 1,741 | 0,81 | 10  | Areia argilosa                             | Argila pouco arenosa, cor preta         |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 18+400            | STC-07 | EIXO     | 0,00 - 0,18  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,18 - 1,50  | 100   | 100   | 100   | 100   | 97   | 83    | 71                                | 58    | 50    | 41     | 38,8 | 14,3 | 2  | A6    | 1,948   | 11,2   | 11,5                                       | 1,912 | 0,36 | 13  | Argila arenosa                             | Argila silto-arenosa, cor amarela       |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 18+500            | STC-08 | DIREITO  | 0,00 - 0,16  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,16 - 1,15  | 100   | 100   | 100   | 100   | 96   | 90    | 73                                | 60    | 53    | 44     | 34,4 | 10   | 3  | A4    | 1,741   | 12,1   | 11,8                                       | 1,734 | 0,31 | 6   | Silte arenoso                              | Argila silteosa, cor variegada          |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 18+600            | STC-09 | ESQUERDO | 0,00 - 0,16  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,16 - 1,85  | 100   | 100   | 100   | 98    | 93   | 84    | 65                                | 46    | 35    | 23     | 39,9 | 11,1 | 0  | A2-6  | 1,970   | 11,2   | 10,8                                       | 1,966 | 0,23 | 14  | Areia argilosa                             | Argila silto-arenosa, cor amarela       |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 1,85 - + + + |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     | Impenetrável ao trado, material muito rijo |                                         |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 19+100            | STC-10 | EIXO     | 0,00 - 0,10  |       |       |       |       |      |       |                                   |       |       |        |      |      |    |       |         |        |                                            |       |      |     |                                            | Areia amarela compacta                  |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                   |        |          | 0,10 - 0,75  | 100   | 100   | 100   | 99    | 98   | 95    | 78                                | 66    | 56    | 43     | 34,6 | 14,1 | 4  | A6    | 1,648   | 18,7   | 18,3                                       | 1,666 | 0,27 | 11  | Argila arenosa                             | Areia silto-arenosa, cor amarela        |  |  |                    |  |                                                                            |        |  |  |              |  |  |  |  |  |



| Magna   ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO |  |        |    |             |  |  |  |  |  | PLANILHA RESUMO DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO |    |         |           |    |    |      |      |      |       |                 |       |       |        |    |                      |    |     |         |        |   |       |      |              |  |  |     |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------|--|--------|----|-------------|--|--|--|--|--|--------------------------------------------|----|---------|-----------|----|----|------|------|------|-------|-----------------|-------|-------|--------|----|----------------------|----|-----|---------|--------|---|-------|------|--------------|--|--|-----|----------------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| LOCAL DA SONDAGEM                         |  |        |    |             |  |  |  |  |  | ANÁLISE GRANULOMÉTRICA                     |    |         |           |    |    |      |      |      |       | ENSAIOS FÍSICOS |       |       |        |    | CLASSIFICAÇÃO AASHTO |    |     | I.S.C.  |        |   |       |      | TIPO DE SOLO |  |  |     |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                           |  |        |    |             |  |  |  |  |  | FURO                                       | KM | POSICÃO | PROF. (m) | 2" | 1" | 3/4" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 20           | Nº 40 | Nº 60 | Nº 200 | LL | IP                   | IG | HRB | D. MAX. | H.O.T. | H | DENS. | EXP. |              |  |  | ISC | CLASSIFICAÇÃO AASHTO | CLASSIFICAÇÃO VISUAL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22+578                                    |  | ST-205 | LE | 0,30 - 1,45 |  |  |  |  |  |                                            |    |         |           |    |    |      |      |      |       |                 |       |       |        |    |                      |    |     |         |        |   |       |      |              |  |  |     |                      |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**OBS:** ST = Sondagem a Trado do projeto original (Dez/2012);  
STC = Sondagem a Trado Complementar (Ago/2022).

### ***III ESTUDO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS***

## **1 Estudo de Pedreiras**

## 2 ESTUDO DE PEDREIRAS

### 2.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Este item dispõe sobre os estudos realizados para a definição de locais propícios à aquisição de material pétreo, como agregados (pedregulhos, brita, pedrisco e pó de pedra), os quais serão utilizados nas obras de pavimentação do Lote II da rodovia ERS-608, trecho entre os municípios de Pedras Altas e Pinheiro Machado.

Na região em que a rodovia se insere foram realizados estudos para identificar os locais que apresentassem material com qualidade e quantidade que favorecessem sua utilização na obra, além de possuir Distância Média de Transporte (DMT) economicamente viável. Para a prospecção de áreas potenciais a aquisição dos agregados, foi utilizado o banco de dados de processos minerários da Agência Nacional de Mineração (ANM), especificamente o Cadastro Mineiro e o SIGMINE, para localizar as jazidas mais viáveis e próximas do empreendimento.

Foram priorizadas pedreiras comerciais que possuam título mineral da ANM em vigor, e tenham o empreendimento devidamente licenciado no órgão ambiental competente. A utilização destas pedreiras torna a aquisição do material pétreo mais acessível, uma vez que o empreendimento está em conformidade com a legislação ambiental e mineral vigente.

### 2.2 RESULTADOS

Os estudos realizados para identificar áreas potencialmente viáveis a aquisição de agregados para utilização nas obras de pavimentação do Lote II da Rodovia ERS-608, foram realizados utilizando levantamento de dados em etapa preliminar, para posterior confirmação. As áreas pesquisadas foram subdivididas e caracterizadas para se definir quais possuem viabilidade para utilização no presente empreendimento.

A seguir são apresentados os resultados obtidos pelos trabalhos de prospecção de áreas potenciais a aquisição de material pétreo (agregados) para utilização nas obras de pavimentação do trecho. No quadro abaixo foram listadas as principais informações das pedreiras pesquisadas, juntamente com suas respectivas DMTs.

Quadro resumo das pedreiras pesquisadas

| N  | Empreendedor                      | LOTE II - DMT (km) |       |        | Coordenadas UTM |         |
|----|-----------------------------------|--------------------|-------|--------|-----------------|---------|
|    |                                   | NP                 | P     | TOTAL  | E               | S       |
| P1 | ENTEL Construções e Transportes   | 17,00              | 76,50 | 93,50  | 770537          | 6530051 |
| P2 | Minersul Mineradora Ltda          | 15,30              | 86,50 | 101,80 | 353284          | 6486501 |
| P3 | Star Service Transporte Ltda - ME | 14,40              | 16,70 | 31,10  | 249957          | 6514223 |
| P4 | SBS Engenharia e Construções Ltda | 15,30              | 96,70 | 112,00 | 357649          | 6483154 |

## 2.3 PEDREIRA INDICADA

Com os dados das pedreiras pesquisadas, foi realizado binômio para definir a pedreira com melhor viabilidade para utilização nas obras de pavimentação da rodovia ERS-608, levando em consideração as Distâncias Médias de Transporte (DMTs) e condições técnicas de fornecimento de material pétreo para atendimento ao previsto no projeto.

Em função das características da pedreira P3 apresentadas no presente estudo, compreendendo lavra de rocha e britagem em operação com o devido licenciamento ambiental e empreendimento regularizado junto à ANM, entende-se que a mesma possui condições para a produção de agregados (rocha, pedrisco, pó de rocha, brita) e fornecimento para as obras de pavimentação da rodovia ERS-608, sendo esta a pedreira indicada para atender ao previsto no projeto.

A pedreira P3 pertence ao empreendedor Star Service Transporte Ltda., inscrito no CNPJ nº 10.014.633/0001-02, localizada no município de Candiota-RS, na coordenada UTM 249957 E / 6514223 S. O empreendedor possui processo ANM nº 810.303/2014, com área de 13,34 ha, e realiza a atividade de extração de granito a céu aberto para uso imediato na construção civil. O empreendimento está devidamente licenciado pela FEPAM, a partir da Licença de Operação nº 6685/2020, válida até 28/10/2025. Dista 31,10 km do ponto médio do Lote II da ERS-608, sendo 14,4 km percorridos em rodovias não pavimentadas e 16,70 km em rodovias pavimentadas.

Foram realizados ensaios laboratoriais utilizando o material produzido pela pedreira indicada para verificar se suas características atendem aos parâmetros necessários para utilização nas obras de pavimentação do presente projeto. Foram realizados os seguintes ensaios:

- Abrasão Los Angeles;
- Adesividade a ligantes betuminosos; e
- Sanidade ("soundness test").

A seguir são apresentados os seguintes documentos da pedreira indicada:

- Imagem de satélite Google Earth da pedreira com a delimitação da poligonal ANM;
- Registros fotográficos realizados em visita técnica;
- Licença de Operação do empreendimento;
- Resultados dos ensaios laboratoriais; e
- Declaração de fornecimento de material pétreo assinada por responsável da pedreira Star Service Transporte LTDA.

