

- **Revestimento da Perfuração:** Colocação de revestimento metálico ou de concreto na perfuração para evitar desmoronamentos do solo.
- **Armação da Estaca:** Instalação da armadura metálica de acordo com as especificações do projeto estrutural. A armadura deve ser posicionada corretamente para fornecer resistência à estaca.
- **Concretagem:** Concretagem imediatamente após a armação ter sido posicionada. O concreto utilizado deve atender às especificações do projeto, incluindo a resistência mínima de 20 MPa. A concretagem pode ser feita por meio de bomba de concreto ou outros métodos apropriados.
- **Adensamento do Concreto:** Durante a concretagem, é importante garantir o adensamento adequado do concreto para eliminar vazios e garantir a qualidade. O vibrador de imersão deve ser utilizado para adensar o concreto, assegurando uma boa compacidade e aderência à armadura.
- **Cura:** Após a concretagem, é fundamental realizar a cura adequada do concreto para evitar a perda prematura de água e garantir o desenvolvimento adequado da resistência.
- **Inspeção e Testes:** Realização de inspeções para garantir que as estacas atendam às especificações do projeto. Possíveis testes de integridade e carga podem ser conduzidos para verificar a capacidade de carga das estacas.
- **Registro e Documentação:** Documentação detalhada de todas as etapas, materiais utilizados, resultados de testes e demais informações relevantes para futuras referências.

6.3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA ESTACA TIPO STRAUSS (CUSTO FIXO), INCLUSIVE CARGA E DESCARGA, EXCLUSIVE TRANSPORTE EM QUILOMETRO RODADO (CUSTO VARIÁVEL)

6.4 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA ESTACA TIPO STRAUSS (CUSTO VARIÁVEL), EXCLUSIVE CUSTO FIXO DE TRANSPORTE

Esse item se refere à remuneração pelos custos de mobilização e desmobilização dos equipamentos para execução das estacas tipo Strauss, considerando o deslocamento desses equipamentos desde a sede da empresa executora das obras, e/ou fornecedor/locador desses equipamentos até o canteiro de obras (mobilização) e posteriormente após a execução dos serviços, a desmobilização desses equipamentos, desde o canteiro de obras até o local de sua origem. Para efeito de cálculo da distância de transporte desses equipamentos foi considerado a cidade de Montes Claros/MG, como sendo sede do fornecedor desses equipamentos, distando 171 km do canteiro de obras.

O valor previsto para esse item cobre todas as despesas referentes ao transporte dos equipamentos, para ida e volta, incluso quaisquer outras despesas com equipamentos, serviços, insumos, tributos e outros. Esse serviço será medido de duas maneiras, sendo o item 6.3 medido em unidade, referente à carga e descarga dos materiais e equipamentos das estacas e o item 6.4 será medido em km rodado, referente ao transporte dos materiais e equipamentos das estacas.

6.5 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020

Esta especificação se aplica à regularização e compactação com soquete. A regularização é será realizada para conformar o fundo das valas. Feita regularização, será realizada a compactação final com o objetivo conferir uma estabilidade definitiva ao subleito. Após a compactação final, deve-se fazer a varrição final para posteriormente o a vala ser preenchida para a concretagem das fundações das estruturas. Será medido em m2.

6.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017

Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido, para a colocação do lastro de concreto magro previsto no projeto de 5cm. Será medido em m3.

Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (cimento: areia média: brita 1) em massa de materiais secos, preparo mecânico em betoneira de 600l, fator água/cimento de 0,75.

A execução deve ser feita como:

- Lançar e espalhar o concreto sobre solo firme e compactado ou sobre lastro de brita;
- Em áreas extensas ou sujeitas a grande solicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto;
- Nivelar a superfície final.

6.7 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024.

Esta especificação se aplica à fabricação, montagem e desmontagem de formas de madeira para execução dos blocos de fundação. A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira não aparelhada em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc.; Esse item será medido em m².

- Com os sarrafos, montar a estruturação das fôrmas das vigas;
- Pregar a tábua nas gravatas;
- Executar demais dispositivos do sistema de fôrmas;
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas;
- Posicionar as faces laterais e escorá-las com sarrafos de madeira apoiados no terreno;
- Travar as duas faces com sarrafos pregados na face superior da viga.

6.8 À 6.13 ARMAÇÃO DE AÇO CA-60 E CA-50

O item se refere ao corte e dobra de aço, para a estrutura de cortinas executado na ponte. Além disso, contempla o serviço de armação para a execução da ferragem

estrutural da ponte utilizando a ferragem conforme prevista no projeto de acordo com as bitolas, dimensões, dobras e espaçamentos. O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

As barras e fios devem apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas, e possuir moissas e saliências visíveis para melhorar a aderência das mesmas ao concreto. Por acordo prévio entre FORNECEDOR e a CONTRATADA, este último deve ter livre acesso aos locais em que as peças encomendadas estejam sendo fabricadas examinadas ou ensaiadas, tendo o direito de inspecioná-las. A inspeção pode ser efetuada diretamente pela CONTRATADA ou através de inspetor credenciado.

Todo o sistema de controle de qualidade, envolvendo as atividades de amostragem, ensaios e análise de resultados deverão ser realizados segundo as especificações contidas na norma NBR 7480 da ABNT, que irá propor a aceitação ou rejeição dos materiais disponibilizados pela CONTRATADA. É necessária a realização da amostragem dos materiais no próprio canteiro, sendo sobre estas amostras, realizados ensaios de tração e dobramento, os quais já tiveram seus custos contemplados no BDI.

Não é vedada a utilização de barras de aço soldada, desde que seja decidido pela SUPERVISÃO e ouvida a equipe técnica da CONTRATADA. Entretanto alguns requisitos devem ser obrigatoriamente respeitados, tais como:

Emendas admissíveis somente em aços CA-50 e diâmetros superiores a 12,5 mm;

Pode-se utilizar soldagem por caldeamento ou eletrodo convencional desde que respeite a todos os requisitos propostos pela NBR 8548 - "Barras de aço destinado a armaduras para concreto armado com emendas mecânicas ou por solda - Determinação de resistência à tração" e NBR 6118 - "Projeto de estruturas de concreto - Procedimento";

Utilizar soldas de topo ou por trespasse.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

Esse serviço será medido em kg.

6.14 CONCRETAGEM DE BLOCO DE COROAMENTO OU VIGA BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024

O item refere-se ao fornecimento, lançamento, aplicação, adensamento e acabamento do concreto estrutural, para os blocos de coroamento. Esse item será medido em m3.

NOTA: Só será liberada a concretagem de quaisquer estruturas após verificação das armaduras pelo Fiscal responsável.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento/"slump") e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas;
- Após lançar o concreto, adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto;
- Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem;
- Regularizar a superfície utilizando rodo de corte.

6.15 CONCRETAGEM DE SAPATA CORRIDA, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024

O item refere-se ao fornecimento, lançamento, aplicação, adensamento e acabamento do concreto estrutural, para as sapatas corridas das cortinas. Esse item será medido em m³.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento/"slump") e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas;
- Após lançar o concreto, adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto;
- Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem;
- Regularizar a superfície utilizando rodo de corte.

6.16 ARRASAMENTO MECANICO DE ESTACA DE CONCRETO ARMADO, DIAMETROS DE ATÉ 40 CM. AF_05/2021

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Servente com encargos complementares: ajudante para manusear e transportar as partes rompidas e fazer a limpeza do local;
- Martelo demolidor elétrico: equipamento utilizado para o arrasamento da estaca.

