



RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO DE
REQUALIFICAÇÃO VIÁRIA

RECUPERAÇÃO DO PAVIMENTO DA AV. JAIR SIQUEIRA (DIQUE I)

AGOSTO DE 2021

Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Recuperação do Pavimento da Av. Jair Siqueira (DIQUE I)
Contato	José Carlos Costa
E-mail	josecarloscostacmg@gmail.com
Líder do Projeto:	Aloísio Caetano Ferreira
Coordenador:	Denis de Souza Silva
Projeto/centro de custo:	ATA 91/2020
Data do documento:	09/08/2021

Elaborador/Autor	Aloisio Caetano Ferreira	Engenheira Hídrico
Verificador/aprovador	Denis de Souza Silva	Coordenador de Projeto

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Equipe Técnica

Responsável Técnico – Projeto Civil

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG-187.842 /D	Nº ART: 5841010

Coordenação

Denis S. Silva Engenheiro Hídrico	
Nº CREA: MG 127/216/D	

Equipe

Profissional	Função
Márcia Regina	Assistente Administrativa
Rafael Wasem	Auxiliar de Topografia
Renan Santos	Auxiliar de Topografia
Thiago Coli	Auxiliar de Topografia
Antônio Galvão Jr	Design de Interiores
Érika Prudente	Engenheira Ambiental
Abraão Ramos	Engenheiro Civil
Camila Andrade	Engenheira Civil
Daliani Pereira	Engenheira Civil
Diego Moutinho	Engenheiro Civil
Felipe Guimarães	Engenheiro Civil
Flávia Barbosa	Engenheira Civil
Flaviana Maris de Paiva	Engenheira Civil
Gabriel Santos	Engenheiro Civil
Jonas Guerreiro	Engenheiro Civil
Mara Lucy	Engenheira Civil
Pedro Henrique Justiniano	Engenheiro Civil
Thais Coimbra	Engenheira Civil
Tulio Lemos	Engenheiro Civil
William Baradel	Engenheiro Civil
Aloisio Caetano Ferreira	Engenheiro Hídrico
Denis Silva	Engenheiro Hídrico
Igor Lopes	Engenheiro Hídrico

Profissional	Função
Guilherme Lacerda Lima	Engenheiro de Materiais
Geraldo Tiago Filho	Engenheiro Mecânico
German Lozano	Engenheiro Mecânico
Pedro Costa	Engenheiro Mecânico
Giulia Camerini	Estag. Biologia
Isabela Mota	Estag. Engenharia Ambiental
Rhayenne Vasconcelos	Estag. Engenharia Ambiental
Bárbara Almeida	Estag. Engenharia Civil
Bianca Baruk Rosa	Estag. Engenharia Civil
Erica de Sousa	Estag. Engenharia Civil
Faycon Crister	Estag. Engenharia Civil
Gabriel Gomes	Estag. Engenharia Civil
Letícia Noda	Estag. Engenharia Civil
Letícia Silva	Estag. Engenharia Civil
Marcela Cabral	Estag. Engenharia Civil
Sofia Braga	Estag. Engenharia Civil
Thallis Eduardo Cabral	Estag. Engenharia Civil
Luiz Toso	Estag. Engenharia Elétrica
Karollainny Faria	Estag. Engenharia Hídrica
Victorien Gerardo Nago	Estag. Engenharia Hídrica
Júlio Del Ducca	Estag. Engenharia Mecânica

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	DIAGNÓSTICO	9
2.1.	INVESTIGAÇÃO DO ESTADO DO PAVIMENTO	9
2.1.1.	ANÁLISE DE DEFLEXÕES	11
2.2.	INVESTIGAÇÃO DO ESTADO DA GALERIA	12
3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	18
4.	DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA	19
5.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E INSTALAÇÃO DA OBRA	21
5.1.	CANTEIRO DE OBRA	21
5.1.1.	INSTALAÇÃO DA PLACA DE OBRA	21
5.1.2.	CONTÂINERS	21
5.1.3.	SANITÁRIOS	21
5.1.4.	LIGAÇÃO DE ENERGIA E ÁGUA	21
5.1.5.	SERVIÇOS PRELIMINARES	22
5.1.6.	SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DA OBRA	22
6.	LIMPEZA E DEMOLIÇÕES PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I	26
6.1.	DEMOLIÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	26
6.2.	REMOÇÃO E LIMPEZA VEGETAL	26
7.	LIMPEZA E DEMOLIÇÕES DA AVENIDA	27
7.1.	REMOÇÃO DO PAVIMENTO, CARGA E TRANSPORTE	27
8.	TERRAPLENAGEM PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I	28
8.1.	ESCAVAÇÃO	28
8.2.	PREPARAÇÃO DO SOLO	28
8.3.	REATERRO	28
9.	TERRAPLENAGEM DA AVENIDA	29
9.1.	EMPRESTIMO DE SOLO	29
9.2.	ESCAVAÇÃO E ATERRO	29
10.	ESCORAMENTO E ESGOTAMENTO PARA OBRA DA GALERIA DIQUE I	30
10.1.	ESCORAMENTOS	30
10.2.	ESGOTAMENTO	30