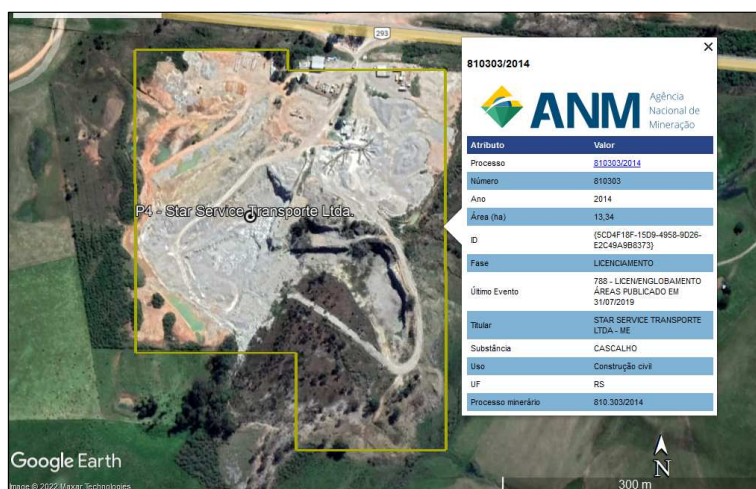


Imagem de satélite da área de lavra da pedra P3



Área de lavra da pedra P3



Material produzido pela britagem



Material produzido e central de britagem



Central de britagem do empreendimento



Processo nº

9671-05.67 / 19.1

LOREG Nº

06685 / 2020

## LICENÇA DE OPERAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 9671-05.67/19.1 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL:** 193441 - STAR SERVICE TRANSPORTE LTDA EPP

**CPF / CNPJ / Doc Estr:** 10.014.633/0001-02

**ENDEREÇO:** RODOVIA BR-293 (BAGE - PELOTAS)  
KM 133,6  
PASSO REAL DE CANDIOTA  
96495-000 CANDIOTA - RS

**EMPREENDIMENTO:** 417258

**LOCALIZAÇÃO:** RODOVIA BR-293 - BAGE - PELOTAS  
KM 133,60  
PASSO REAL DE CANDIOTA  
CANDIOTA - RS

**COORDENADAS GEOGRÁFICAS:** Latitude: -31,47978336 Longitude: -53,63202989

**A PROMOVER:** LAVRA DE ROCHA PARA USO IMEDIATO NA CONSTRUÇÃO CIVIL - A CÉU ABERTO, COM BRITAGEM E COM RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

**RAMO DE ATIVIDADE:** 530,06

**MEDIDA DE PORTE:** 14,00 poligonal útil em hectares (ha)

### II - Condições e Restrições:

#### 1. Quanto ao Empreendimento:

- 1.1- esta Licença somente terá validade quando acompanhada do Registro de Extração emitido pela Agência Nacional de Mineral - ANM (810303/2014);
- 1.2- a área minerada deverá ser protegida do acesso de pessoas estranhas e com placa de sinalização;
- 1.3- a poligonal do título mineral deverá estar materializada por marcos fixos (madeira ou cimento), na cor vermelha ou laranja, com espaçamento de cinquenta (50) metros entre eles;
- 1.4- os taludes cujas alturas excedam esse limite deverão ser subdivididos, com a formação de bancadas intermediárias, considerando o disposto nas condições acima;
- 1.5- a disposição de estêreis e rejeitos deverá ser mantida somente no interior da área licenciada, em local delimitado para tal, sendo realizado controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 1.6- a drenagem de toda a área de extração, incluindo a área de decapeamento, deverá ser disciplinada de forma que as águas superficiais sejam direcionadas para bacia(s) de decantação de sedimentos, construída(s) em local(is) topograficamente favorável(is). A(s) bacia(s) deverá(ao) ser desobstruída(s) periodicamente;
- 1.7- manter o RCA/PCA aprovado no local da atividade, bem como o pessoal de operação informado quanto à perfeita implementação das condições e restrições da presente licença;

LOREG Nº 06685 / 2020

Gerado em 28/10/2020 15:20:01

Id Doc 1118638

Folha 1/5

- 1.8- deverá fazer a comunicação imediata à Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura na hipótese de descoberta fortuita de elementos de interesse paleontológico, na área do empreendimento;
- 1.9- no prazo de até 60 (sessenta) dias deverá ser apresentado o(s) Certificado(s) de Regularidade do Cadastro Técnico Federal - CTF/APP válido(s) ([www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)), de todos os empreendedores deste empreendimento, com correlação na(s) Ficha(s) Técnica(s) de Enquadramento:

| <b>Categoria</b> | <b>Código</b> | <b>Descrição</b>                                                    |
|------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1                | 1 - 2         | Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento |

## 2. Quanto à Localização:

- 2.1- A operação do empreendimento ficará restrita, exclusivamente, aos limites das áreas informadas no processo administrativo;
- 2.2- O empreendimento é constituído pelas seguintes poligonais e suas respectivas áreas, conforme o aprovado no processo administrativo:
- 2.2.1- Poligonal Ambiental: 16,30 hectares;
- 2.2.2- Poligonal de Extração: 6,65 hectares;
- 2.2.3- Poligonal Útil: 14,00 hectares;

## 3. Quanto à Atividade:

- 3.1- O método de lavra empregado é de cava a céu aberto, com utilização de explosivos;
- 3.2- A atividade será desenvolvida na forma de lavra de encosta com preparação e formação de bancadas através da perfuração e detonação por ação de explosivos, posteriormente procedendo-se ao desmonte mecanizado e carregamento da rocha desmontada até o britador por caminhões.
- 3.3- As atividades de lavra somente poderão ser realizadas dentro dos limites das Poligonais de Extração aprovadas, conforme item "Localização" acima, estando obrigatoriamente inseridas dentro dos limites da poligonal do título mineral ANM e conforme o RCA/PCA aprovado;
- 3.4- Sempre que houver intenção de alteração do plano de lavra, deverá ser apresentado à FEPAM o plano atualizado para avaliação pretérita;
- 3.5- O empreendedor é responsável por manter as condições de estabilidade dos taludes, observando a existência de elementos indicativos de rupturas e deslizamentos. Atividades em áreas de risco deverão ser imediatamente paralisadas para tomada de medidas corretivas, devendo comunicar a FEPAM através de juntada no processo administrativo em vigor;
- 3.6- Deverá ser implantado um plano de monitoramento e medidas de contenção para os taludes operacionais e finais, atendendo aos critérios exigidos na legislação vigente;
- 3.7- A disposição de solo orgânico/estéril deverá ser mantido somente no interior da área licenciada, em local delimitado para tal (conforme RCA/PCA apresentado), devendo obrigatoriamente ser realizado o controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos, estando proibidas quaisquer tipos de intervenções ou outras formas de prejuízo à vegetação do seu entorno;
- 3.8- Deverão ser respeitadas as larguras mínimas das vias de acesso dentro da cava, conforme a legislação vigente, sejam elas rampa de acesso ou bermas operacionais, assim como a obrigatoriedade de leiras de segurança;
- 3.9- A drenagem de toda a área de extração, incluindo a área de decapeamento, deverá ser disciplinada de forma que as águas superficiais sejam direcionadas para bacia(s) de decantação de sedimentos, construída(s) em local(is) topograficamente favorável(is) ao escoamento por gravidade, estando localizada na Coordenada geográfica: Latitude -31,482084° / Longitude -53,630335° (SIRGAS 2000);
- 3.10- A empresa deverá manter em perfeito funcionamento o sistema de drenagem implantado, contendo as vazões das águas pluviais e reter a carga de material sólido antes da descarga das águas na micro-bacia local;

## 4. Quanto ao Uso de Explosivos:

- 4.1- o desmonte da rocha deverá considerar o plano de fogo e a ART a ele vinculada, devendo ser respeitados todos os processos de monitoramento a ele inerentes;
- 4.2- a área deverá ser sinalizada com placas informando sobre as detonações e seus horários, bem como à restrição da circulação de pessoas estranhas ao local;
- 4.3- deverá ser considerado o Decreto Federal nº 3.665 de 20 de novembro de 2000, com relação às distâncias mínimas existentes entre as residências, ferrovias, rodovias e os depósitos de explosivos em função da quantidade de explosivos, acessórios e cordéis detonantes presentes nos depósitos, se houver;
- 4.4- os impactos ambientais oriundos do desmonte com explosivos (pressão acústica, vibrações, ultralancamentos) deverão ser monitorados periodicamente, através de métodos geofísicos ou sistemas que forneçam, com a maior segurança possível,

parâmetros a serem estabelecidos para que haja uma minimização desses impactos;

- 4.5- a empresa deverá armazenar todos os relatórios referentes às detonações realizadas no empreendimento (planilhas de fogo), contendo, inclusive, os monitoramentos ambientais que foram julgados necessários;

**5. Quanto ao Beneficiamento de Minérios:**

- 5.1- Esta licença autoriza a operação de equipamentos de beneficiamento, sendo composta por: Britador de mandíbulas Plang , capacidade 60-120 m³/h; o Britador Gyrasphere Telsmith; o Peneiras Vibratórias (02) classificadora Telsmith; o Conjuntos de Correias Transportadoras marca BARBER GREENE (09);
- 5.2- O britador somente poderá beneficiar minério proveniente de lavra com licenciamento ambiental;
- 5.3- A disposição das pilhas de minério beneficiado deverá ser mantida na área delimitada, sendo realizado um controle efetivo para que sejam evitados processos de erosão ou deslizamentos;
- 5.4- A emissão de particulados será controlada através do uso contínuo de sistemas de abatimento de poeiras por aspersão de água junto aos principais focos de geração;
- 5.5- A atividade ficará restrita ao horário das 7 h (sete horas) às 20 h (vinte horas), de 01 de novembro a 31 de março e das 7 h (sete horas) às 18 h (dezoito horas), de 01 de abril a 31 de outubro, não podendo operar nos domingos e feriados;
- 5.6- Deverá ser delimitada uma faixa de afastamento de 5 metros das pilhas de material oriundas do beneficiamento em relação à vegetação;
- 5.7- Os ruídos da atividade de britagem deverão estar de acordo com a norma técnica NBR-10151/2003 e 10152/1987 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- 5.8- As águas oriundas de toda a praça de britagem devem ser conduzidas para a bacia de decantação através de canaletas em solo, localizada nas coordenadas geográficas Latitude -31,479871° / Longitude -53,630102° (SIRGAS 2000);

**6. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:**

- 6.1- deverão ser mantidas e preservadas as Áreas de Preservação Permanente - APP's definidas na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, nas Resoluções CONAMA n.º 302/2002, de 20 de março de 2002, e CONAMA n.º 303/2002, de 20 de março de 2002, Leis Estaduais n.º 9.519, de 21 de janeiro de 1992 (Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul) e n.º 15.434, de 9 de janeiro de 2020 (Código Estadual do Meio Ambiente);
- 6.2- fica proibida a utilização de fogo e de processos químicos para todas as formas de intervenções na vegetação nativa;
- 6.3- não poderão ocorrer obras, instalações ou lavra de bem mineral em área de Reserva Legal averbada ou proposta para a averbação;