EXECUÇÃO

- Verificar a cota de arrasamento indicada no projeto;

- Para as estacas com nível acima da cota, fazer o arrasamento demolindo-se o excesso de concreto, de maneira que fiquem embutidas pelo menos 5 cm no bloco de coroamento e sua armação seja mergulhada na massa de concreto;
- Resultante deverá apresentar-se plana e livre de detritos oriundos da quebra do concreto;
- A demolição do concreto é feita com rompedor pneumático leve, e será medida em unidade.

6.17 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023

O reaterro das fundações de blocos de coroamento e sapatas corridas das cortinas, deverá ser executado após serem escavadas, concretadas, e ter percorrido o período de cura das fundações. O processo de reaterro será realizado manualmente no interior da vala e, posteriormente, compactado mecanicamente. A execução do reaterro ocorrerá somente após a devida liberação da supervisão, garantindo assim o correto recobrimento e o acabamento adequado do serviço. Esse serviço será medido em m³.

7 MESOESTRUTURA (CORTINAS E PILARES)

7.1 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Execução:

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas compensadas e peças de madeira não aparelhada; em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc;
- Com os sarrafos e pontaletes, montar a grelha de suporte da fôrma do pilar;

- Pregar a chapa compensada na grelha;
- Executar demais dispositivos de travamento do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação;
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.
- Esse serviço será medido em m².

Itens e suas características:

- Carpinteiro de formas com encargos complementares: profissional responsável pela execução do serviço;
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional responsável por auxiliar o carpinteiro na execução do serviço;
- Chapa de madeira compensada plastificada para forma de concreto, de 2,20 x 1,10 m, e = 17 mm, com 04 utilizações;
- Peça de madeira nativa / regional 7,5 x 7,5cm (3x3) não aparelhada (para fôrma);
- Prego de aço polido com cabeça 17 x 21 (2 x 11), 17x21 (comprimento 48mm, diâmetro 3mm);
- Locação de viga sanduiche metálica vazada para travamento de pilares, altura de *8* cm, largura de *6* cm e extensão de 2 m: utilizada para travamento da fôrma da cortina de contenção;
- Locação de barra de ancoragem de 0,80 a 1,20 m de extensão, com rosca de 5/8": utilizada para travamento da fôrma da cortina de contenção;
- Locação de aprumador metálico de pilar, com altura e ângulo reguláveis, extensão de *1,50* a *2,80* m;
- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5 HP, para disco de diâmetro de 10" (250mm);
- Desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada em água.

Execução:

- Fabricação das fôrmas:

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas compensadas e peças de madeira não aparelhada;
- Na chapa compensada de madeira, pregar os pontaletes para suporte.
- Montagem das fôrmas:
- Nos eixos referenciados em projeto, conferir o prumo, nível, ortogonalidade e a posição das fôrmas;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante na face interna da fôrma;
- Instalar as fôrmas e executar o travamento com as vigas sanduíches metálicos, barras de ancoragem e aprumadores;
- Conferir posicionamento, rigidez e o prumo das fôrmas;
- Desmontagem das fôrmas:
- Retirar as fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural;
- Logo após a desforma, realizar a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada.

7.2 À 7.9 ARMAÇÃO DE AÇO CA-60 E CA-50:

O item se refere ao corte e dobra de aço, para a estrutura das cortinas e pilares a serem executado na ponte. Além disso, contempla o serviço de armação para a execução da ferragem estrutural da ponte utilizando a ferragem conforme prevista no projeto de acordo com as bitolas, dimensões, dobras e espaçamentos. O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

As barras e fios devem apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas, e possuir mossas e saliências visíveis para melhorar a aderência das mesmas ao concreto. Por acordo prévio entre FORNECEDOR e a

CONTRATADA, este último deve ter livre acesso aos locais em que as peças encomendadas estejam sendo fabricadas examinadas ou ensaiadas, tendo o direito de inspecioná-las. A inspeção pode ser efetuada diretamente pela CONTRATADA ou através de inspetor credenciado.

Todo o sistema de controle de qualidade, envolvendo as atividades de amostragem, ensaios e análise de resultados deverão ser realizados segundo as especificações contidas na norma NBR 7480 da ABNT, que irá propor a aceitação ou rejeição dos materiais disponibilizados pela CONTRATADA. É necessária a realização da amostragem dos materiais no próprio canteiro, sendo sobre estas amostras, realizados ensaios de tração e dobramento, os quais já tiveram seus custos contemplados no BDI.

Não é vedada a utilização de barras de aço soldada, desde que seja decidido pela SUPERVISÃO e ouvida a equipe técnica da CONTRATADA. Entretanto alguns requisitos devem ser obrigatoriamente respeitados, tais como:

Emendas admissíveis somente em aços CA-50 e diâmetros superiores a 12,5 mm;

Pode-se utilizar soldagem por caldeamento ou eletrodo convencional desde que respeite a todos os requisitos propostos pela NBR 8548 - "Barras de aço destinado a armaduras para concreto armado com emendas mecânicas ou por solda - Determinação de resistência à tração" e NBR 6118 - "Projeto de estruturas de concreto - Procedimento";

Utilizar soldas de topo ou por trespasse.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto. Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

Esse serviço será medido em kg.

7.10 CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS

Este item refere-se ao fornecimento, lançamento, adensamento e acabamento de concreto estrutural, moldado in loco e bombeado, para os pilares da ponte, com resistência característica à compressão (FCK) de 25 MPa. Esse serviço será medido em m³.

NOTA: Só será liberada a concretagem de quaisquer estruturas após verificação das armaduras pelo Fiscal responsável.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento/"slump") e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas;
- Após lançar o concreto, adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto;
- Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem;
- Regularizar a superfície utilizando rodo de corte.

7.11 CONCRETAGEM DE CORTINA DE CONTENÇÃO, ATRAVÉS DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_11/2024

Este item refere-se ao fornecimento, lançamento, adensamento e acabamento de concreto estrutural, moldado in loco e bombeado, para as cortinas de contenção. Esse serviço será medido em m3.

NOTA: Só será liberada a concretagem de quaisquer estruturas após verificação das armaduras pelo Fiscal responsável.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento/"slump") e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas;
- Após lançar o concreto, adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto;
- Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem;
- Regularizar a superfície utilizando rodo de corte.

8 ESTRUTURA METÁLICA

8.1 VIGA METÁLICA EM PERFIL LAMINADO OU SOLDADO EM AÇO ESTRUTURAL, COM CONEXÕES SOLDADAS, INCLUSOS MÃO DE OBRA, TRANSPORTE E IÇAMENTO UTILIZANDO GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_PA

Para execução da estrutura metálica da ponte serão utilizadas 04 (quatro) vigas metálicas tipo W610x140 de fornecedor especializado nesse tipo de material,

juntamente com as transversinas, chapas de aço e conectores de cisalhamento que complementam a estrutura, de acordo com o especificado no projeto.

As longarinas serão de vigas metálicas W610x140, num total de 04 (quatro) vigas com 12,0m de comprimento; para travamento das longarinas serão utilizadas transversinas de vigas metálicas W250x22,3 com 2,60m de comprimento, num total de 06 (seis) transversinas; para fixação e apoio das transversinas nas longarinas serão utilizadas chapas metálicas de aço ASTM-A36, com dimensões de 570x108mm, sendo um total de 08 (oito) chapas de 16mm de espessura e 04 (quatro) chapas com espessura 8mm, devidamente parafusadas com parafusos de aço de alta resistência; na parte superior das longarinas serão afixados os conectores de cisalhamento, conforme indicado no projeto estrutural, devendo esses serem afixados através de solda MIG tubular.

Esse serviço será medido em kg.

A união entre as longarinas, transversinas e demais itens que compõe a ponte serão realizados através de ligações parafusadas de alta resistência do tipo ASTM A-325 para as ligações principais e A-307 para as ligações secundárias.