11.	TUBULAÇÕES E DISPOSITIVOS PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I.....	31
11.1.	TUBULAÇÕES.....	31
11.2.	DISPOSITIVOS.....	31
12.	PAVIMENTAÇÃO DA AVENIDA	32
12.1.	PAVIMENTAÇÃO.....	32
12.1.1.	MÉTODO UTILIZADO.....	32
12.1.2.	PARÂMETROS DO DIMENSIONAMENTO.....	32
12.1.3.	DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DAS CAMADAS DOS PAVIMENTOS	33
12.2.	CALÇADA, MEIO-FIO E SARJETA	37
13.	PAISAGISMO PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I.....	38
14.	PAISAGISMO DA AVENIDA.....	39
15.	SINALIZAÇÃO.....	40
15.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	41
15.2.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	42
16.	LIMPEZA DIÁRIA DA OBRA	43
17.	OBSERVAÇÕES	44
18.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
	ANEXO I – LICENÇA AMBIENTAL BOTA-FORA.....	46
	ANEXO II – RELATÓRIO DE SONDAGEM	50

Figuras

Figura 1 - Localização da Av. Jair Siqueira (em vermelho) e da Galeria do Dique I (em azul).....	7
Figura 2 - Trincas tipo "couro de jacaré" oriundas da fadiga de pavimento	9
Figura 3 - Erosão no bordo da pista de rolamento.	10
Figura 4 - Desprendimento da pavimentação asfáltica da via.....	10
Figura 5 - Representação dos pontos ensaiados.	11
Figura 6 – Saída da galeria a jusante do maciço. Quatro aduelas retangulares de concreto.....	13
Figura 7 – Oxidação e descolamento de placas do topo e das laterais da tubulação.....	13
Figura 8 – Desgaste da parede interna da galeria.	14
Figura 9 – Folgas entre as ligações dos tubos.	14

Figura 10 – Fissura lateral do tubo.....	15
Figura 11 – Obstrução parcial da galeria a aproximadamente 16 metros de distância da boca de jusante da galeria.	15
Figura 12 – Erosão no maciço do talude de montante do Dique 1. Trecho onde houve perda de material interno do maciço por carreamento hidráulico.....	16
Figura 13 – Rompimento das tubulações de recalque das bombas gerando erosão marginal do canal de drenagem que esgota a galeria.	16
Figura 14 - LOCALIZAÇÕES DAS SINALIZAÇÕES TEMPORÁRIAS.....	22
Figura 15 - Modelo da placa de sinalização.....	23
Figura 16 Modelo da placa de sinalização indicando transito local	23
Figura 17 – Modelo do cavalete para sinalização temporária.....	23
Figura 18 - Modelo do cone de sinalização	24
Figura 19 - Modelo do placa de sinalização de obra	24
Figura 20 -Modelo do placa de sinalização de obra	25
Figura 21 - Descrição da estaca.....	30
Figura 22 - Ábaco de Determinação da Espessura do Pavimento.....	35
Figura 23 – Ângulo para instalação das sinalizações verticais.....	41

Tabela

Tabela 1 - Determinação do Número N de acordo com condições de tráfego.	33
Tabela 2 - Tipo de revestimento em função de tráfego.....	34
Tabela 3 - Coeficientes k.....	36
Tabela 4 - Tipos de sarjetas usados nesse projeto	37
Tabela 5 – Tonalidades das cores	42

1. INTRODUÇÃO

A presente documentação tem como finalidade apresentar o projeto de pavimentação e sinalização elaborado para atender a Av. Jair Siqueira e a restauração da galeria do Dique I, em Pouso Alegre - MG.



Figura 1 - Localização da Av. Jair Siqueira (em vermelho) e da Galeria do Dique I (em azul).

FONTE: Google Earth Pro, 2021

O projeto descreve as características, dimensões e materiais utilizados nas obras de pavimentação, implantação de sarjetas, calçadas com acessibilidade e sinalização viária, observando e detalhando as etapas de construção.

O Dique I faz parte do sistema de controle de inundações de Pouso Alegre, que visa proteger os bairros situados em elevações mais baixas das elevações sazonais dos níveis dos rios que cortam o município, rios Sapucaí Mirim e Mandu.

A execução deste projeto deve priorizar, nos primeiros meses, as obras de restauração do DIQUE I entre as estacas 52 + 0,00m e 54 + 0,00m, visto que a avenida será fechada completamente nos dois sentidos. As obras de pavimentação deverão ser executadas durante todo o período da obra.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. INVESTIGAÇÃO DO ESTADO DO PAVIMENTO

Em visita à Avenida Jair Siqueira, foi observado que a principal patologia presente é a fadiga do pavimento.