**7. Quanto à Recuperação Ambiental:**

- 7.1- todos os rejeitos oriundos da atividade de extração, a partir da emissão desta licença, deverão ser usados prioritariamente na recuperação da topografia da área minerada;
- 7.2- a recuperação da área degradada iniciará com a reconfiguração da topografia, considerando os parâmetros acima descritos. Após, deverá ser disposto sobre as bancadas e praça de mineração o solo orgânico armazenado. Caso a quantidade armazenada de solo orgânico não seja suficiente, deverá ser importada quantidade necessária para a recuperação, informando a procedência do mesmo (áreas licenciadas);
- 7.3- o solo orgânico a ser espalhado na área deverá ter sua fertilidade corrigida e conter banco de sementes de espécies de cobertura de solo (gramíneas) nativas, a fim de proporcionar a revegetação espontânea do local e impedir processos erosivos;
- 7.4- com vistas a garantir a fixação do solo orgânico disposto e evitar a deflagração de processos erosivos, deverá ser implantado sistema de drenagem no topo e base de cada bancada, de modo a coletar as águas pluviais e conduzi-las para bacias de decantação de sedimentos. Implantar dispositivos dissipadores de energia de fluxo nos locais com declividade elevada;
- 7.5- o projeto de recuperação de áreas degradadas deverá ser implantado concomitante à atividade minerária;
- 7.6- a suspensão temporária da atividade não implica na paralisação da implantação das medidas de controle ambiental previstas nesta licença;
- 7.7- deverá haver monitoramento ambiental, e orientação técnica periódica, para a efetiva reabilitação do sítio antropizado;
- 7.8- deverão ser apresentados relatórios anuais (a contar da data de publicação desta licença) contemplando, em detalhes e com comprovação fotográfica, todas as medidas de manutenção e de controle ambiental implantadas, discutindo item a item desta licença;
- 7.9- caso a empresa encerre as atividades no final do período de vigência desta licença, deverá solicitar renovação da LO somente para a atividade de recuperação ambiental, considerando o já disposto no RCA/PCA aprovado;

**8. Quanto às Emissões Atmosféricas:**

- 8.1- deverão ser implantadas medidas para o controle de poeiras oriundas da operação e trânsito de veículos dentro e fora da área do empreendimento: pavimentação, umectação, etc.;
- 8.2- as caçambas dos caminhões de transporte deverão estar obrigatoriamente cobertas com lonas, evitando assim queda do material transportado ao trafegarem em vias públicas;

**9. Quanto aos Óleos Lubrificantes:**

- 9.1- todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino; conforme determina a Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005, Arts. 1º, 3º e 12;
- 9.2- fica proibida a destinação de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-consumo em aterros urbanos, aterros industriais ou incineração no Estado do Rio Grande do Sul, devendo as mesmas ser destinadas à reciclagem, a ser realizada pelos fabricantes e distribuidores (atacadistas), conforme a Portaria SEMA/FEPAM n.º 001/2003, publicada no DOE de 13/05/2003;
- 9.3- caso a empresa adquira óleo lubrificante em embalagens plásticas apenas no comércio varejista, deverá fazer a devolução voluntária no ponto de compra. O comércio varejista de óleos lubrificantes (lojas, supermercados, etc.) não realiza a coleta das embalagens, mas é ponto de coleta dos seus fornecedores imediatos;

**10. Quanto aos Resíduos Sólidos:**

- 10.1- fica proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, reconhecidas por esta Fundação;
- 10.2- os resíduos sólidos gerados deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados para armazenagem temporária na área objeto deste licenciamento, observando a NBR 12.235 e a NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos;
- 10.3- a empresa deverá verificar o licenciamento ambiental das empresas, inclusive Centrais de recebimento de resíduos, para as quais seus resíduos são encaminhados e atentar para o seu cumprimento, pois, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01/04/98, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros;

**11. Quanto às Áreas de Tancagem:**

- 11.1- Não é permitida a presença de tanque para armazenamento de produtos químicos, tais como combustíveis, no empreendimento. O abastecimento deverá ser realizado em local apropriado conforme proposto no processo administrativo (na área de lavagem);
- 11.2- O abastecimento dos tanques de veículos só poderá ser realizado por veículos licenciados para Fontes Móveis de Poluição na FEPAM;

**12. Quanto à Lavagem de Veículos, Máquinas e Equipamentos:**

- 12.1- A lavagem de veículos e equipamentos devem ocorrer no local definido no processo administrativo, junto ao piso impermeável que contém canaletas de drenagem direcionadas para a nova caixa separadora de água e óleo instalada (SIRGAS 2000, Latitude -31,478496° / Longitude -53,630033°);
- 12.2- Deverá ocorrer manutenção periódica na referida área;
- 12.3- Realizar anualmente a coleta de amostras da(s) caixa(s) separadora(s) que servem como tratamento de efluentes líquidos da atividade, para realizar a análise dos parâmetros físico-químicos determinados na Portaria n.º 043/2009-FEPAM, publicada no D.O.E. de 17/09/2009;
- 12.4- O empreendimento deverá atender aos padrões de lançamento de efluentes líquidos definidos na Resolução CONSEMA nº355/2017, de 13/07/2017;

**13. Quanto ao Monitoramento:**

- 13.1- Apresentar o Relatório do Monitoramento do Desmonte de Rocha, com frequência TRIMESTRAL, que deverá conter todos os monitoramentos sismográficos realizados no empreendimento, a saber:
  - 13.1.1- Tabela resumida que contenha as datas das detonações, as coordenadas (em formato SIRGAS 2000) dos pontos de monitoramento e do centro das detonações, e distancias das detonações;
  - 13.1.2- Gráfico da VPP vs Frequência com a compilação de todos os monitoramentos realizados frente a NBR 9653/2005;
  - 13.1.3- Equação de atenuação da onda sísmica atualizada;
  - 13.1.4- Anexar o croqui de amarração e plano de fogo de cada detonação executada;
  - 13.1.5- ART de EXECUÇÃO do desmonte e de EXECUÇÃO do monitoramento sismográfico;
- 13.2- Apresentar Relatório das Atividades com frequência ANUAL, que contenha os seguintes itens a serem descritos:
  - 13.2.1- Principais atividades realizadas no empreendimento, com a execução das medidas de controle ambiental implantadas

- no período, acompanhando de relatório fotográfico;
- 13.2.2- O andamento das atividades de execução e monitoramento dos plantios, através de tabela com levantamento quantitativo por espécie, seus locais e áreas (m<sup>2</sup>), coordenadas geográficas, estágio de desenvolvimento, tabela contendo nome científico e popular, cronograma de execução e acompanhamento e relatório fotográfico. As perdas;
- 13.2.3- Planta planialtimétrica do avanço de lavra e com a(s) frente(s) de lavra prevista (s) para o período, a direção e o sentido de avanço de lavra, com a proposta de configuração final da cava, sobreposta ao mapa de vegetação, contemplando os recursos hídricos e APP's, para o período de vigência da licença preterida;
- 13.2.4- Resumo dos monitoramentos do desmonte com explosivos realizados no período de vigência da licença, apresentado descritivamente, contendo laudo técnico e com ART;
- 13.2.5- ART de EXECUÇÃO do responsável técnico do meio físico e do meio biótico pelas informações acima solicitadas;

**III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:**

- 1- Relação de Documentos disponível em "Licença de Operação - LO - Extração Mineral" na home-page da FEPAM: [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A documentação deverá ser organizada na ordem em que consta nesta Relação;

**Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;**

**Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;**

**Esta licença é válida para as condições acima até 28 de outubro de 2025, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.**

**Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;**

**Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.**

**Data de emissão: Porto Alegre, 28 de outubro de 2020.**

**Este documento é válido para as condições acima no período de 28/10/2020 a 28/10/2025.**

**Este documento foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).**

fepam®.



Nome do arquivo: zsnvxdk1.xwp  
Autenticidade: Documento íntegro



| DOCUMENTO ASSINADO POR      | DATA                          | CPF/CNPJ    | VERIFICADOR       |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------|
| Fabiani Ponciano Vitt Tomaz | 28/10/2020 16:17:52 GMT-03:00 | 70995923000 | Assinatura válida |

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

ÁREA DE ENSAIOS – SOLOS

CERTIFICADO DE ENSAIO Nº 144174

Amostra nº: **089/22** Data de entrada: **06 / 09 / 2022**  
Interessado: **MAGNA Engenharia Ltda.**  
Referência: **Ensaio de avaliação**

Material declarado: **Amostra de Agregado Graúdo - Brita 1 (¾")**  
Objetivo: **Determinação da Durabilidade (Sanidade)**

1. INTRODUÇÃO

Este certificado apresenta os resultados da determinação da Durabilidade (Sanidade) da amostra de agregado graúdo - Brita 1 (¾"). O ensaio foi realizado por solicitação do interessado na amostra entregue no Laboratório com procedência declarada STAR SERVICE Mineração – Candiota / RS.

2. MÉTODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS REFERENCIADOS

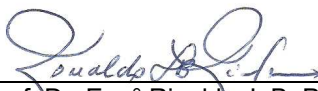
DAER-EL 104:2001 Determinação da sanidade de agregados pelo uso de sulfato de sódio

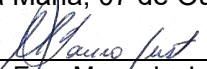
3. RESULTADOS

Os resultados do ensaio solicitado da amostra de agregado graúdo entregue pelo interessado é apresentado na **Tabela 1**.