SOLDAS: As soldas deverão ser executadas e inspecionadas conforme AWS D1.1, última edição, salvo menção do contrário. Deverá ser utilizada solda de filete em todo o contorno das peças de contato, com dimensão nominal mínima (perna de filete) igual à de menor espessura dos contatos de ligação. Para chapas < 6,35 mm, utilizar (espessura da chapa). Para chapas $\geq 6,35$ mm, utilizar (espessura da chapa - 1,50 mm). Soldas: eletrodos AWS E70XX.

8.2 CONECTOR DE CISALHAMENTO ESTRUTURA METÁLICA - U102x40x4,6mm (ITEM REFERENCIA PARA COMPOSIÇÃO ED-27791)

Item referente aos conectores de cisalhamento, conforme especificações de projeto estrutural, sendo esses conectores de perfil metálico de aço ASTM-A36 com seção de 102x40mm, com espessura de 4,6mm, tendo uma massa específica de 8,0kg/m. Devendo essas peças serem soldadas ao longo das longarinas, na sua mesa superior, conforme indicado no projeto de estrutura metálica. Esse item será medido em kg.

SOLDAS: As soldas deverão ser executadas e inspecionadas conforme AWS D1.1, última edição, salvo menção do contrário. Deverá ser utilizada solda de filete em todo o contorno das peças de contato, com dimensão nominal mínima (perna de filete) igual à de menor espessura dos contatos de ligação. Para chapas < 6,35 mm, utilizar (espessura da chapa). Para chapas ≥ 6,35 mm, utilizar (espessura da chapa – 1,50 mm). Soldas: eletrodos AWS E70XX.

8.3 TRANSPORTE DE VIGA OU TABULEIRO PARA PONTE (CUSTO FIXO), INCLUSIVE CARGA, EXCLUSIVE FORNECIMENTO, DESCARGA E TRANSPORTE EM QUILOMETRO RODADO (CUSTO VARIÁVEL)

Item refere-se ao transporte, incluindo carga, de viga metálica em aço estrutural, conforme as especificações de projeto estrutural, sendo considerado apenas ao custo fixo para esse tipo de transporte, incluindo a carga das vigas sobre o caminhão, não sendo considerado o transporte em quilometro rodado nem a descarga dos materiais. Esse serviço será medido em unidade.

Os equipamentos utilizados serão:

- Transporte em cavalo mecânico, inclusive prancha semirreboque;
- O veículo seguirá o trajeto estabelecido, levando em consideração as restrições de peso e altura da via.
- O motorista deverá conduzir o veículo, até o local estabelecido, de forma segura e responsável, respeitando as velocidades permitidas, sinais de trânsito e a sinalização adequada para garantir a segurança de pedestres e demais veículos.

8.4 TRANSPORTE DE VIGA OU TABULEIRO PARA PONTE (CUSTO VARIÁVEL), EXCLUSIVE FORNECIMENTO, DESCARGA E CUSTO FIXO DE TRANSPORTE

Este item refere-se ao transporte das vigas em perfis metálicos, e demais peças da estrutura metálica, fornecidas pela empresa FERRO E AÇO TAKONO LTDA, localizada em Contagem-MG. O transporte das vigas e demais peças metálicas,



conforme o croqui DMT, têm uma distância média de transporte (DMT) de 302 km. Sendo esse serviço medido em Ton x Km.

Os equipamentos utilizados serão:

- Transporte em cavalo mecânico, inclusive prancha semirreboque;
- O veículo seguirá o trajeto estabelecido, levando em consideração as restrições de peso e altura da via.
- O motorista deverá conduzir o veículo, até o local estabelecido, de forma segura e responsável, respeitando as velocidades permitidas, sinais de trânsito e a sinalização adequada para garantir a segurança de pedestres e demais veículos.

8.5 DESCARGA DE CAMINHÃO, PARA ELEMENTOS DE VIGA OU TABULEIRO PARA PONTE, INCLUSIVE DESCARGA DE PERFIS LONGARINAS, TRANSVERSINAS, CHAPAS E ACESSÓRIOS, EXCLUSIVE FORNECIMENTO E TRANSPORTE

Item refere-se a descarga, das longarinas, as transversinas, os perfis e demais peças a serem utilizadas na estrutura metálica da ponte, conforme previsto no projeto estrutural. Esse serviço será medido em unidade.

Os equipamentos e mão de obra utilizados serão:

- Caminhão carroceria carga seca;
- Cavalo mecânico;
- Guindaste articulado veicular;
- Semirreboque (tipo prancha carrega tudo);
- Servente.

Todas as peças da estrutura recebidas na obra devem ser armazenadas e manuseadas de tal forma que não sejam submetidas a tensões excessivas, nem sofram danos. Toda vez que houver acúmulo de material, forças de equipamento ou de outras naturezas sobre a estrutura, durante a montagem, devem ser tomadas medidas para que sejam absorvidas as solicitações correspondentes.

9 SUPERESTRUTURAS (GUARDA-RODAS, GUARDA-CORPO E LAJE)

9.1 CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022_PS

Este item refere-se ao fornecimento, lançamento, adensamento e acabamento de concreto estrutural, moldado in loco, para a laje maciça da ponte, incluindo o tabuleiro, o guarda-rodas e o guarda-corpo, conforme previsto no projeto estrutural. Esse item será medido em m3.

NOTA: Só será liberada a concretagem de quaisquer estruturas após verificação das armaduras pelo Fiscal responsável.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento/"slump") e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas;
- Após lançar o concreto, adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto;
- Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem;
- Regularizar a superfície utilizando rodo de corte.

9.2 À 9.5 ARMAÇÃO DE AÇO CA-60E CA-50

Esse item refere-se ao aço a ser utilizado na laje, no guarda-corpo e guarda-rodas da ponte, devendo todas as peças serem cortadas dobras e armadas de acordo com o especificado no projeto. Esse serviço será medido em Kg.

O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

As barras e fios devem apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas, e possuir mossas e saliências visíveis para melhorar a aderência das mesmas ao concreto. Por acordo prévio entre FORNECEDOR e a CONTRATADA, este último deve ter livre acesso aos locais em que as peças encomendadas estejam sendo fabricadas examinadas ou ensaiadas, tendo o direito de inspecioná-las. A inspeção pode ser efetuada diretamente pela CONTRATADA ou através de inspetor credenciado.

Todo o sistema de controle de qualidade, envolvendo as atividades de amostragem, ensaios e análise de resultados deverão ser realizados segundo as especificações contidas na norma NBR 7480 da ABNT, que irá propor a aceitação ou rejeição dos materiais disponibilizados pela CONTRATADA. É necessária a realização da amostragem dos materiais no próprio canteiro, sendo sobre estas amostras, realizados ensaios de tração e dobramento, os quais já tiveram seus custos contemplados no BDI.

Não é vedada a utilização de barras de aço soldada, desde que seja decidido pela SUPERVISÃO e ouvida a equipe técnica da CONTRATADA. Entretanto alguns requisitos devem ser obrigatoriamente respeitados, tais como:

Emendas admissíveis somente em aços CA-50 e diâmetros superiores a 12,5 mm;

Pode-se utilizar soldagem por caldeamento ou eletrodo convencional desde que respeite a todos os requisitos propostos pela NBR 8548 - "Barras de aço destinado a armaduras para concreto armado com emendas mecânicas ou por solda - Determinação de resistência à tração" e NBR 6118 - "Projeto de estruturas de concreto - Procedimento";

Utilizar soldas de topo ou por trespasse.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

9.6 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Esse item se refere às formas de madeira a serem utilizadas para moldagem do tabuleiro e do guarda-rodas da ponte, conforme previsto no projeto estrutural. Esse serviço inclui o fornecimento de todos os materiais, a fabricação, a montagem e desmontagem das formas de madeira. Esse item será medido em m².