O primeiro estágio desse tipo de ruptura é caracterizado pelo surgimento de trincas longitudinais isoladas no sentido do tráfego, pois as deformações de tração transversais tendem a ser maiores que as longitudinais. Posteriormente, o surgimento de trincas transversais e a união dessas com as longitudinais forma um reticulado conhecido no meio rodoviário como “couro de jacaré” (Figura 2). Neste estágio, ainda ocorre uma certa transferência de tensões entre as interfaces das trincas.



Figura 2 - Trincas tipo "couro de jacaré" oriundas da fadiga de pavimento

Fonte: DAC Engenharia

Com a contínua ação do tráfego e infiltração de água nas trincas, tem-se a erosão dos bordos das placas, como ilustra a Figura 4. Com essa erosão, as placas ficam sem confinamento, sendo facilmente arrancadas pela ação do tráfego, notadamente quando em presença de água, originando buracos na via como apresentado na Figura 5.



Figura 3 - Erosão no bordo da pista de rolamento.

Fonte: DAC Engenharia



Figura 4 - Desprendimento da pavimentação asfáltica da via.

Fonte: DAC Engenharia

Com o intuito de identificar as causas das patologias identificadas no pavimento foi realizado ensaio de deflexões com Viga Benkelman ao longo de toda a Av. Jair Siqueira, nos dois sentidos de tráfego.

2.1.1. ANÁLISE DE DEFLEXÕES

O método de ensaio com aplicação da viga Benkelman tem como objetivo a determinação de deflexões elásticas e inelásticas em pavimentos rodoviários, permitindo o conhecimento da sua capacidade estrutural.

2.1.1.1. ENSAIO

O ensaio foi realizado conforme a norma do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem DNER-ME024-87 por toda a extensão da Avenida Jair Siqueira.

Foram ensaiados 304 pontos ao longo do bordo direito das duas vias de tráfego que compõem a avenida conforme demonstrado na Figura 6.

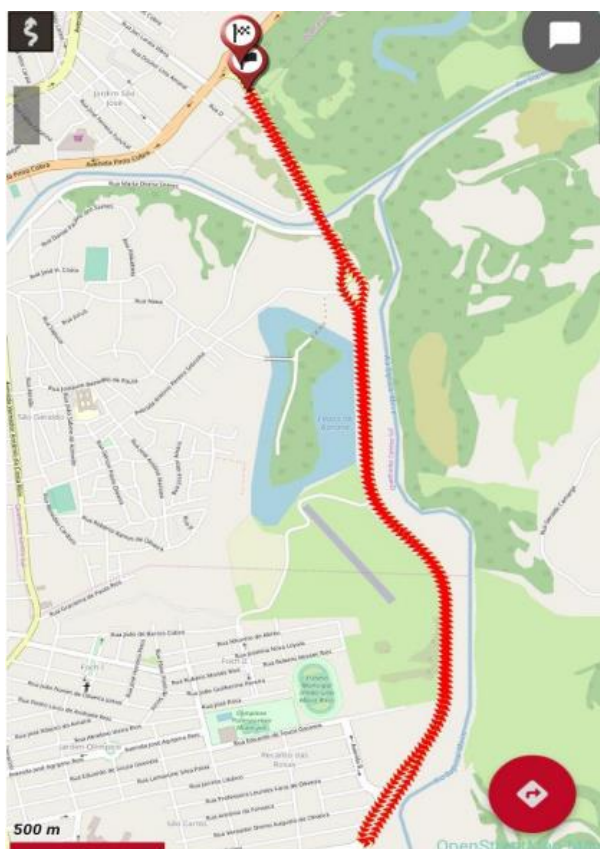


Figura 5 - Representação dos pontos ensaiados.

2.1.1.2. ANÁLISE DE DADOS

Através dos dados de deflexão lidos em campo foi calculada a deflexão característica da via e a deflexão admissível conforme procedimento descrito na norma DNER-ME024-87.

O valor da deflexão característica foi de 156 centésimos de milímetro (10^{-2} mm) enquanto a deflexão admissível para uma via coletora com tráfego previsto como MEIO PESADO e número de solicitações do eixo padrão (N) igual a 2×10^6 é de 79,62 centésimos de milímetro.

Portando, a deflexão característica apresenta-se aproximadamente duas vezes superior àquela admissível. Segundo a norma DNER-PRO 011-79 essa situação indica que a qualidade estrutural do pavimento está de “regular” à “má”, sendo necessárias medidas corretivas como a execução de reforço e/ou reconstrução das camadas do pavimento.

2.2. INVESTIGAÇÃO DO ESTADO DA GALERIA

Após vistoria realizada na Avenida Jair Siqueira, próximo à casa de bombas, foram identificadas patologias no maciço do aterro, no lado de montante, causadas possivelmente pela percolação de água no sentido de jusante para montante, ocorrência relatada pela Prefeitura Municipal de Pouso Alegre durante o período de águas altas do último verão.