Tabela 01 – Resultados do ensaio de durabilidade (sanidade) – DAER-EL 104:2001

| Itens                                           | Tamanho das Partículas | Peneiras Nominais Frações Ensaçadas | Fator de Ponderação (Tabela 1 da norma) | Peso da Amostra (g) |                |                                | Perda de cada Fração da Amostra |                         |
|-------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                                                 |                        |                                     |                                         | Inicial             | Final          | Perda                          | % Parcial                       | % Média                 |
|                                                 |                        |                                     | (A)                                     | P <sub>o</sub>      | P <sub>n</sub> | P <sub>o</sub> -P <sub>n</sub> | $\frac{P_o - P_n}{P_o} 100$     | $\frac{A \cdot B}{100}$ |
| AGREGADO GRAÚDO                                 | 2" (50,8mm)            | 1 ½" (38,1mm)                       | -                                       |                     |                |                                |                                 |                         |
|                                                 | 1 ½" (38,1mm)          | 1" (25,4mm)                         | 14                                      | -                   | -              | -                              | -                               | -                       |
|                                                 | 1" (25,4mm)            | ¾" (19,1mm)                         | 13                                      | -                   | -              | -                              | -                               | -                       |
|                                                 | ¾" (19,1mm)            | ½" (12,7mm)                         | 20                                      | 750,69              | 749,26         | 1,43                           | 0,190                           | 0,038                   |
|                                                 | ½" (12,7mm)            | 3/8" (9,52mm)                       | 15                                      | 350,74              | 348,66         | 2,08                           | 0,593                           | 0,089                   |
|                                                 | 3/8" (9,52mm)          | nº 4 (4,76mm)                       | 38                                      | 300,00              | 299,10         | 0,9                            | 0,300                           | 0,114                   |
| PERDA TOTAL MÉDIA DA AMOSTRA DO AGREGADO GRAÚDO |                        |                                     |                                         |                     |                |                                |                                 | 0,241                   |

  
Prof. Dr. Engº Rinaldo J. B. Pinheiro  
Laboratório de Materiais de Construção Civil - LMCC  
Assessor Técnico

Santa Maria, 07 de Outubro de 2022.  
  
M. Eng. Mauro L. Just  
Laboratório de Materiais de Construção Civil - LMCC  
Diretor

Este documento tem significação restrita e diz respeito tão somente ao ensaio realizado. Sua reprodução só poderá ser total e depende da aprovação formal deste Laboratório.



**Secretaria de Logística e Transportes**  
**DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM**  
**SUPERINTÊNCIA DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

**Ref.** PROA 22/0435-0008000-7

**Solicitante:** ATE – Assessoria Técnica da DG, atendendo necessidade de adequação de projeto adjudicado à Magna Engenharia.

**Referência:** Solicitação da ATE.

**Material ensaiado:** Uma amostra de brita (brita ¾", ½" e 3/8"), coletada e entregue na Superintendência de Pesquisas Rodoviárias pela Magna Engenharia. No Laboratório, a amostra foi registrada conforme Quadro 1.

**Quadro 1-** Procedência e Registro da amostra ensaiada.

| DAER/SPQ<br>Registro nº | Identificação do solicitante                                                                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22023                   | Pedreira da STAR SERVICE TRANSPORTES Ltda. – readequação do projeto da rodovia ERS-608 (trecho: BRS-293 / ERS-265 p/Cancelão) - Pedras Altas) |

**Solicitação:** Determinação da abrasão Los Angeles e adesividade a ligante betuminoso.

**Período de realização dos ensaios:** 13 a 30 de setembro de 2022.

**Normas de ensaio utilizadas:**

- ABNT NBR 7389-Parte 2 – análise petrográfica macroscópica de rocha;
- DAER EL 103/01 – determinação da abrasão Los Angeles de agregados, correlata à DNIT ME 035/98;
- DAER EL 112/01 – determinação da adesividade a ligante betuminoso, correlata à DNIT ME 078/94.

**RESULTADOS**

**1. Abrasão Los Angeles**

Faixa de enquadramento: B

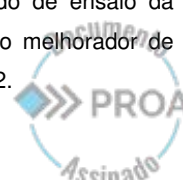
Resultado: 24%

**2. Adesividade a Ligante Betuminoso**

No ensaio de adesividade foi utilizado como ligante o **CAP 50/70**, (certificado de ensaio da REPAR número 2050-2022, de 23 de agosto de 2022), sem adição de aditivo melhorador de adesividade fornecido pela empresa Traçado, na data de 14 de setembro de 2022.

Resultado:

**Satisfatória.**





**Secretaria de Logística e Transportes**  
**DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM**  
**SUPERINTÊNCIA DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

O ANEXO 1 apresenta as Fotos 1a e 1b da amostra antes, e após o ensaio de abrasão, e a Foto 2 do ensaio de adesividade.

O ANEXO 2 contém a planilha de análise petrográfica macroscópica e as planilhas do ensaio.

Porto Alegre, 03 de outubro de 2022.





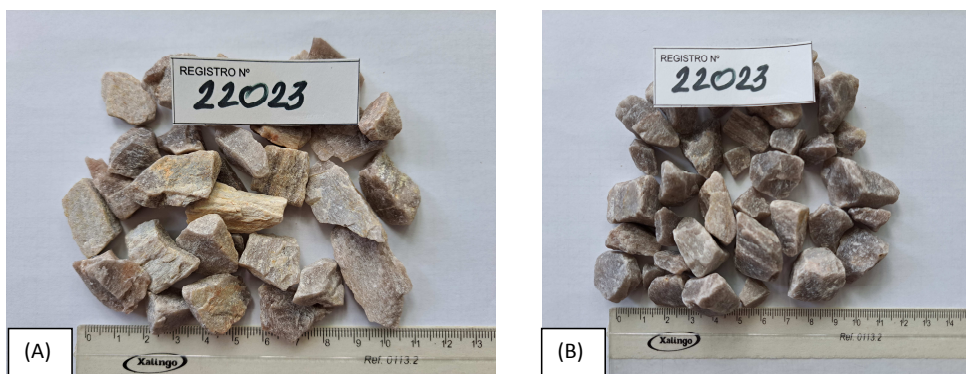
**Secretaria de Logística e Transportes**  
**DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM**  
**SUPERINTÊNCIA DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

**ANEXO I (Fotos)**

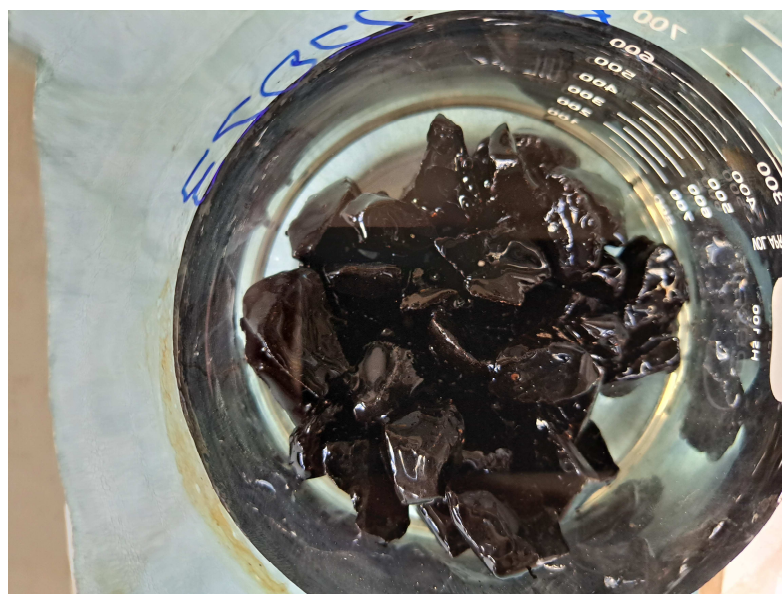




**Secretaria de Logística e Transportes**  
**DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM**  
**SUPERINTÊNCIA DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**



**Foto 1-** Amostra antes (A), e após (B) o ensaio Los Angeles.



**Foto 2-** Visualização do resultado da adesividade, utilizando CAP 50/70.





**Secretaria de Logística e Transportes**  
**DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM**  
**SUPERINTÊNCIA DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

**ANEXO II - (Planilhas de Ensaio)**



|                                                                                   |                                                                                  |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>ANÁLISE PETROGRÁFICA<br/>MACROSCÓPICA DE ROCHA</b><br>(ABNT NBR 7389-Parte 2) | Registro SPQ n°: <u>2023</u> |
|                                                                                   |                                                                                  | Técnico: <u>[Assinatura]</u> |

Formato da amostra: ☐ Blocos  
☐ Testemunhos de sondagem ☒ Brita  
☐ Outro

Cor: Amostra Seca: BRANCO ACINZENTADO CLARO  
 Amostra Úmida: BRANCO ACINZENTADO CLARO

Estrutura: ☐ Maciça ☐ Bandeada (foliada) ☐ Xistosa  
☐ Vesicular ☐ Amigdalóide  
☒ Outra LAMINADA (LÂMINAS DE ORIGEM DA ROCHA PRÉ-EXISTENTE)

Descontinuidades: \_\_\_\_\_

Textura: ☐ Afanítica ☒ Equigranular MUITO FINA  
☐ Inequigranular  
☐ Porfiritica  
☐ Pórfira  
☐ Outra

Minerais: Essenciais = QUARTZO (95%)  
 Acessórios = MICA BRANCA (5%)  
 Carbonáticos = \_\_\_\_\_  
 Deletérios = \_\_\_\_\_

Alteração: ☒ Rocha sã ☐ Rocha pouco alterada ☐ Rocha alterada

Teste para ácido clorídrico baixa concentração, a frio: ☐ Reativo ☒ Não reativo

Classificação provável: QUARTZITO

Propriedades físico-mecânicas:

☒ Rocha muito coerente ☐ Rocha coerente ☐ Rocha pouco coerente ☐ Rocha friável

Data: 30/09/22

ABNT NBR 7389:2009 Parte 2



|                                                                                                                     |                                                                       |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
|  <b>UNP</b><br>Laboratório Central | RODOVIA: .....                                                        | PROJETO: ..... |
|                                                                                                                     | TRECHO: .....                                                         |                |
|                                                                                                                     | O.S.Nº: ..... OPERADOR: <u>11/21/2023 / 108</u> DATA: <u>13/09/22</u> |                |