EXECUÇÃO

- Posicionar as torres metálicas, as longarinas e as travessas conforme projeto de fôrmas;
- Distribuir os painéis do assoalho sobre as longarinas, prevendo as faixas de escoramento residual;
- Conferir o nível dos painéis do assoalho fazendo os ajustes por meio de ajustes nos telescópios das escoras da torre;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face exposta da fôrma;
- Promover a retirada das fôrmas somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;
- Logo após a desforma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira não aparelhada em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc.;

- Com os sarrafos, montar a estruturação das fôrmas dos guarda-rodas;
- Pregar a tábua nas gravatas;
- Executar demais dispositivos do sistema de fôrmas;
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas;
- Posicionar as faces laterais e escorá-las com sarrafos de madeira apoiados no terreno;

9.7 Fôrmas de compensado plastificado 10 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada

Esse item prevê a execução de formas para moldagem do guarda-copo da ponte, incluindo a confecção, instalação e a retirada de fôrmas de compensado plastificado de 10mm, para uso geral, com aplicação de 3 vez. O item remunera a mão de obra, ferramental e todos os materiais necessários para a fabricação instalação das fôrmas. Esse item será medido em m2.

9.8 Tubo de PVC para dreno tipo barbacã - D = 50 mm - fornecimento e instalação

Para o sistema de drenagem da ponte serão utilizados drenos de PVC DN 50 mm e comprimento de 30 cm. O dreno de PVC será utilizado no sistema de drenagem da ponte, com o propósito de direcionar a água proveniente da chuva para o rio, evitando o acúmulo de água em pontos indesejados e garantindo a qualidade da estrutura. Os locais de inserção de drenos PVC estão indicados em projeto.

- Antes de iniciar a instalação dos drenos, é crucial seguir o projeto detalhado que inclui a localização estratégica dos drenos para garantir uma drenagem eficaz;
- O dimensionamento adequado dos drenos deve ser realizado com base nas condições específicas do local e nos requisitos de drenagem;
- A área onde os drenos serão instalados deve ser preparada adequadamente. Isso pode incluir a remoção de qualquer material obstrutivo, limpeza da superfície e nivelamento;
- Antes de finalizar a instalação, conduza testes para garantir que os drenos estejam funcionando corretamente;
- Realize inspeções visuais para verificar a integridade e eficiência do sistema.

É importante seguir as especificações do projeto e as normas de construção locais durante todo o processo para garantir uma drenagem eficaz e duradoura do tabuleiro da ponte.

9.9 APARELHOS DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO (EXECUÇÃO, INCLUINDO A APLICAÇÃO, FORNECIMENTO E TRANSPORTE DOS MATERIAIS)

Os equipamentos e mão de obra utilizados serão:

- Apoio de Neoprene fretado;
- Pedreiro;
- As dimensões são de 330mm x 250mm x 30mm.

No encontro das longarinas (vigas Principais) com as cabeceiras haverá um aparelho de apoio fretado "NEOPRENE" (elastômero), permitindo uma adequada transferência de carga evitando o atrito direto entre as peças, com dimensões de acordo com projeto, que transferirá as cargas para as cabeceiras e as cabeceiras transferirão as cargas para as fundações.

Será feita uma preparação adequada das áreas de apoio da estrutura, garantindo que estejam limpas e niveladas para receber o neoprene. Os aparelhos de neoprene serão posicionados nas áreas de apoio de acordo com as especificações do projeto.

Serão tomadas medidas para garantir o alinhamento correto dos aparelhos, proporcionando uma distribuição uniforme das cargas e permitindo a adequada movimentação da estrutura.

10 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.1 Placa em aço - película I + I - chapa recuperada - fornecimento e implantação

Toda a sinalização, tanto vertical como horizontal, serão realizadas conforme estabelece o CONTRAN/DENATRAN, e com as normas (NBR) da ABNT, que tratam do assunto. Para melhores detalhes, ver projeto e planilha.

Sinalização vertical:

Altura: A borda inferior da placa colocada lateralmente à via deve ficar a uma altura livre mínima de 2,10m em relação à superfície da calçada.

Afastamento lateral: O afastamento lateral medido entre a borda lateral da placa e a borda da pista deve ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e de 0,40m para trechos em curva.

Os suportes das placas devem estar em conformidade com a Norma ABNT NBR-8261/2010, podendo ser aceita também a Norma DIN2440.

As peças não poderão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes e deverão ser limpas, isenta de terra, óleo, graxa, sais ou ferrugem. Toda escória de solda, bem como respingos, deverá ser removida e seguida de escoamento.

10.2 Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação

Os tachões deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor amarela, medindo 250x150x50mm (comprimento, largura e altura), com dois pinos para fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais da peça (âmbar).

Os pinos de fixação devem ser constituídos de parafusos de rosca, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação. Os elementos refletivos devem ser constituídos por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material

com características de dureza, resistência à abrasão e retrorrefletividade superior ao vidro lapidado.

Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200g por tachão. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo.

O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo. Após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo.

Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (R_i) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores 59 indicados na NBR 14636. Os tachões devem obedecer ao que diz a NBR 14636 (Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos), quanto aos valores de carga de compressão dos dispositivos, nem devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.

10.3 PINTURA DE PISO COM TINTA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO FUNDO PREPARADOR. AF_05/2021

ITENS:

- Pintor responsável por medir, preparar a superfície, pintar e verificar a qualidade do serviço;
- Servente responsável por transportar os materiais e auxiliar o pintor em todas as tarefas;
- Selador acrílico para paredes internas/externas, utilizado também para preparação do piso para recebimento da tinta de acabamento;

- Tinta acrílica premium para piso;
- Fita crepe largura 25mm, fornecida em rolo de 50 m, utilizada na delimitação da área de pintura e proteção das paredes.

EXECUÇÃO:

- Certificar-se que o piso cimentado foi executado há pelo menos 28 dias;
- Antes de iniciar a pintura certificar-se que o piso esteja, limpo, seco, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor;
- Delimitar a área de pintura com fita crepe, aplicando-a em todo o perímetro;
- Diluir fundo preparador com água, 10% do volume;
- Aplicar uma demão de fundo preparador com trincha ou rolo de lã;
- Diluir tinta acrílica com água, 10% do volume;
- Aplicar 1ª demão da tinta acrílica diluída com rolo de lã (esperar de 1 a 4 horas após aplicação do fundo preparador);
- Fazer retoques e cantos com trincha;
- Aplicar 2ª demão de tinta acrílica sem nenhuma diluição com rolo de lã (esperar 4 horas após aplicação da 1ª demão);
- Aplicar a 2ª demão de tinta a 90° da 1ª demão (aplicação cruzada);
- Remover fitas após secagem.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

As medições serão realizadas em data previamente agendada entre a Fiscalização e a Contratada e serão medidos os serviços completamente concluídos.

Os serviços devem ser executados conforme a planilha orçamentária, projeto e o edital. Na ausência de especificações, estabelece-se o Caderno de Encargos da SINAPI como válido.

OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Que os serviços eventualmente necessários e não previstos na Planilha de Preços deverão ter execução previamente autorizada por Termo de Alteração Contratual;

Os serviços extracontratuais não contemplados na planilha de preços deverão ter seus preços fixados mediante prévio acordo;

Não constituem motivos de pagamento serviços em excesso, desnecessários à execução das obras e que forem realizados sem autorização prévia da Fiscalização;

A Contratada se obriga a manter, durante toda a execução do contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas;

Que o atraso na execução das obras constitui inadimplência passível de aplicação de multa;

Que a Fiscalização tem plenos poderes para sustar qualquer serviço ou fornecimento que não esteja sendo executado dentro dos termos do Contrato;

Que os serviços não podem ser subcontratados sem anuência da Fiscalização e Assessoria Jurídica da Contratante;

Seguir as exigências do Ministério do Trabalho, inclusive quanto a contratação de um Técnico em Segurança do Trabalho;

Manter atualizado e disponível o Livro de Ocorrência ou Diário de Obras redigido em no mínimo 2 cópias;

Comunicar o Ministério do Trabalho sobre o início da obra;

Atender à legislação ambiental e nunca suprimir vegetação sem prévia autorização ambiental;

Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica;

Assumir a inteira responsabilidade pelo transporte interno e externo do pessoal e dos insumos até o local das obras e serviços;

Exercer vigilância e proteção das obras e serviços até o recebimento definitivo pela Contratante;

Colocar tantas frentes quantas forem necessárias para possibilitar a perfeita execução das obras e serviços no prazo contratual;

Responsabilizar-se pelo fornecimento de toda a mão-de-obra, sem qualquer vinculação empregatícia com a Contratante, bem como todo o material necessário à execução dos serviços objeto do contrato;

Responsabilizar-se por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação tributária, trabalhista, securitária, previdenciária, e quaisquer encargos que incidam sobre os materiais e equipamentos, os quais, exclusivamente, correrão por sua conta, inclusive o registro do serviço contratado junto ao CREA do local de execução das obras e serviços;

Baseado na Lei 14.133/2021, no Art. 117. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por 1 (um) ou mais fiscais do contrato, representantes da Administração especialmente designados conforme requisitos estabelecidos no art. 7º desta Lei, ou pelos respectivos substitutos, permitida a contratação de terceiros para assisti-los e subsidiá-los com informações pertinentes a essa atribuição.

A Contratada é responsável, desde o início das obras até o encerramento do contrato, pelo pagamento integral das despesas do canteiro referentes a água, energia, telefone, taxas, impostos e quaisquer outros tributos que venham a ser cobrados;

A Contratada se obriga a fornecer e afixar no canteiro de obras 1 (uma) placa de identificação da obra, com as seguintes informações: nome da empresa (Contratada), RT pela obra com a respectiva ART, número do contrato e Contratante, conforme Lei nº 5.194/1966 e Resolução CONFEA nº 198/1971;

Obter junto à Prefeitura Municipal o alvará de construção e, se necessário, o alvará de demolição;

Obedecer às normas de higiene e prevenção de acidentes, a fim de garantir a salubridade e a segurança nos acampamentos e nos canteiros de serviços;

Promover treinamentos de segurança do trabalho e preencher fichas de EPI's.



O MERCADO REQUER INOVAÇÃO, O CENÁRIO
PROPÕE DESAFIOS E A NOVO TEMPO ENGENHARIA
TEM AS MAIS COMPLETAS SOLUÇÕES

RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM SPT (SONDAGEM À PERCUSSÃO)



ENTRE EM CONTATO

LOCAL DA SONDAGEM:

BUENÓPOLIS/MG

CURIMATAÍ

324

CLIENTE:

CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

ELABORADO:

VERIFICADO E APROVADO:

CARVALHO AMARAL
CONSTRUÇÕES

[Handwritten signature]

ÍNDICE

325

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPE DE TRABALHO

2. APRESENTAÇÃO

3. OBJETIVO

4. MÉTODOS UTILIZADOS

5. SONDAGEM À PERCUSSÃO

6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 PREMISSAS

6.2 SERVIÇOS REALIZADOS

7. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

ANEXO A – CLASSIFICAÇÃO E PARÂMETROS GEOMECÂNICOS UTILIZADOS

ANEXO B – PERFIS DOS FUROS DAS SONDAGENS

ANEXO C – CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO

ANEXO D – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

ANEXO E – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – A.R.T



INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
RELATÓRIO TÉCNICO
PONTE
BUENÓPOLIS/MG



SONDAGEM À PERCUSSÃO

CPF/CNPJ CONTRATANTE:
16.783.066/0001-35
RELATÓRIO
118/2023

326

1. IDENTIFICAÇÃO

<u>Contratante</u>	AMARAL S. SERVICOS E CONSTRUCOES LTDA Avenida Mestra Fininha, nº 726; Bairro: Centro; MONTES CLAROS/MG; CEP – 39.401-612
<u>Contratada</u>	Novo Tempo Engenharia Ltda. – ME Rua André Luís, 201; B. Vargem Grande 2 – MONTES CLAROS/MG.
<u>Proprietário</u>	AMARAL S. SERVICOS E CONSTRUCOES LTDA Avenida Mestra Fininha, nº 726; Bairro: Centro; MONTES CLAROS/MG; CEP – 39.401-612
<u>Serviços</u>	Sondagem S.P.T – CURIMATAÍ, BUENÓPOLIS/MG. Estudo Geotécnico – PONTE, localizado na cidade de CURIMATAÍ, BUENÓPOLIS/MG.

1.1 – IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPE DE TRABALHO

Para a realização dos trabalhos de Sondagem à percussão, disponibilizada no dia 28/06/2023, equipe técnica constituída de coordenador técnico, engenheiros, estagiários de engenharia, sondador e auxiliares de sondador, conforme relação apresentada a seguir:

EQUIPE TÉCNICA – NOVO TEMPO ENGENHARIA

Geraldo Wagner Soares: Coordenador Técnico – CREA 36.354/D

Tiago Salomão V. Soares: Engenheiro Civil - CREA 159.942/D

Samara Ramos Cavalcanti de Albuquerque: Estagiária de Engenharia Civil

Maria Clara Prates Ribeiro: Estagiária de Engenharia Civil

Valdeir Batista de Silva: Sondador

Zoff Fernandes: Auxiliar de sondador e motorista

Alex Sandro Urias da Silva: Auxiliar de sondador e motorista

TIAGO
SALOMAO
VELOSO
SOARES:0919
7322679

Assinado de forma
digital por TIAGO
SALOMAO VELOSO
SOARES:09197322
679
Dados: 2023.06.30
Responsável: 15.49.22 - 03'00'
Tiago Salomão Veloso Soares
Crea 159.942/D – MG



2. APRESENTAÇÃO

SONDAGEM À PERCUSSÃO – S.P.T

O presente relatório faz parte das atividades de sondagem de simples reconhecimento com SPT realizado pela empresa **Novo Tempo Engenharia Ltda. - ME**, a pedido da solicitante: **AMARAL S. SERVICOS E CONSTRUÇÕES LTDA**, conforme contrato nº 118/2023, referente à prestação de serviços de Sondagem Geológica para execução PONTE, localizada na cidade de CURIMATAÍ, BUENÓPOLIS/MG.

Os serviços foram realizados em terreno localizado na cidade de CURIMATAÍ, BUENÓPOLIS/MG, onde servirá como base para execução PONTE.