O carreamento de partículas finas do solo devido à percolação de água provocou a erosão interna do maciço, podendo vir a gerar instabilidade no talude de aterro e conseqüentemente danos ao pavimento da via existente, podendo inclusive, no longo prazo, levar todo o maciço ao colapso.

Visando avaliar as causas das patologias foram realizadas vistorias in loco, sondagens do maciço e das regiões próximas e levantamento das estruturas e equipamentos que possuem influência direta sobre o local.

A princípio foi realizada a filmagem da área interna da galeria existente, conforme Figuras 7 a 12, que se seguem. Esta filmagem foi realizada utilizando uma balsa flutuante remotamente controlada equipada com câmera filmadora com proteção IP68.

A partir da avaliação do vídeo foi observada a ocorrência de oxidação severa na superfície interna da tubulação da galeria, inclusive com descolamentos de placas e folgas nas juntas entre tubos.



Figura 6 – Saída da galeria a jusante do maciço. Quatro aduelas retangulares de concreto.

Fonte: DAC Engenharia



Figura 7 – Oxidação e descolamento de placas do topo e das laterais da tubulação.

Fonte: DAC Engenharia



Figura 8 – Desgaste da parede interna da galeria.

Fonte: DAC Engenharia



Figura 9 – Folgas entre as ligações dos tubos.

Fonte: DAC Engenharia



Figura 10 – Fissura lateral do tubo.

Fonte: DAC Engenharia



Figura 11 – Obstrução parcial da galeria a aproximadamente 16 metros de distância da boca de jusante da galeria.

Fonte: DAC Engenharia

Devido à obstrução, somente foi possível inspecionar a galeria até este ponto. Esta obstrução está definindo o nível d'água da lagoa à montante, sendo importante a limpeza e desobstrução da galeria para que o escoamento não sofra restrições durante o período de chuvas.



Figura 12 – Erosão no maciço do talude de montante do Dique 1. Trecho onde houve perda de material interno do maciço por carreamento hidráulico.

Fonte: DAC Engenharia



Figura 13 – Rompimento das tubulações de recalque das bombas gerando erosão marginal do canal de drenagem que esgota a galeria.

Fonte: DAC Engenharia

Foram realizadas também sondagens a percussão no centro, a montante e a jusante do maciço, conforme apresentado no relatório de sondagem que compõe o ANEXO II deste documento. O intuito das sondagens foi averiguar as condições de suporte e as características dos materiais que foram empregados no aterro.

Como disposto no relatório de sondagem, no furo SP-002, localizado no canteiro central da Av. Jair Siqueira, próximo a casa de máquinas do Dique 1, foi possível observar que até 5,45 metros de profundidade o aterro do maciço foi realizado com argila vermelha, não possui nível d'água e sua capacidade de suporte é constante, possuindo consistência de nível 4 (argila compactada).

No entanto entre as profundidades de 5,45 metros e 10 metros, a capacidade de suporte diminui consideravelmente. O aterro neste trecho foi executado com silte vermelho, nível d'água presente a 6 metros de profundidade e consistência variável entre 1 e 3 (medianamente compacto a fofo), sendo a consistência entre as profundidades 7 e 8 metros igual a 1 (fofo).

A partir dos 10 metros de profundidade as características do maciço voltam a apresentar capacidade de suporte considerável até o limite da sondagem. Os demais levantamentos apresentaram características semelhantes.

Estas informações reforçam a suposição da existência de vazamentos na galeria, pois além de visualmente degradada, observou-se que no interior do maciço entre as profundidades de 7 e 8 metros (profundidade estimada da galeria existente), a capacidade do solo é muito inferior que no restante do maciço, possuindo maior índice de vazios, possivelmente decorrente do carreamento dos finos.

Após decorrida toda a análise, a Projetista conclui que a realização de reparos na galeria existente não garantirá a segurança estrutural de todo o maciço no trecho e indica como melhor solução técnica a reconstrução integral do maciço da Dique 1 entre as estacas 52 + 0,00m e 54 + 0,00m.

Esta solução inclui a execução de uma nova galeria para esgotamento livre da Lagoa para o rio Sapucaí Mirim com material resistente a ataque químico do efluente da lagoa (tubo ponta e bolsa de polietileno de alta densidade – PEAD) e, ainda, a substituição das tubulações de recalque da estação de bombeamento, desde a saída da elevatória até o descarte na boca de jusante em tubos de PEAD de parede espessa soldados.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir referem-se aos materiais e serviços empregados na execução da recuperação do pavimento da Av. Jair Siqueira. Quaisquer materiais e/ou serviços por ventura necessários durante a obra e que não estiverem previstos nestas especificações, constituem casos especiais e devem ser previamente apreciados pela fiscalização da obra. Na hipótese de suspensão de fornecimento de um determinado produto, seu substituto deverá ser previamente submetido à apreciação da fiscalização da contratante e da área técnica do órgão concedente dos recursos.