**DETERMINAÇÃO DA ABRASÃO "LOS ANGELES"**

|                           |        |                                  |           |                     |           |
|---------------------------|--------|----------------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| FAIXA USADA :             |        | REGISTRO nº: 22023               |           | PEDREIRA / JAZIDA : |           |
| PENEIRAS                  |        | AMOSTRA - PESO PARCIAL EM GRAMAS |           |                     |           |
| PASSANDO                  | RETIDO | FAIXA A                          | FAIXA B   | FAIXA C             | FAIXA D   |
| 3"                        | 2 1/2" | -                                | -         | -                   | -         |
| 2 1/2"                    | 2"     | -                                | -         | -                   | -         |
| 2"                        | 1 1/2" | -                                | -         | -                   | -         |
| 1 1/2"                    | 1"     | 1250 ± 25                        | -         | -                   | -         |
| 1"                        | 3/4"   | 1250 ± 25                        | -         | -                   | -         |
| 3/4"                      | 1/2"   | 1250 ± 10                        | 2500 ± 10 | -                   | -         |
| 1/2"                      | 3/8"   | 1250 ± 10                        | 2500 ± 10 | -                   | -         |
| 3/8"                      | 1/4"   | -                                | -         | 2500 ± 10           | -         |
| 1/4"                      | nº 4   | -                                | -         | 2500 ± 10           | -         |
| nº 4                      | nº 10  | -                                | -         | -                   | 5000 ± 10 |
| PESO TOTAL DA AMOSTRA (g) |        | 5000 ± 10                        | 5000 ± 10 | 5000 ± 10           | 5000 ± 10 |
| Nº DE ROTAÇÕES DO TAMBOR  |        | 500                              | 500       | 500                 | 500       |

|       |                   |                        |
|-------|-------------------|------------------------|
| FAIXA | NÚMERO DE ESFERAS | PESO TOTAL ESFERAS (g) |
| A     | 12                | 5000 ± 25              |
| B     | 11                | 4584 ± 25              |
| C     | 8                 | 3330 ± 20              |
| D     | 6                 | 2500 ± 15              |

**CÁLCULO DOS RESULTADOS**

$$A_x = \frac{M_x - m_x}{M_x} \times 100$$

A<sub>x</sub> = ABRASÃO "LOS ANGELES" DAS GRADUAÇÕES, COM APROXIMAÇÕES DE 1%

X = GRADUAÇÃO (A,B,C,D) ESCOLHIDA PARA O ENSAIO

M<sub>x</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA COLOCADA NA MÁQUINA

m<sub>x</sub> = MASSA DA AMOSTRA LAVADA APÓS ENSAIO

| PASSANDO    | RETIDA      | PESO MAT. SECO |
|-------------|-------------|----------------|
| <u>3/4"</u> | <u>1/2"</u> | <u>2500</u>    |
| <u>1/2"</u> | <u>3/8"</u> | <u>2500</u>    |
| —           | —           | —              |
| —           | —           | —              |

PESO AMOSTRA TOTAL : 5000

PESO AMOSTRA APÓS ENSAIO NA PENEIRA nº 12 : 3780

ABRASÃO "LOS ANGELES" (%): 24



|                                                                                                                     |                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  <b>UNP</b><br>Laboratório Central | RODOVIA: .....                                               |
|                                                                                                                     | TRECHO: .....                                                |
|                                                                                                                     | O.S.Nº: ..... OPERADOR: <i>Primita</i> DATA: <i>27/09/12</i> |

**DETERMINAÇÃO DA ADESIVIDADE A LIGANTE BETUMINOSO**

| TIPO DE LIGANTE          | QUANTIDADES ( g ) |          | TEMPERATURA ( °C ) |          |
|--------------------------|-------------------|----------|--------------------|----------|
|                          | LIGANTE           | AGREGADO | LIGANTE            | AGREGADO |
| Emulsão asfáltica        | 18,0              | 300      | Ambiente           | Ambiente |
| <u>Cimento asfáltico</u> | 18,0              | 300      | 120                | 100      |
| Asfalto diluído          | 18,0              | 300      | 100                | 60       |
| Alcatrão                 | 21,0              | 300      | 100                | 60       |

REGISTRO Nº: *11023*

| Nº BÉQUER                   | ENSAIOS          | RESULTADOS                                       |                                         |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>11023</i>                | SEM DOPE         | <input checked="" type="checkbox"/> SATISFATÓRIO | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | SEM DOPE         | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 0,3% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 0,3% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 0,5% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 0,5% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 0,7% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 0,7% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 1,0% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
|                             | COM 1,0% DE DOPE | <input type="checkbox"/> SATISFATÓRIO            | <input type="checkbox"/> INSATISFATÓRIO |
| OBSERVAÇÃO: <i>30/09/12</i> |                  |                                                  |                                         |



**Nome do documento:** Relatorio\_Ensaio - Magna ERS-608 - 03-10-22.pdf

| Documento assinado por                   | Órgão/Grupo/Matrícula  | Data                |
|------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| João Alberto Fiorentini                  | DAER / SPQ / 301009002 | 04/10/2022 17:05:43 |
| Vinicius Eduardo Bestetti de Vasconcelos | DAER / SEP / 4345894   | 04/10/2022 17:07:43 |





Candiota, 18 de outubro de 2022.

### DECLARAÇÃO

Eu, **Daniel Garcia de Lima**, de nacionalidade brasileira, estado civil solteiro, nascido(a) em 28/10/1972, na cidade de Bagé, declaro, SOB AS PENAS DA LEI, para os devidos fins e efeitos, que a pedreira da STAR SERVICE TRANSPORTE LTDA. EPP, com instalações industriais de britagem, localizada no município de Tiradentes do Sul, Coordenadas UTM 249957 E / 6514223 S, está devidamente licenciada junto à Agência Nacional de Mineração (Processos ANM nº 810.303/2014) e ao Órgão Ambiental de competência para o licenciamento (Licença de Operação de Regularização nº 6685/2020 - FEPAM), estando em pleno funcionamento e em condições técnicas e operacionais de fornecimento de material pétreo britado para atender o previsto no projeto da rodovia ERS-608 Lote II, trecho do entroncamento com a BR-293/ERS-265 (P/Cancelão) em Pinheiro Machado até o município de Pedras Altas-RS. Assim, declaramos que temos perfeitas condições e é de nossa vontade fornecer o referido material pétreo.

STAR SERVICE TRANSPORTE LTDA  
Daniel Garcia de Lima  
CNPJ: 10.014.633/0001-02

STAR SERVICE TRANSPORTE LTDA.  
CNPJ 10.014.633/0001-02  
EST. BAGÉ - PELOTAS - BR 293 KM 133,6  
2º PASSO REAL DE CANDIOTA  
CEP 96.495-000 - CANDIOTA-RS

## **2   Outros Materiais**

## 3 OUTROS MATERIAIS

### 3.1 USINA DE ASFALTO

Com relação a usina de asfalto, foram pesquisadas as opções mais viáveis para fornecimento de CBUQ para utilização nas obras de pavimentação da rodovia ERS-608 Lote II, trecho de Pinheiro Machado a Pedras Altas. Foram estudadas três usinas de asfalto.

Foram solicitadas cotações de CBUQ para cada empresa, para realização de binômio e definição da opção com melhor viabilidade para utilização nas obras da ERS-608 Lote II. Tendo em vista as características técnicas analisadas, foi indicada a usina de asfalto da empresa SBS Engenharia e Construções Ltda. para fornecimento de CBUQ às obras de pavimentação do presente projeto. A usina dista cerca de 112,00 km do ponto médio do Lote II, localizada no município de Capão do Leão-RS, nas coordenadas UTM 357649 E / 6483154 S.

O empreendimento está devidamente licenciado pela Licença de Operação nº 2776/2020, válida até 27/01/2025. A LO do empreendimento está apresentada a seguir.



Processo nº  
**73104-05.67 / 19.7**

LO Nº **02776 / 2020**

## LICENÇA DE OPERAÇÃO

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual nº 9.077 de 04/06/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, e com seu Estatuto aprovado pelo Decreto nº 51.761, de 26/08/14, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo nº 73104-05.67/19.7 concede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO.

### I - Identificação:

**EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL: 215983 - SBS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA.**

CPF / CNPJ / Doc Estr: 88.348.024/0009-34

ENDEREÇO: RUA MANOEL SANTOS VICTORIA, 513  
CENTRO  
96160-000 CAPAO DO LEAO - RS

**EMPREENDIMENTO: 156360**

LOCALIZAÇÃO: RUA MANOEL DOS SANTOS VICTORIA, 513  
CENTRO  
CAPAO DO LEAO - RS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Latitude: -31,77274720 Longitude: -52,50501390

**A PROMOVER A OPERAÇÃO RELATIVA À ATIVIDADE DE: USINA DE ASFALTO E CONCRETO ASFALTICO A QUENTE E A FRIO**

RAMO DE ATIVIDADE: 2.065,10

MEDIDA DE PORTE: 3.000,00 área útil em m²

ÁREA DO TERRENO (m²): 893.111,00

ÁREA CONSTRUÍDA (m²): 2.441,69

Nº DE EMPREGADOS: 99

ÁREA ÚTIL (m²): 3.000,00

### II - Condições e Restrições:

#### **1. Quanto ao Empreendedor:**

1.1- este documento REVOGA o documento de Licença de Operação Nº 00542/2020-DL, de 27/01/2020;

#### **2. Quanto ao Empreendimento:**

2.1- a capacidade produtiva máxima mensal do empreendimento é de:

| Quantidade | Unidade Medida | Descrição do Produto                                                                          |
|------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35.000,0   | t              | Concreto asfáltico Usinado A Quente inclusive CBUQ com uso de RAP (Recycled Asphalt Pavement) |
| 20.000,0   | t              | Concreto asfáltico Usinado a Frio (inclusive misturas recicladas)                             |
| 13.000,0   | t              | base de brita graduada                                                                        |