SONDAGEM À PERCUSSÃO

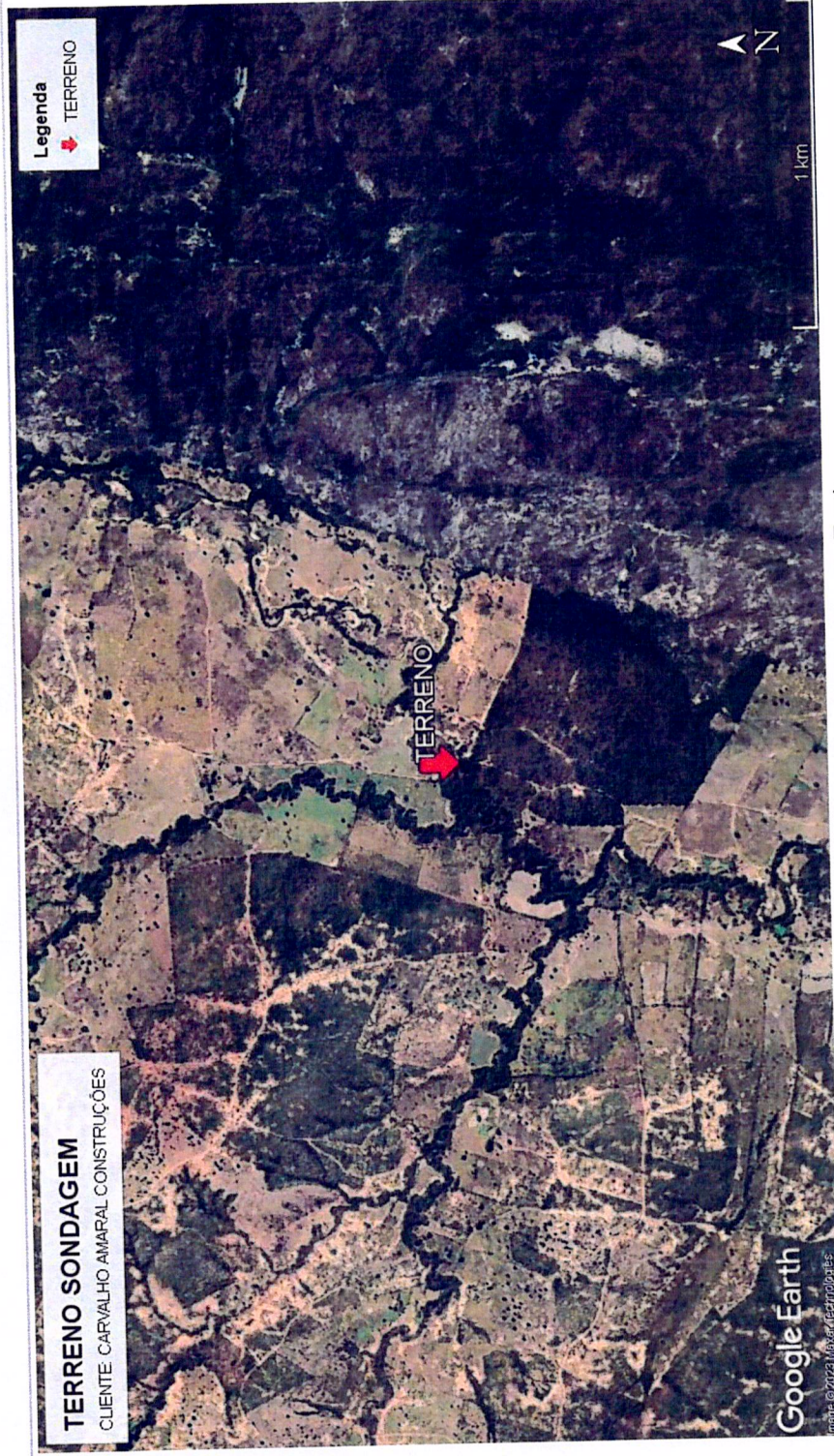


Imagem 1 – Terreno – Fonte: Google Earth

3. OBJETIVO

O presente relatório tem como objetivo apresentar os resultados da investigações geológico-geotécnicas, servindo de base para estudo e interpretação do solo.

4. MÉTODOS UTILIZADOS

Os procedimentos adotados durante a realização dos serviços procuram seguir ao máximo o método de ensaio:

NBR-6484/20	Norma ABNT – Sondagem de simples reconhecimento do solo
NBR-6502/95	Norma ABNT – Rochas e solos
NBR-9.603	Norma ABNT – Sondagem à Trado

5. SONDAGEM À PERCUSSÃO

5.1 – EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados foram os seguintes:

- torre com roldana e sarilho;
- tubo de revestimento em aço com diâmetro nominal interno de 67mm e diâmetro nominal externo de 76mm;
- haste de lavagem/penetração em aço com diâmetro nominal interno de 25mm e massa teórica de 3.23kg/m;
- amostrador padrão de diâmetro externo de 50,8mm e diâmetro interno de 34,9mm;
- cabeça de bater em aço;
- trépano;
- trado concha com (100±5)mm de diâmetro;
- trado helicoidal com diâmetro entre 67mm e 73mm;
- medidor de nível de água;
- bomba motorizada e demais equipamentos exigidos pelo método de ensaio.



5.2 – EXECUÇÃO DO ENSAIO

5.2.1- PROCESSO DE PERFURAÇÃO (DESCRIÇÃO SUMÁRIA)

O processo de perfuração foi iniciado com o emprego do trado até o nível de água do subsolo ou inviabilidade de avanço com sua utilização, ou seja, avanços inferiores a 50mm após 10 min. de operação. A partir desse ponto a perfuração prosseguiu por lavagem com o emprego do trépano.

5.2.2 - AMOSTRAGEM

As amostras foram colhidas a cada metro de profundidade através do amostrador padrão. As amostras colhidas foram acondicionadas em recipientes próprios hermeticamente fechados e foram encaminhadas para identificação tátil-visual no laboratório de mecânica de solos da empresa Novo Tempo Engenharia Ltda.

5.2.3 – ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINAMICA

Os índices de penetração foram obtidos pela cravação do amostrador padrão através de quedas sucessivas do martelo padronizado com massa de ferro de 65kg da altura de 75cm, até se atingira a penetração de 0,45m, anotando-se o número de golpes necessários a cravação de cada 0,15m do referido amostrador padrão, ou conforme orientação da Norma Brasileira NBR – 6484/out2020.

5.2.4 – OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DE ÁGUA FREÁTICO

Foram realizadas determinações do nível d'água freático conforme o método de ensaio da Norma Brasileira NBR-6484/out2020. Os resultados dessas determinações estão apresentados nos perfis de sondagem em anexo.

5.2.5 – PROFUNDIDADES DAS PERFURAÇÕES

A profundidade das perfurações, para todos os furos, foi estabelecida considerando os critérios de paralisação estipulados em norma técnica.



6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 - PREMISSAS

Foi realizada **SONDAGEM À PERCUSSÃO** em terreno na cidade de **CURIMATAÍ, BUENÓPOLIS/MG**, totalizando **2 (dois) furos**, localizados em terreno onde será realizada **execução PONTE** em obra referente, conforme **anexo C** (Locação dos Furos):

6.2 - SERVIÇOS REALIZADOS

Foram executados os seguintes quantitativos:

Tabela 1 - Coordenadas das sondagens a percussão.

Furo	Implantação	Coordenadas			NA (m)	Prof. (m)
		E	N	Cota (m)		
SP-01	PONTE	612.916,00	8.028.561,00	604,00	SECO	3,44
SP-02	PONTE	612.916,00	8.028.526,00	605,00	SECO	3,90
TOTAL						7,34

GARMIN SIRGAS2000, Zona 23 K

Obs: Os pontos foram locados em campo de acordo com a planta fornecida pelo cliente, e na sequência cadastrada suas coordenadas. O equipamento utilizado foi GPS de mão modelo Garmin e pode apresentar variação em relação à precisão.



333

7.0 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Apresentam-se a seguir nos anexos **A, B, C, D e E** os resultados dos serviços realizados:

Anexo A - Classificação e parâmetros geomecânicos utilizados;

Anexo B - Perfis dos furos das sondagens;

Anexo C – Croquis de Localização;

Anexo D - Relatório Fotográfico;

Anexo E – Anotação de Responsabilidade Técnica – A.R.T



INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
RELATÓRIO TÉCNICO
PONTE
BUENÓPOLIS/MG



CPF/CNPJ CONTRATANTE:
16.783.066/0001-35

RELATÓRIO

118/2023

234

ANEXO A - CLASSIFICAÇÃO E PARÂMETROS GEOMECÂNICOS UTILIZADOS

A classificação do material proveniente da sondagem baseou-se nos conceitos e simbologias sugeridos nas normas técnicas nacionais e internacionais. Para solos residuais e saprolitos são apresentados os aspectos táteis-visuais predominantes e as designações de compacidade/consistência com base na NBR-6484/20.