Todos os serviços executados deverão estar em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras.

4. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

A presença da fiscalização não implica na diminuição da responsabilidade da empresa executora, que é integral para a obra nos termos do Código Civil Brasileiro.

A empreiteira tomará as precauções e cuidados, no sentido de garantir as canalizações e redes existentes que possam ser atingidas e a pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e, ainda, a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra. Qualquer dano, avaria, trincadura, ou outra ocorrência, causados a elementos ali existentes, serão de inteira e única responsabilidade da empresa executora, inclusive as despesas efetuadas para sua reconstituição.

Os ensaios, testes e demais provas bem como as exigidas pela Fiscalização e normas técnicas oficiais para a boa execução da obra, correrão por conta da contratada.

É de inteira responsabilidade da contratada a aquisição e apresentação de todos os materiais e equipamentos utilizados na construção, como também a apresentação do Engenheiro Responsável pela Execução da obra.

A empreiteira deve facilitar por todos os meios os trabalhos de Fiscalização mantendo, inclusive no canteiro de obras em lugar adequado e em perfeita condição. Deverá ser encaminhada uma cópia semanalmente ao diário de obra para o Setor da Engenharia. Todas as visitas e/ou reuniões, com a fiscalização de obra ou com a empresa projetista, que ocorrerem no local da obra devem ser descritas no diário de obras e assinadas por todos os responsáveis presentes.

Antes da liberação da primeira medição a contratada deve apresentar o Alvará de construção junto ao município e a placa de obra conforme modelo fornecido pelo setor de engenharia, devendo estar instalada no local da obra.

Se por ventura a obra for paralisada a empreiteira deve comunicar por escrito os motivos de paralisação ao setor de engenharia ou fiscalização da prefeitura.

Todos os trabalhadores devem ser capacitados para a execução dos serviços. A empresa contratada para a obra é a responsável quanto ao uso obrigatório e

correto pelos operários dos equipamentos de proteção individual, de acordo com as Normas de segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

Os maquinários, caminhões e máquinas devem estar em perfeitas condições de uso, não podem apresentar vazamentos, as luzes de sinalização precisam estar em boas condições de uso, todos esses cuidados evitam acidentes entre os funcionários e os veículos ou pedestres que passarem pela redondeza.

De acordo com o Artigo 231, Inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) é infração danificar as vias , derramando, lançando ou arrastando materiais sobre a via, por isso deve-se utilizar lonas de proteção para o transporte.

A transportadora sempre é a responsável pelo pagamento de multas de trânsito sofridas por motoristas de sua frota.

É responsabilidade da empresa contratada os honorários do profissional para o acompanhamento da obra, que deve ser realizado diariamente. Por se tratar de uma obra que possui a recuperação da DIQUE I é necessário a contratação de um técnico de segurança do trabalho, engenheiro capacitado para obras com escoramentos e escavações profundas.

É de responsabilidade da empresa contratada garantir a segurança da obra necessitando a contratação de um vigia, pois a contratante não irá ressarcir as perdas por furtos e as danificações de serviços ou materiais danificados.

5. ADIMINISTRAÇÃO LOCAL E INSTALAÇÃO DA OBRA

5.1. CANTEIRO DE OBRA

5.1.1. INSTALAÇÃO DA PLACA DE OBRA

Deverão ser instaladas duas placas de obra padrão com dimensões mínimas de 4,00 x 2,00 m, em chapa de aço galvanizado. O local da instalação será fornecido e determinado junto da equipe de fiscalização da Prefeitura Municipal de Pouso Alegre.

5.1.2. CONTÂINERS

Deverá ser alugado contêineres para os serviços abaixo

- Depósito de materiais e ferramentas: um contêiner com isolamento térmico, com dimensões 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A).
- Vestiário: um contêiner com isolamento térmico, com dimensões 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A), com chuveiros e lavatórios.
- Escritório: um contêiner com isolamento térmico, 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A), com um banheiro.
- Refeitório: um contêiner com isolamento térmico, 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A).

A mobilização e desmobilização deve ocorrer uma única vez, qualquer alteração é de responsabilidade da contratada, incluindo os custos.

5.1.3. SANITÁRIOS

Serão instalados dois banheiros químicos com dimensões de 1,10 x 1,20 x 2,30 m, incluindo a manutenção durante um período de quatro meses. Caso haja a presença de pessoas com diferença de gênero na obra deverá ser feito a separação dos banheiros.

5.1.4. LIGAÇÃO DE ENERGIA E ÁGUA

Deverá ser instalada uma entrada provisória de energia elétrica trifásica 30 A aérea em poste padrão. E para o fornecimento de água deverá ser instalado um kit

cavalete em PVC soldável DN20 (1/2") em ponto de fácil acesso para ligação pela empresa COPASA.