2.2- esta licença contempla a operação dos seguintes equipamentos principais: 4 aquecedores de óleo térmico com capacidade de 2000 L, 3 correias transportadoras com capacidade de 100 t/h, 2 elevadores com capacidade de 120 t/h, 1 elevador com capacidade de 100 t/h, 2 filtros de manga, 1 misturador com capacidade de 100 t/h, 2 misturadores com capacidade de 120 t/h, 2 secadores rotativos com capacidade de 100 t/h, 2 separadores estáticos, 11 silos dosadores com capacidade de 5 m³, 2 ventiladores de ar primário;

LO Nº 02776 / 2020

Gerado em 20/05/2020 15:52:10

Id Doc 1085332

Folha 1/6

- 2.3- no caso de qualquer alteração a ser realizada no empreendimento (alteração de processo, implantação de novas linhas de produção, ampliação de área ou de produção, realocação, etc.) deverá ser previamente providenciado o licenciamento junto à FEPAM;
- 2.4- deverá ser apresentado à FEPAM, a cada 2 (dois) anos, até o dia 15 do mês de janeiro, Relatório de Auditoria Ambiental, conforme a Portaria FEPAM n.º 32/2016;
- 2.5- o empreendedor é responsável por manter condições operacionais adequadas, respondendo por quaisquer danos ao meio ambiente decorrentes da má operação do empreendimento;
- 2.6- caso haja encerramento das atividades, deverá ser prevista a recuperação da área do empreendimento e apresentado à FEPAM, com antecedência mínima de 02 (dois) meses, o plano de desativação com levantamento do passivo e definição da destinação final do mesmo para local com licenciamento ambiental, acompanhado de cronograma executivo;
- 2.7- sempre que a empresa firmar algum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta com outros órgãos (federal, estadual ou municipal), deverá ser enviada cópia desse documento à FEPAM, como juntada ao processo administrativo em vigor;
- 2.8- esta licença não exime o empreendedor do atendimento às demais obrigações legais (federais, estaduais e municipais);
- 2.9- todas as áreas de recebimento e manipulação de matérias-primas e produtos deverão ser impermeabilizadas, protegidas por bacias de contenção, com sistemas de drenagem e coleta, de modo a evitar a contaminação das áreas por possíveis vazamentos;
- 2.10- todas as áreas de processamento deverão ser impermeabilizadas e possuírem sistemas de drenagem, coleta e envio de efluentes líquidos para tratamento, de modo a evitar a contaminação do solo;
- 2.11- no prazo de até 60 (sessenta) dias deverá ser apresentado o(s) Certificado(s) de Regularidade do Cadastro Técnico Federal - CTF/APP válido(s) ([www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)), de todos os empreendedores deste empreendimento, com correlação na(s) Ficha(s) Técnica(s) de Enquadramento:

| Categoria | Código | Descrição                     |
|-----------|--------|-------------------------------|
| 14        | 14 - 2 | Usinas de produção de asfalto |

### 3. Quanto à Preservação e Conservação Ambiental:

- 3.1- deverão ser preservados todos os exemplares vegetais pertencentes a espécies nativas, de acordo com a Lei Estadual n.º 9519/92, Artigo 6º (Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul);
- 3.2- fica proibido o abate de qualquer exemplar vegetal cuja espécie encontre-se listada no anexo do Decreto Estadual n.º 52.109 de 1º de dezembro de 2014, e na Portaria MMA n.º 443/2014, que por ventura ocorram dentro dos limites deste empreendimento;
- 3.3- é proibida a utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha de animais silvestres (Lei Federal 5197/67);
- 3.4- deverá ser atendida a Portaria SEMA n.º 79, de 31 de outubro de 2013, a fim de controlar as espécies exóticas invasoras na gleba do empreendimento. Caso ocorra a necessidade de remoção de vegetação invasora, apresentar proposta técnica com metodologia e cronograma de execução, para aprovação pela FEPAM;
- 3.5- este empreendimento deverá seguir o regime jurídico de conservação, proteção, regeneração e utilização estabelecido na Lei Federal N.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, bem como no Decreto Federal N.º 6.660, de 21 de novembro de 2008, que dispõem sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;

### 4. Quanto ao Abastecimento de Água:

- 4.1- toda água a ser utilizada para desenvolvimento das atividades do empreendimento deverá ser fornecida pela concessionária de água do município;

### 5. Quanto aos Efluentes Líquidos:

- 5.1- para o Efluente Líquido INDUSTRIAL:
  - 5.1.1- os efluentes líquidos industriais gerados na atividade de Rampa de Lavagem, com vazão máxima de 10,0m³/dia, deverão ser encaminhados para CSAO específica e, posteriormente, para tanques de acúmulo, objetivando o REUSO TOTAL do efluente tratado na atividade da própria rampa de lavagem;
  - 5.1.2- no caso de impossibilidade do REUSO do efluente tratado na Rampa de Lavagem, por baixa qualidade e/ou excesso de vazão, o efluente excedente deve ser encaminhado para tratamento externo, em empreendimento licenciado para essa atividade, não sendo permitido lançamento no SOLO;
  - 5.1.3- não poderá haver lançamento de efluentes líquidos industriais em corpos hídricos ou no solo sem o prévio licenciamento da FEPAM;
  - 5.1.4- deverá ser apresentado à FEPAM, com periodicidade TRIMESTRAL, até o décimo dia dos meses de JANEIRO, ABRIL, JULHO e OUTUBRO, relatório de vazão diária (m³/dia) dos efluentes da Rampa de Lavagem, detalhando volumes de efluente gerado (bruto), reutilizado (reuso) e/ou enviado para tratamento externo (excedente);

- 5.2- para o Efluente Líquido SANITÁRIO:
- 5.2.1- deverá ser realizada limpeza e manutenção periódicas no sistema de tratamento de efluentes sanitários, a fim de garantir sua boa operação e eficiência;
  - 5.2.2- os efluentes líquidos domésticos, após tratamento, deverão atender ao que estabelece a Resolução CONSEMA N.º 355/2017, de 13 de julho de 2017;
- 5.3- para as ÁGUAS PLUVIAIS captadas nas instalações impermeáveis das usinas:
- 5.3.1- deverão ser encaminhadas para CSAO específicas, respeitando as vazões máximas de dimensionamento das mesmas, e, posteriormente, direcionadas para sistema de drenagem de águas pluviais existente no empreendimento;
  - 5.3.2- deverá ser apresentado à FEPAM, com periodicidade ANUAL, resultado de análise físico-química de suas águas pluviais, na saída das CSAO que recebam as mesmas, realizada por laboratório cadastrado junto a esta Fundação. A análise deverá abranger os seguintes parâmetros: Demanda química de oxigênio, Fenóis totais (reagentes à 4-aminoantipirina), Sólidos sedimentáveis, Temperatura, pH, Óleos e graxas minerais;
- 5.4- deverá ser realizada limpeza e manutenção periódica nas CSAO a fim de manter a eficiência das mesmas, devendo manter registro/planilha afixado em local visível, contendo as datas de realização das limpezas e manutenções, em conformidade com o procedimento de manutenção das CSAO apresentado;
- 5.5- deverá ser mantido um responsável técnico pela operação dos sistemas de tratamento por CSAO e REUSO de efluentes tratados, com ART (anotação de responsabilidade técnica) atualizada, bem como deverá ser apresentado, com uma periodicidade SEMESTRAL, nos meses de JANEIRO e JULHO, relatório técnico assinado pelo respectivo responsável técnico, descrevendo as condições de operação desses sistemas (problemas ocorridos durante o período, paradas, efluente encaminhado para tratamento externo, manutenções realizadas, reciclo/reuso de efluentes, etc.), acompanhado de levantamento fotográfico; os relatórios técnicos a serem entregues em janeiro devem ser acompanhados da cópia da ART do responsável técnico;

#### **6. Quanto às Emissões Atmosféricas:**

- 6.1- os níveis de ruído gerados pela atividade industrial deverão estar de acordo com a NBR 10.151, da ABNT, conforme determina a Resolução CONAMA N.º 01, de 08 de março de 1990;
- 6.2- deverá ser reduzida a emissão de poeiras ocasionadas pela movimentação de veículos no entorno da planta, empregando técnicas de supressão de poeiras: pavimentação, umectação, etc.;
- 6.3- não poderá haver emissão de material particulado visível para a atmosfera;
- 6.4- deverão ser atendidas as condições e limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para as fontes fixas presentes no empreendimento, conforme Diretriz Técnica N.º 01/2018 - FEPAM e suas atualizações, atentando para Frequências de Monitoramento e condições para Amostragem, Metodologia e Análises definidos na mesma;
- 6.5- o padrão de emissão a ser atendido é:
  - 6.5.1- Material Particulado Total: 90 mg/Nm³, base seca, na condição referencial de oxigênio de 17%;
  - 6.5.2- Densidade colorimétrica: 20% equivalente ao Padrão 1 da escala Ringelmann, atendimento contínuo;
- 6.6- deverá apresentar relatório de amostragem(ns) e análise(s), conforme disposto no item 4.9 da Diretriz Técnica N.º 01/2018 e suas atualizações, para os parâmetros acima, com frequência ANUAL;
- 6.7- as atividades exercidas pelo empreendimento deverão ser conduzidas de forma a não emitirem substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de sua propriedade;
- 6.8- os equipamentos de processo, assim como os de controle de emissões atmosféricas, deverão ser mantidos operando adequadamente, para garantir sua eficiência, de modo a evitar danos ao meio ambiente e incômodo à população;
- 6.9- deverão ser adotadas medidas de controle para as operações de recebimento, armazenagem e transferência de matérias-primas, de modo a evitar a emissão de material particulado para a atmosfera ou incômodo à população;