O horizonte de solo residual é penetrável aos ensaios SPT e apresentam-se completamente alterado, com ou sem presença de estruturas reliquias. Quando possível indica-se o tipo de rocha da qual se deriva.

Considera-se como o impenetrável quando, no ensaio SPT, obtiver uma das seguintes condições:

- a) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 10 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes;
- b) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 8 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 30 golpes;
- c) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 6 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes.

Segundo a NBR 6484/2020 O critério de paralisação das sondagens é de responsabilidade técnica da contratante ou de seu preposto, e deve ser definido de acordo com as necessidades específicas do projeto.



A tabela a seguir apresenta os parâmetros usados como referência nas descrições.

Tabela A.1 – Estado de compacidade e consistência

Solo	Índice de resistência à penetração	Designação ¹
Areias e siltes arenosos	≤ 4 Fofa(o)	≤ 4 Fofa(o)
	5 a 8 Pouco compacta(o)	5 a 8 Pouco compacta(o)
	9 a 18 Medianamente compacta(o)	9 a 18 Medianamente compacta(o)
	19 a 40 Compacta(o)	19 a 40 Compacta(o)
	> 40 Muito compacta(o)	> 40 Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2 Muito mole	≤ 2 Muito mole
	3 a 5 Mole	3 a 5 Mole
	6 a 10 Média(o)	6 a 10 Média(o)
	11 a 19 Rija(o)	11 a 19 Rija(o)
	20 a 30 Muito rija(o)	20 a 30 Muito rija(o)
	> 30 Dura(o)	> 30 Dura(o)
¹ As expressões empregadas para a designação da compacidade das areias (fofa, compacta etc.) são referências à deformabilidade e à resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não podem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.		

Fonte: NBR-6484/2020



INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
RELATÓRIO TÉCNICO
PONTE
BUENÓPOLIS/MG



SONDAGEM À PERCUSSÃO

CPF/CNPJ CONTRATANTE:
16.783.066/0001-35

RELATÓRIO
118/2023

337

ANEXO B - PERFIS DOS FUROS DAS SONDAGEM

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-001

Cliente: CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

Obra: Ponte

Local: Curimataí, Zona Rural, Buenópolis/MG, 39230-000

Página 1/1

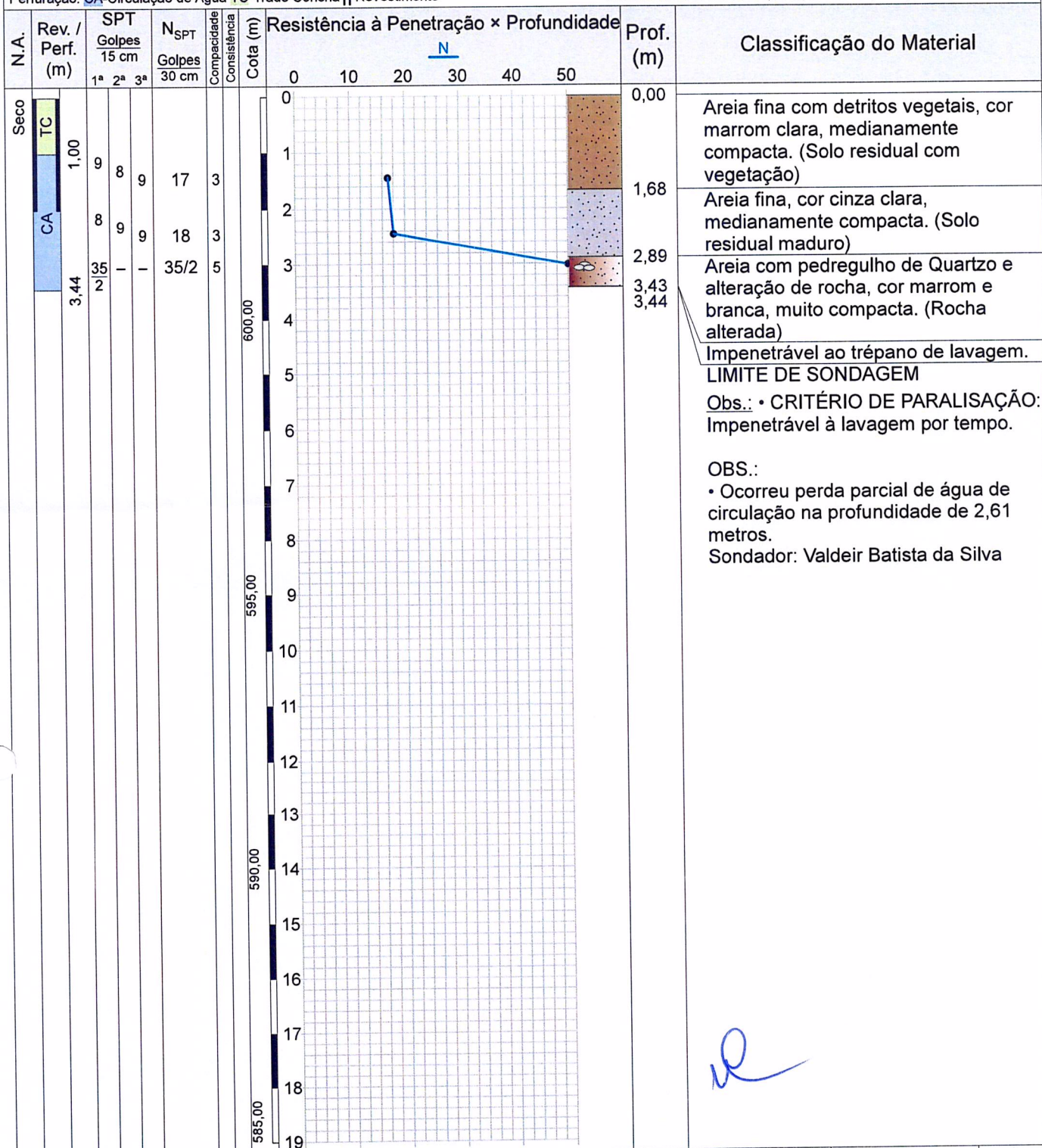
Data	28/06/2023
------	------------

338

Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 604,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água				
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 2,00 m		Início	10 min	20 min	30 min	Término
Ø Amostrador	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: Seco		3,43 m	1,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	3,44 m
Ø Revestimento: 70 mm	Sistema: Manual							

Perfuração:	CA-Circulação de Água	TC-Trado Concha	Revestimento
-------------	-----------------------	-----------------	--------------

Coordenadas: N 8.028.561,00 m; E 612.916,00 m; F 23S; SIRGAS2000



Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

Rua André Luiz n° 201 - B. Canelas II - Montes Claros/MG
Tel: (38) 3221-9998 e-mail: geotecnia@novotempo.eng.br
www.novotempo.eng.br