5.1.5. SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverá ser realizada a locação de 15 pontos topográficos para a execução da terraplenagem e dos tubos da DIQUE I.

Para a execução do pavimento deverá ser realizado a locação topográfica em todo o comprimento da avenida.

5.1.6. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DA OBRA

A execução dessa obra deverá ser realizada em duas partes, a primeira ocorrerá nos dois primeiros meses, para executar a restauração da galeria Dique I, sendo assim os dois lados da avenida deverá ser interditada. A segunda parte será executada de acordo com a execução do pavimento, que deverá ser realizado por faixas e por trechos, garantindo a passagem dos carros e/ ou pedestres.

5.1.6.1. PARTE 1



Figura 14 - LOCALIZAÇÕES DAS SINALIZAÇÕES TEMPORÁRIAS

FONTE: Google Earth Pro, 2021

Nas demarcações em vermelho deverá ser realizado o fechamento total das vias e na marcação em azul deverá ser realizado o fechamento da via com apenas acesso local. Para este serviço foram considerado os itens a seguir:

- 2 placas de sinalização temporária descrevendo que a Av. Jair Siqueira está em obra de acordo com a Figura 8, distribuídas nas demarcações em vermelho, Figura 7, no sentido da via que acessa a avenida.

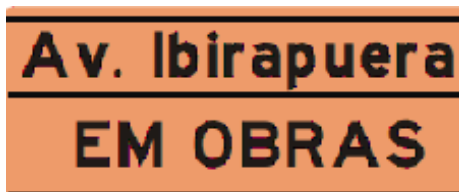


Figura 15 - Modelo da placa de sinalização

- 1 placas de sinalização temporária descrevendo "somente transito local", na na demarcação azul da Figura 7.



Figura 16 Modelo da placa de sinalização indicando transito local

- 6 cavaletes (2 em cada pista que acessa a avenida), nos cavaletes deverá ter o texto "Desvio" e indicar o sentido, distribuídos nas demarcações em vermelho da Figura 7.



Figura 17 – Modelo do cavalete para sinalização temporária

- 40 Cones de sinalização para proibir a passagem dos veículos e/ou pedestres, devem ser instalados nas demarcações em vermelho e azul para complementar as placas e cavaletes.



Figura 18 - Modelo do cone de sinalização

Para complementar a segurança durante a execução da restauração da DIQUE I deverá utilizar cones e tela de proteção. O fornecimento e colocação destes materiais é de responsabilidade da contratada, conforme planilha orçamentária. Serão instalados 8 cones de sinalização em PVC rígido e com faixas refletivas e deve ser utilizado cercas feitas em tela de proteção de segurança de PVC cor laranja e suporte em vergalhão com ponteiros plásticos. As cercas e os cones devem ser colocados na perpendicular da Avenida para garantir que não ocorra acidentes.

5.1.6.2. PARTE 2

Após os 2 primeiros meses de obra a avenida deverá ser reaberta e os trabalhos devem continuar e a sinalização temporária deverá ocorrer de acordo com a execução do pavimento, para auxiliar a sinalização foi considerado os itens a seguir.

- 2 placas indicando a distância da obra, de acordo com a figura 12, as placas devem ser instaladas com as distâncias corretas dos trechos.



Figura 19 - Modelo do placa de sinalização de obra

- 2 placas indicando atenção, de acordo com a figura 13, as placas devem ser instaladas com as distâncias corretas dos trechos.



Figura 20 -Modelo do placa de sinalização de obra

- 20 Cilíndricos delimitadores



Os itens foram sugeridos para auxiliar a empresa para a execução da obra, quaisquer itens a mais e necessários devem ser utilizados e são de responsabilidades da empresa contratada, visto que, a mesma deve garantir a segurança dos transeuntes e dos seus funcionários.

6. LIMPEZA E DEMOLIÇÕES PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I

6.1. DEMOLIÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Deverá ser feito a demolição da descida d'água e do muro de ala existente na via de maneira manual.

Os tubos de ferro fundidos e PVC também serão removidos e não devem ser reaproveitados.

O transporte de todo o material demolido deverá ser destinado ao bota-fora, local indicado no projeto de distância de transporte de material (DTM) ou outro que seja aprovado pela fiscalização e que não acarrete em custos extras à Contratante.

6.2. REMOÇÃO E LIMPEZA VEGETAL

Para executar os serviços na DIQUE I deverá ser realizado a limpeza da camada vegetal com altura de 10 cm de espessura.

O transporte de todo o material demolido deverá ser destinado ao bota-fora, local indicado no projeto de distância de transporte de material (DTM) ou outro que seja aprovado pela fiscalização e que não acarrete em custos extras à Contratante.