#### **7. Quanto aos Resíduos Sólidos:**

- 7.1- deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados os resíduos sólidos gerados para a armazenagem provisória na área do empreendimento, observando as NBR 12.235 e NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos para local devidamente licenciado;
- 7.2- deverá ser preenchida e enviada à FEPAM, trimestralmente, nos meses de janeiro, abril, julho e outubro, via digital, a "Planilha de Geração de Resíduos Sólidos" para a totalidade dos resíduos sólidos (a Planilha digital encontra-se disponível na home-page da FEPAM: [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br), em Licenciamento Ambiental/ Resíduos e Efluentes Industriais - Planilhas de Acompanhamento/ SIGECORS/Planilhas de Geração de Resíduos Sólidos On Line);
- 7.3- deverá ser mantido à disposição da fiscalização da FEPAM o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS atualizado, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do profissional responsável pela sua atualização e execução, em conformidade com o estabelecido pela Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.404/2010;

- 7.4- deverá ser verificado o licenciamento ambiental das empresas ou centrais para as quais seus resíduos estão sendo encaminhados, e atentado para o seu cumprimento, pois, conforme o Artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356 de 01 de abril de 1998, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros;
- 7.5- deverão ser mantidos, à disposição da fiscalização da FEPAM, comprovante de venda de todos os resíduos sólidos que forem vendidos e comprovante de recebimento por terceiros de todos os resíduos que forem doados, com as respectivas quantidades, por um período mínimo de 02 (dois) anos;
- 7.6- fica proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, reconhecidas por esta Fundação;
- 7.7- deverá ser observado o cumprimento da Portaria FEPAM n.º 087/2018, D.O.E. de 30/10/2018, referente ao Manifesto de Transportes de Resíduos - MTR;
- 7.8- o transporte dos resíduos perigosos (Classe I, de acordo com a NBR 10.004 da ABNT) gerados no empreendimento somente poderá ser realizado por veículos licenciados pela FEPAM para Fontes Móveis com potencial de poluição ambiental, devendo ser acompanhado do respectivo "Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR", conforme Portaria FEPAM n.º 087/2018, D.O.E. de 30/10/2018;
- 7.9- no caso de envio de resíduos para disposição ou tratamento em outros estados, deverá ser solicitada Autorização para Remessa de Resíduos para fora do Estado do Rio Grande do Sul, a qual deverá ser solicitada através do Sistema Online de Licenciamento - SOL, conforme estabelecido na Portaria FEPAM n.º 89/2016;
- 7.10- as lâmpadas inservíveis contendo mercúrio deverão ser armazenadas íntegras, embaladas e acondicionadas de forma segura para posterior transporte a empresas que realizem sua descontaminação;
- 7.11- não poderão ser enviados resíduos sólidos industriais para aterros de resíduos sólidos urbanos, conforme Resolução CONSEMA n.º 073/2004, de 20 de agosto de 2004;
- 7.12- deverá ser observado o art. 13 do Decreto N.º 38.356, de 01 de abril de 1998, que aprova o Regulamento da Lei n.º 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul, relativamente às embalagens dos produtos químicos utilizados pelo empreendimento (produtos listados na Resolução ANTT n.º 5.232, de 14 de dezembro de 2016, e suas alterações, bem como aqueles enquadráveis como resíduos perigoso de acordo com a NBR 10.004 da ABNT e suas atualizações);
- 7.13- todo o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, conforme determina a Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005, Arts. 1º, 3º e 12;
- 7.14- fica proibida a destinação de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-consumo em aterros urbanos, aterros industriais ou incineração no Estado do Rio Grande do Sul, devendo as mesmas serem destinadas à reciclagem, a ser realizada pelos fabricantes e distribuidores (atacadistas), conforme a Portaria SEMA/FEPAM n.º 001/2003, publicada no DOE de 13 de maio de 2003;
- 7.15- caso seja adquirido óleo lubrificante em embalagens plásticas apenas no comércio varejista, deverá ser feita a devolução voluntária no ponto de compra. O comércio varejista de óleos lubrificantes (lojas, supermercados. etc.) não realiza a coleta das embalagens, mas é ponto de coleta dos seus fornecedores imediatos;

#### **8. Quanto às Áreas de Tancagem:**

- 8.1- existem no empreendimento os seguintes tanques:  
Tanque N.º01 - Asfalto Diluído do Petróleo - CM30 - Produção de CBUQ - 15.000 litros;  
Tanque N.º02 - CAP - Cimento Asfáltico - Produção de CBUQ - 20.000 litros;  
Tanque N.º03 - CAP - Cimento Asfáltico - Produção de CBUQ - 30.000 litros;  
Tanque N.º04 - CAP - Cimento Asfáltico - Produção de CBUQ - 40.000 litros;  
Tanque N.º05 - CAP - Cimento Asfáltico - Produção de CBUQ - 40.000 litros;  
Tanque N.º06 - CAP - Cimento Asfáltico - Produção de CBUQ - 50.000 litros;  
Tanque N.º07 - CAP - Cimento Asfáltico - Produção de CBUQ - 50.000 litros;  
Tanque N.º08 - Emulsão Asfáltica (RM 1C) - Produção de CBUQ - 15.000 litros;  
Tanque N.º09 - Emulsão Asfáltica (RR 2C) - Produção de CBUQ - 15.000 litros;  
Tanque N.º10 - Emulsão Asfáltica (RR 2C) - Produção de CBUQ - 15.000 litros;  
Tanque N.º11 - Emulsão Asfáltica (RR 2C) - Produção de CBUQ - 15.000 litros;  
Tanque N.º12 - Emulsão Asfáltica (RR 2C) - Produção de CBUQ - 20.000 litros;  
Tanque N.º13 - Óleo diesel - Abastecimento - 15.000 litros;  
Tanque N.º14 - Óleo diesel - Aquecedor de óleo térmico - 4.000 litros;  
Tanque N.º15 - Óleo diesel BTE (conjugado c/ tanque 05) - Secagem agregados - 20.000 litros;  
Tanque N.º16 - Óleo diesel BTE (conjugado c/ tanque 03) - Secagem agregados - 20.000 litros;  
Tanque N.º17 - Óleo diesel BTE (conjugado c/ tanque 04) - Secagem agregados - 20.000 litros;

Tanque N°18 - Óleo diesel - Abastecimento - 15.000 litros;

- 8.2- o abastecimento dos tanques de combustíveis só poderá ser realizado por veículos licenciados para Fontes Móveis de Poluição na FEPAM;
- 8.3- todas as áreas de tancagem (diesel, BTE, CAP, etc.) e de injeção de combustível deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção, conforme NBR 17.505 da ABNT, com drenagem para sistema de separação água/óleo/lama e de coleta de óleo, de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos;
- 8.4- deverá seguir o Plano de Manuseio de Insumos Químicos, o Plano de Manutenção e os Procedimentos de Manutenção apresentados;

**9. Quanto aos Riscos Ambientais e Plano de Emergência:**

- 9.1- em caso de acidente ou incidente com risco de danos a pessoas e/ou ao meio ambiente, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM deverá ser imediatamente informada através do telefone (51) 99982-7840 (24h);
- 9.2- deverá ser mantido atualizado o Alvará do Corpo de Bombeiros Municipal, em conformidade com as Normas em vigor, relativo ao sistema de combate a incêndio;

**10. Quanto ao Monitoramento:**

- 10.1- deverá ser realizada coleta de amostras de água subterrânea junto aos poços de monitoramento instalados, com frequência SEMESTRAL, para análise de hidrocarbonetos totais derivados de petróleo (TPH) e benzeno, tolueno, xilenos e etil-benzeno (BTXE). A amostragem deverá ser de acordo com o estabelecido na NBR 15847:2010 da ABNT. Deverá ser utilizada metodologia de análise internacionalmente aceita e em laboratório cadastrado na FEPAM;
- 10.2- apresentar ANUALMENTE, no mês de MARÇO, os laudos semestrais de análise dos poços de monitoramento, conforme solicitado na condição anterior, contendo os resultados das análises, assinatura do responsável técnico, registro no Conselho de Classe e data e responsável pela coleta semestral realizada;

**11. Quanto à Publicidade da Licença:**

- 11.1- deverá ser fixada junto ao empreendimento, em local de fácil visibilidade, placa para divulgação do licenciamento ambiental, conforme modelo disponível no site da FEPAM, [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br). A placa deverá ser mantida durante todo o período de vigência desta licença;

**III - Documentos a apresentar para renovação desta Licença:**

- 1- acessar o SOL - Sistema On Line de Licenciamento Ambiental, em [www.sol.rs.gov.br](http://www.sol.rs.gov.br), e seguir as orientações preenchendo as informações e apresentando as documentações solicitadas. O Manual de Operação do SOL encontra-se disponível na sua tela de acesso;
- 2- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS atualizado, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do profissional responsável, em conformidade com o estabelecido pela Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.404/2010;
- 3- Relatório Técnico e Fotográfico informando as condições fitossanitárias dos 2 (dois) exemplares de Paineira (Ceiba Speciosa) transplantados na área do empreendimento (coordenadas dos locais de transplante são: -31,778400, -52,503733; -31,778033, -52,503883), acompanhado de ART do profissional responsável por sua elaboração;

**Havendo alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada por este documento;**

**Qualquer alteração na representação do empreendedor ou alteração do endereço para recebimento de correspondência da FEPAM, deverá ser imediatamente informada à mesma;**

**Esta licença é válida para as condições acima até 27 de janeiro de 2025, caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.**

**Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais;**

**Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.**

**Data de emissão: Porto Alegre, 19 de maio de 2020.**

**Este documento é válido para as condições acima no período de 20/05/2020 a 27/01/2025.**

A renovação desta licença deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Art. 14 § 4.º da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011.

Este documento foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

fepam@.



Nome do arquivo: 4hbsddp.2sb  
Autenticidade: Documento íntegro



| DOCUMENTO ASSINADO POR    | DATA                          | CPF/CNPJ    | VERIFICADOR       |
|---------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------|
| Renato das Chagas e Silva | 21/05/2020 16:50:00 GMT-03:00 | 39553094015 | Assinatura válida |

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

### 3.2 BOTA-FORA PARA RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO

Os resíduos provenientes da demolição de ponte no km 14+281 serão destinados para aterro licenciado de resíduos sólidos da construção civil. O material resultante da demolição é composto por concreto armado e alvenaria de pedra. Foram pesquisados aterros licenciados para recebimento do material na região.