Resp. Técnico

Tiago Salomão Veloso Soares
Engenheiro Civil - CREA 159.942/D

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-002

Cliente: CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

Obra: Ponte

Local: Curimataí, Zona Rural, Buenópolis/MG, 39230-000

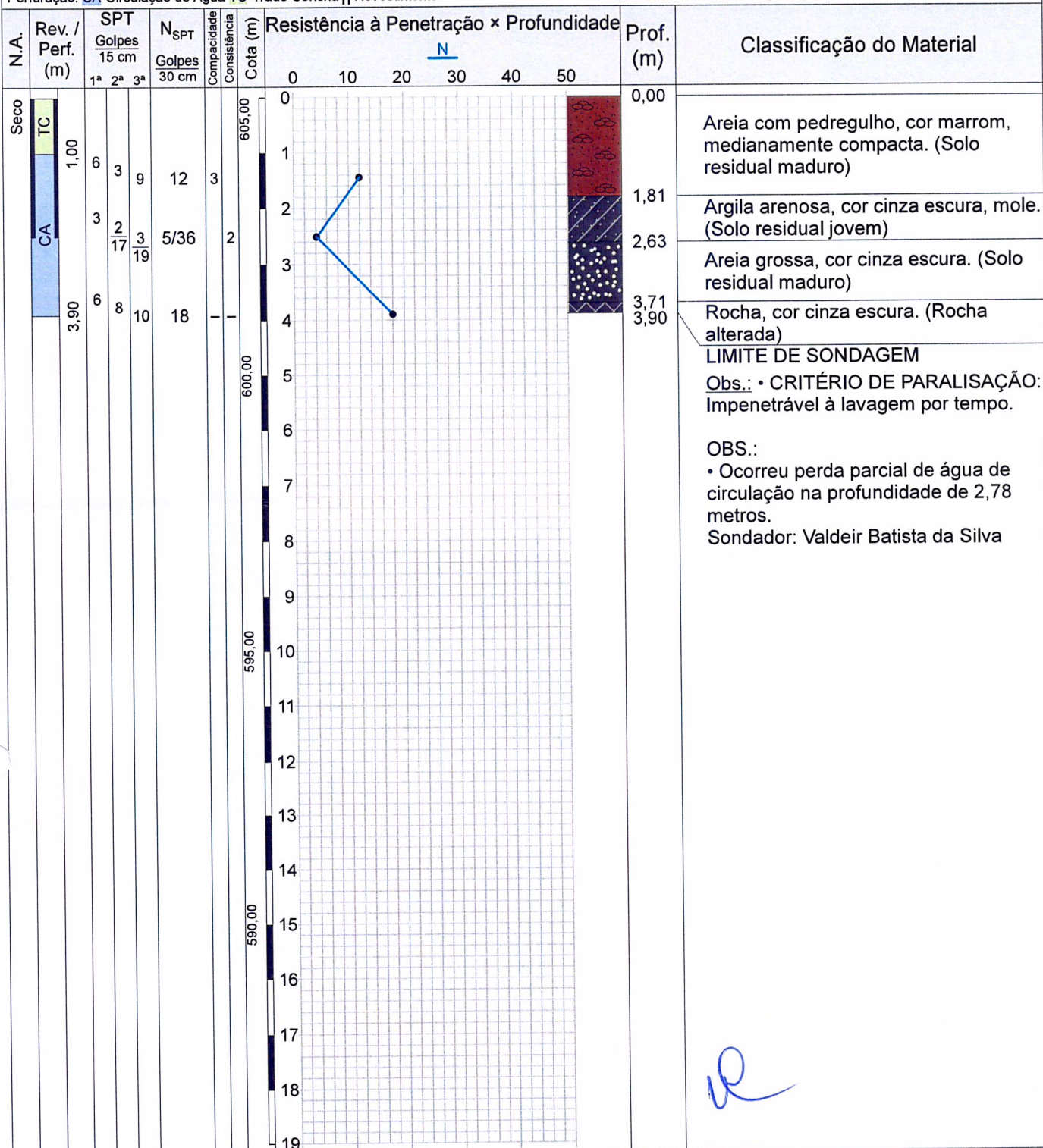
Página 1/1

Data	28/06/2023
------	------------

Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 605,00 m	Ensaio de Avanço por Circulação de Água				
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 2,50 m	Início	10 min	20 min	30 min	Término
Ø Revestimento: 70 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: Seco	3,90 m	0,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	3,90 m
	Sistema: Manual						

Perfuração:	CA-Circulação de Água	TC-Trado Concha	Revestimento
-------------	-----------------------	-----------------	--------------

Coordenadas: N 8.028.526,00 m; E 612.916,00 m; F 23S; SIRGAS2000



Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

Rua André Luiz n° 201 - B. Canelas II - Montes Claros/MG
Tel: (38) 3221-9998 e-mail: geotecnia@novotempo.eng.br
www.novotempo.eng.br

Resp. Técnico

Tiago Salomão Veloso Soares
Engenheiro Civil - CREA 159.942/D

INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
RELATÓRIO TÉCNICO
PONTE
BUENÓPOLIS/MG



SONDAGEM À PERCUSSÃO

CPF/CNPJ CONTRATANTE:

16.783.066/0001-35

RELATÓRIO

118/2023

340

ANEXO C – CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO



Imagem 2 – Localização dos furos - Fonte Google Earth

Localização de Sondagem

Escala 1:1.074,31

Página 1/1

Data 28/06/2023

Cliente: CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

Obra: Ponte

Local: Curimataí, Zona Rural, Buenópolis/MG, 39230-000

342



0 10 m

Map data ©2023 Imagery ©2023 CNES / Airbus, Maxar Technologies

**SP-001**

N 8.028.561,00 m; E 612.916,00 m; F 23S; SIRGAS2000; Cota 604,00 m

SP-002

N 8.028.526,00 m; E 612.916,00 m; F 23S; SIRGAS2000; Cota 605,00 m

Rua André Luiz nº 201 - B. Canelas II - Montes Claros/MG
Tel: (38) 3221-9998 e-mail: geotecnia@novotempo.eng.br
www.novotempo.eng.br

Resp. Técnico

Tiago Salomão Veloso Soares
Engenheiro Civil - CREA 159.942/D

INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
RELATÓRIO TÉCNICO
PONTE
BUENÓPOLIS/MG



SONDAGEM À PERCUSSÃO

CPF/CNPJ CONTRATANTE:
16.783.066/0001-35
RELATÓRIO
118/2023

343

ANEXO D – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Memorial Fotográfico**SP-001**

Cliente: CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

Página 1/2

Obra: Ponte

Data 28/06/2023

Local: Curimataí, Zona Rural, Buenópolis/MG, 39230-000



Foto 1 – EXECUÇÃO SONDAGEM À PERCUSSÃO SP 01 - BUENÓPOLIS/MG



Foto 2 – EXECUÇÃO SONDAGEM À PERCUSSÃO SP 01 - BUENÓPOLIS/MG

Cliente: CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

Obra: Ponte

Local: Curimataí, Zona Rural, Buenópolis/MG, 39230-000

Página 2/2

Data 28/06/2023



Foto 3 – AMOSTRADOR DO FURO SP 01 - BUENÓPOLIS/MG



Foto 4 – AMOSTRAS DO FURO SP 01 - BUENÓPOLIS/MG

Memorial Fotográfico

SP-002

Cliente: CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

Página 1/2

Obra: Ponte

Data 28/06/2023

Local: Curimataí, Zona Rural, Buenópolis/MG, 39230-000

346



Foto 1 – EXECUÇÃO SONDAGEM À PERCUSSÃO SP 02 - BUENÓPOLIS/MG



Foto 2 – EXECUÇÃO SONDAGEM À PERCUSSÃO SP 02 - BUENÓPOLIS/MG



Memorial Fotográfico

SP-002

Cliente: CARVALHO AMARAL CONSTRUÇÕES

Obra: Ponte

Local: Curimataí, Zona Rural, Buenópolis/MG, 39230-000

Página 2/2

Data 28/06/2023



Foto 3 – AMOSTRADOR DO FURO SP 02 - BUENÓPOLIS/MG



Foto 4 – AMOSTRAS DO FURO SP 02 - BUENÓPOLIS/MG

INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
RELATÓRIO TÉCNICO
PONTE
BUENÓPOLIS/MG



SONDAGEM À PERCUSSÃO

CPF/CNPJ CONTRATANTE:
16.783.066/0001-35
RELATÓRIO
118/2023

348

ANEXO E – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

[Handwritten signature]