7. LIMPEZA E DEMOLIÇÕES DA AVENIDA

7.1. REMOÇÃO DO PAVIMENTO, CARGA E TRANSPORTE

Devido ao estado atual da Avenida Jair Siqueira deverá ser realizada a reconstrução das camadas do pavimento da mesma. A avenida terá dois tipos de pavimentos, o primeiro será demolido uma altura total de 0,65cm e o segundo uma altura total de 35cm. Nos dois pavimentos foi considerado uma altura de 10cm de pavimento e o restante camada granular.

As sarjetas e os meios-fios também deverão ser demolidos, a sarjeta possui uma largura de 50cm.

Para executar os serviços de terraplenagem deverá ser realizado a limpeza da camada vegetal com altura de 10 cm de espessura.

O transporte de todo o material demolido deverá ser destinado ao bota-fora, local indicado no projeto de distância de transporte de material (DTM) ou outro que seja aprovado pela fiscalização e que não acarrete em custos extras à Contratante.

8. TERRAPLENAGEM PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I

8.1. ESCAVAÇÃO

Será executada a escavação mecânica com uso de escavadeira hidráulica sobre esteiras de acordo com o projeto de demolição. A escavação deverá ocorrer por etapa junto com a execução do escoramento em estaca prancha.

O transporte de todo o material escavado deverá ser destinado ao bota-fora, local indicado no projeto de distância de transporte de material (DTM) ou outro que seja aprovado pela fiscalização e que não acarrete em custos extras à Contratante.

8.2. PREPARAÇÃO DO SOLO

Deverá ser realizado o agulhamento de pedras de mão, tipo Rachão, de forma manual e com o auxílio de uma escavadeira hidráulica, em seguida deverá ser feito um embasamento com pedrisco e areia, o embasamento deve ter 0,90m³ de brita e 0,60m³ de areia.

8.3. REATERRO

Será necessário a substituição de todo o volume de solo escavado, o solo deverá ser argiloso com umidade ótima variando +/-1%. O reaterro deverá ser realizado com camadas de solo com no máximo 20 cm de altura.

9. TERRAPLENAGEM DA AVENIDA

9.1. EMPRESTIMO DE SOLO

Será necessário solo novo para complementar o volume de aterro de acordo com o projeto de terraplenagem, o solo deverá possuir as mesmas características de solo existente nos trechos.

9.2. ESCAVAÇÃO E ATERRO

De acordo com o projeto de terraplenagem deverá ser realizado o serviço de corte e aterro, sendo assim foi considerada a escavação de solos com transporte de 1Km e a execução do aterro com compactação, que deve ocorrer em camadas de solo com 20 cm de altura.

10. ESCORAMENTO E ESGOTAMENTO PARA OBRA DA GALERIA DIQUE I

10.1. ESCORAMENTOS

Deverão ser sustentados os postes e tubulações existentes na área. Para os escoramentos deve ser utilizadas vigas 6X16cm e pranchas de madeira.

As ensecadeiras devem ser instaladas de modo a garantir o bloqueio da água, para que seja possível realizar os serviços na área. As ensecadeiras serão instaladas com escoras e vigas em madeira.

Pelas condições do solo a empresa projetista definiu o uso de estaca pranchas. A estaca deverá ter a altura útil mais 1/3 para cravar no solo, o peso de cada estaca é de 760Kg tendo 10m de altura e 0,75m de largura, conforme a Figura 21 . Para a cravação das estacas deve ser utilizado o martelo vibratório em uma escavadeira hidráulica. Por se tratar de um serviço específico e importante a mão de obra para a execução do escoramento a mão de obra está inclusa no orçamento proposto, todo o serviço deve ser realizado por uma empresa com capacidade técnica.

Modelo	Comprimento da estaca	Desenho do perfil	Largura útil por estaca	Peso por estaca	Espessura estaca	Área útil de escoramento por estaca
VPA-U10	10,00 m		75 cm	760kg	8,00 mm	7,50 m ²

Figura 21 - Descrição da estaca

Fonte: VPA Equipamentos

10.2. ESGOTAMENTO

O esgotamento é usado para conter o acumulo de água existente na vala. Essa água pode ocorrer devido ao lençol freático raso ou durante o período de chuvas. Para este serviço é necessário o uso de bomba submersível e de um gerador.

Neste projeto foi considerado o uso de bomba submersível para o esgotamento da água durante dois meses e em 10 horas do dia.

11. TUBULAÇÕES E DISPOSITIVOS PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I

11.1. TUBULAÇÕES

Os tubos de PEAD para água devem ser assentados e transportados de acordo com as normas do manual do fabricante. O tubo de PEAD DN=400mm deve ser assentado com solda em eletrofusão, para esse serviço foi considerado o treinamento de dois funcionários, pedreiro e servente, para a utilização do maquinário.

Os tubos de PEAD para saneamento com DN=800mm, deverão ser manuseados manualmente ou com equipamentos utilizando cintas de *nylon*. Não deve ser utilizados materiais metálicos para o manuseio.

Durante os dias de obra com alta temperatura, é recomendado preencher o contorno dos tubos depois que a conexão for efetuada, para evitar separações nas conexões.