Foi identificado no município de Pinheiro Machado aterro municipal licenciado pela Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente do município. O mesmo possui Licença Ambiental LP nº 01/2019. Em reunião entre o DAER, a projetista e a Prefeitura de Pinheiro Machado, foi definido que o aterro municipal será indicado para a destinação dos cerca de 300 m³ de resíduos sólidos (concreto armado e alvenaria de pedra), provenientes da demolição de ponte do km 14+281, atendendo ao projeto de pavimentação da rodovia ERS-608 Lote II.

A licença ambiental do aterro indicado está apresentada a seguir. Também é apresentada declaração da prefeitura informando ter condições para o recebimento do material na área supracitada.



Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIRO MACHADO**  
Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente  
Departamento de Meio Ambiente



LP 01/2019

**LICENÇA PRÉVIA**

Validade: 24/01/2024

**I - Identificação:**

**EMPREENDEDOR:** Prefeitura Municipal de Pinheiro Machado

**CNPJ:** 88.084.942/0001-46

**ENDEREÇO:** Rua Nico de Oliveira, nº 763

**MUNICÍPIO:** Pinheiro Machado

**CEP:** 96470-000

**EMPREENDIMENTO:** Central de recebimento, beneficiamento e destinação final de RSCC e Poda

Para as atividades de: Outra Forma de Destinação de RSCC com Beneficiamento não especificada

e

Central de Recebimento de Resíduos de Poda

Localizada na Rua Pedro Alberto Sarubbi, s/nº  
Coordenadas Geográficas: -31.588325° -53.3386447°

Codram: 3.544,40 e 3541,12

Porte: Mínimo

Potencial Poluidor: Médio



**II - Com as seguintes condições e restrições:**

**1. Disposições gerais quanto ao empreendimento:**

1.1. O período de validade desta licença é de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de expedição, conforme Resolução CONSEMA 323/2016, sendo esta atividade licenciável pelo município, por ser de impacto local, segundo a Resolução CONSEMA 372/2018.

1.2. O empreendimento, antes licenciado pela L.O. FEPAM 08111/2008 como área de extração mineral (saibro), de propriedade municipal pela matrícula nº 12.357, agora será utilizado como área de deposição, beneficiamento e destinação final de resíduos sólidos de construção civil e poda.

1.3. Somente será permitida a deposição de Resíduos de Construção Civil Classe A, segundo Resolução CONAMA 307/2002 e de Resíduos de Poda como galhos, árvores e solo orgânico.

1.4. Todo este processo de licenciamento está embasado na ABNT NBR 15.113/2004.

1.5. Esse documento versa somente sobre a localização da atividade e demonstra a viabilidade da presente atividade no local, conforme as condições e restrições listadas abaixo.

1.6. O responsável técnico pelo projeto e execução do empreendimento é o Engenheiro Civil Bernardo da Silva Borges, CREA RS222606, conforme ART de Projeto e Execução de Central de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Poda nº 10026302.

**2. Quanto ao meio físico e biótico:**

2.1. Segundo Parecer Técnico nº 01/2019-DEMA, baseado no laudo de cobertura vegetal e em constantes vistorias no local:

*Recebido em 24/01/19*

*[Signature]*

*(Rui Sérgio - Sec. Obras)*



Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIRO MACHADO**  
Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente  
Departamento de Meio Ambiente



LP 01/2019

- 2.1.1. Foi constatada a presença de diversas tipologias de resíduos misturadas: vários montes de resíduos volumosos, recicláveis, têxteis, além dos de poda e construção civil;
- 2.1.2. Também foi observada a queima de resíduos no local;
- 2.1.3. Observando que a coleta não está fiscalizando quem coloca os resíduos misturados e há deposição de material não coletado pela prefeitura no local, devido ao não isolamento da área, é imprescindível:
- 2.1.3.1. O cercamento eficaz do local, visto que é alvo de poluição advinda da comunidade, tanto através de despejo de resíduos como através de queimadas;
- 2.1.3.2. Os operários da prefeitura também devem coletar e despejar somente os resíduos previstos para a determinada área (ou poda ou construção civil), não devendo estar misturados, podendo até estarem misturados até 10% do volume da carga de poda em construção civil, mas o contrário não.
- 2.1.4. A vegetação no local previsto no projeto de disposição de RSCC é inexistente devido à antiga extração de saibro realizada pela própria prefeitura, no qual não repuseram solo orgânico, portanto não houve brotamento de cobertura vegetal, por falta de fertilidade. O entorno dessa área supracitada, por ter sido minerada, tem sulcamentos que são resultado de erosão pluvial, portanto os resíduos de poda devem ser dispostos primeiramente nos locais mais erodidos e o cortinamento vegetal também será essencial para cumprir essa função tanto de contenção da erosão como de filtro das águas pluviais.
- 2.1.5. A vegetação do entorno é predominantemente capoeira e não há exemplares imunes ao corte dentro da área prevista para a disposição da poda, segundo o Laudo de Cobertura Vegetal elaborado pelo Engenheiro Agrônomo Jorge da Rosa, CREA RS076594, ART nº 9638062.
- 2.1.6. Não é autorizada a supressão de qualquer exemplar arbóreo como *Schinus polygamus* (molhe), *Daphnopsis fasciculata* (embira), *Myrsine umbellata* (capororoca), *Celtis iguanaea* (taleira), *Lithraea molleoides* (aroeira-brava), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha).
- 2.2. Será obrigatório o monitoramento de águas superficiais a montante e à jusante do empreendimento com vista de que, se houver alguma alteração na qualidade destas, deverá ser instalada uma bacia de contenção das águas pluviais no local do aterro.
- 2.3. Não serão permitidos maus-tratos, captura ou abate de animais silvestres ou domésticos no local, estando sujeitos à fiscalização a qualquer momento.
- 2.4. Concluindo, o local é ideal para a realização da atividade pretendida, desde que se realize um mutirão para a retirada dos resíduos não condizentes com o local, como recicláveis, têxteis, eletroeletrônicos ou volumosos.

**3. Quanto aos Impactos Ambientais e Medidas de Controle:**

- 3.1. A fiscalização na hora da coleta, a educação ambiental informal e a destinação correta na hora da disposição dos resíduos são pontos essenciais para o sucesso do empreendimento. Para isso, são necessárias a colaboração da população assim como o trabalho eficaz do funcionalismo público.
- 3.2. Somente a prefeitura está autorizada ao acesso à área licenciada, por isso deverá ser realizado o cercamento da área.
- 3.3. Todos os funcionários que terão acesso à atividade devem estar cientes de onde se localiza a área verde, a área de circulação, a área dos RSCC e dos Resíduos de Poda, conforme plantas constantes no projeto.



Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIRO MACHADO**  
Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente  
Departamento de Meio Ambiente



LP 01/2019

- 3.4. Devem ser respeitados os dias de cada tipologia, a fim de evitar a mistura dos dois resíduos no momento da coleta;
- 3.5. É vedada sob qualquer hipótese a queima dos resíduos.
- 3.6. Não é permitida a entrada de semoventes no local.

**4. Quanto às Responsabilidades:**

- 4.1. Tanto os responsáveis técnicos supracitados quanto o empreendedor deverão estar cientes e cumprir com todas as condições e restrições elencadas nessa licença e, em caso de descumprimento, a responsabilidade é exclusiva desses quanto ao que lhes compete, estando sujeitos à fiscalização a qualquer momento, assim como às penalidades previstas na legislação ambiental em caso de descumprimento da licença vigente.
- 4.2. Os operários devem estar cientes de todos os projetos que corresponderem ao que estiverem executando, incluindo as metodologias, EPIs e medidas de controle de impactos ambientais a serem observados e executados.

**5. Quanto à Publicidade da Licença:**

- 5.1. O presente documento estará disponível para consulta no Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Pinheiro Machado e o ato da licença se torna público a partir do momento da publicação do número da licença, identificação do empreendedor, da atividade e validade no site de licenciamento ambiental da prefeitura.

**No prazo mínimo de 120 dias antes da expiração desta licença, apresentar:**

**Documentos exigidos para a solicitação da Renovação da Licença Prévia:**

1. Requerimento de abertura de processo administrativo solicitando a Renovação da Licença Prévia.
2. Laudo do profissional do meio biótico indicando as mudanças no decorrer do tempo em relação ao já entregue.
3. Comprovante de pagamento de entrada do processo administrativo.

**Documentos exigidos para a solicitação da Licença de Instalação:**

1. Requerimento de abertura de processo administrativo solicitando a Licença de Instalação.
2. Memorial Descritivo conforme ABNT NBR 15.113:2004;
3. Memorial Técnico conforme ABNT NBR 15.113:2004;
4. Cronograma de execução e estimativa de custos conforme ABNT NBR 15.113:2004.

Havendo alteração nos atos constitutivos, o empreendedor deverá apresentar ao Departamento de Meio Ambiente, imediatamente, documento explicativo sobre esta, sob pena de o empreendedor continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada pelo presente documento e sofrer as medidas legais cabíveis por descumprimento da licença.

Este documento é válido somente quando respeitadas as condições e restrições elencadas acima, até 24 de janeiro de 2024, perdendo sua validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade.

Esta licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões - de quaisquer naturezas - exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais em caso planejamento e execução de outras atividades.

 3 



Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIRO MACHADO**  
Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente  
Departamento de Meio Ambiente



LP 01/2019

Pinheiro Machado, 24 de janeiro de 2019.

  
**Natália Huber da Silva**  
Licenciadora Ambiental

  
**José Antônio Duarte Rosa**  
Secretário de Agropecuária e Meio Ambiente  
Prefeito Municipal