11.2. DISPOSITIVOS

O Poço de visita Tipo α (DN=800mm), o muro de ala e a descida d'água devem ser executados em concreto armado e de acordo com os projetos.

Todos os dispositivos devem seguir as normas de execução do concreto armado, o tempo de cura e devem garantir a inclinação mínima para a queda d'água.

12. PAVIMENTAÇÃO DA AVENIDA

12.1. PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido com o objetivo de fornecer o detalhamento e o dimensionamento de uma estrutura que possa suportar as repetições de eixo padrão em condições de conforto e segurança para o usuário da via projetada.

O dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento foi determinado em conformidade com as condições gerais indicadas pelo Manual de Pavimentação do DNIT.

12.1.1. MÉTODO UTILIZADO

No dimensionamento do pavimento flexível, foi utilizado o método do DNER, edição 1996, do Eng^o Murilo Lopes Souza, baseado nas características de resistência dos solos de fundação, dos materiais de constituição do pavimento e do volume e do tipo do tráfego solicitante.

Segundo tal procedimento, determina-se a espessura total necessária para o pavimento, em função do material granular e das características do tráfego solicitante, sendo as características do tráfego também utilizadas para a determinação da espessura mínima do revestimento betuminoso.

Um projeto de pavimento flexível deve atender limitações de tensões que possam provocar ruptura na estrutura, seja por cisalhamento, deformações permanentes ou deformações recuperáveis.

12.1.2. PARÂMETROS DO DIMENSIONAMENTO

Na aplicação do método citado, é necessária a obtenção dos seguintes parâmetros:

12.1.2.1. Número "N"

O pavimento é dimensionado considerando a vida útil de projeto de 10 anos. E o número "N" utilizado para o dimensionamento do pavimento é estabelecido de acordo com a função predominante da via, conforme a Tabela 1 apresentada a seguir.

Tabela 1 - Determinação do Número N de acordo com condições de tráfego.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial (faixa mais carregada)		Equivalente/ Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via Local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	2,7x10 ⁴ a 1,4x10 ⁵	10 ⁵
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1.500	21 a 100	1,50	1,4x10 ⁵ a 6,8x10 ⁵	5x10 ⁵
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1.501 a 5.000	101 a 300	2,30	1,4x10 ⁶ a 3,1x10 ⁶	2x10 ⁶
	PESADO	12	5.001 a 10.000	301 a 1.000	5,90	1,0x10 ⁷ a 3,3x10 ⁷	2x10 ⁷
	MUITO PESADO	12	> 10.000	1,001 a 2.000	5,90	3,3x10 ⁷ a 6,7x10 ⁷	5x10 ⁷
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3x10 ⁶	10 ⁷
	VOLUME PESADO	12		> 500		5x10 ⁷	5x10 ⁷

Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2004.

A partir da projeção futura de utilização da via após a pavimentação, foi considerado o tráfego de Vias Coletoras e Estruturais (MEIO PESADO) para a Avenida Jair Siqueira. O valor obtido para o período e especificações de projeto citados acima foi de $N = 2 \times 10^6$.

12.1.2.2. Índice de Suporte do Subleito (CBR)

Para o dimensionamento do pavimento da avenida foi adotado o valor de CBR de 15,00%.

12.1.3. DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DAS CAMADAS DOS PAVIMENTOS

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é um dos pontos ainda em aberto na engenharia rodoviária, quer se trate de proteger a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, quer se trate de evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão.

O método do DNIT recomenda as espessuras mínimas apresentadas na Tabela 2 que se segue.

Tabela 2 - Tipo de revestimento em função de tráfego.

N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos Betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT, 2006.

As espessuras mínimas do revestimento são obtidas em função do número “N”. Conforme apresentado anteriormente, para o número “N” igual a 2×10^6 , como aponta a estimativa de tráfego, utiliza-se uma camada de Revestimento betuminoso com 5 cm de espessura.

A determinação das espessuras das demais camadas constituintes do pavimento se faz pelas seguintes inequações:

$$R \times KR + B \times KB \geq h20 \quad (1)$$

$$R \times KR + B \times KB + h20 \times Ks \geq Hn \quad (2)$$

$$R \times KR + B \times KB + h20 \times Ks + hn \times KREF \geq Hm \quad (3)$$

Onde:

- R = espessura do revestimento;
- B = espessura da camada de base;
- H20 = espessura sobre a sub-base;
- h20 = espessura da sub-base;
- Hn = espessura sobre o reforço do subleito;
- hn = espessura do reforço do subleito;
- Hm = espessura total do pavimento;
- KR, KB, KS, KREF = coeficientes de equivalência estrutural.

As espessuras Hm, Hn, e H20 são obtidas através do ábaco apresentado na Figura 22, onde a espessura é função do número “N” e do valor do CBR do subleito, da sub-base ou do reforço do subleito.

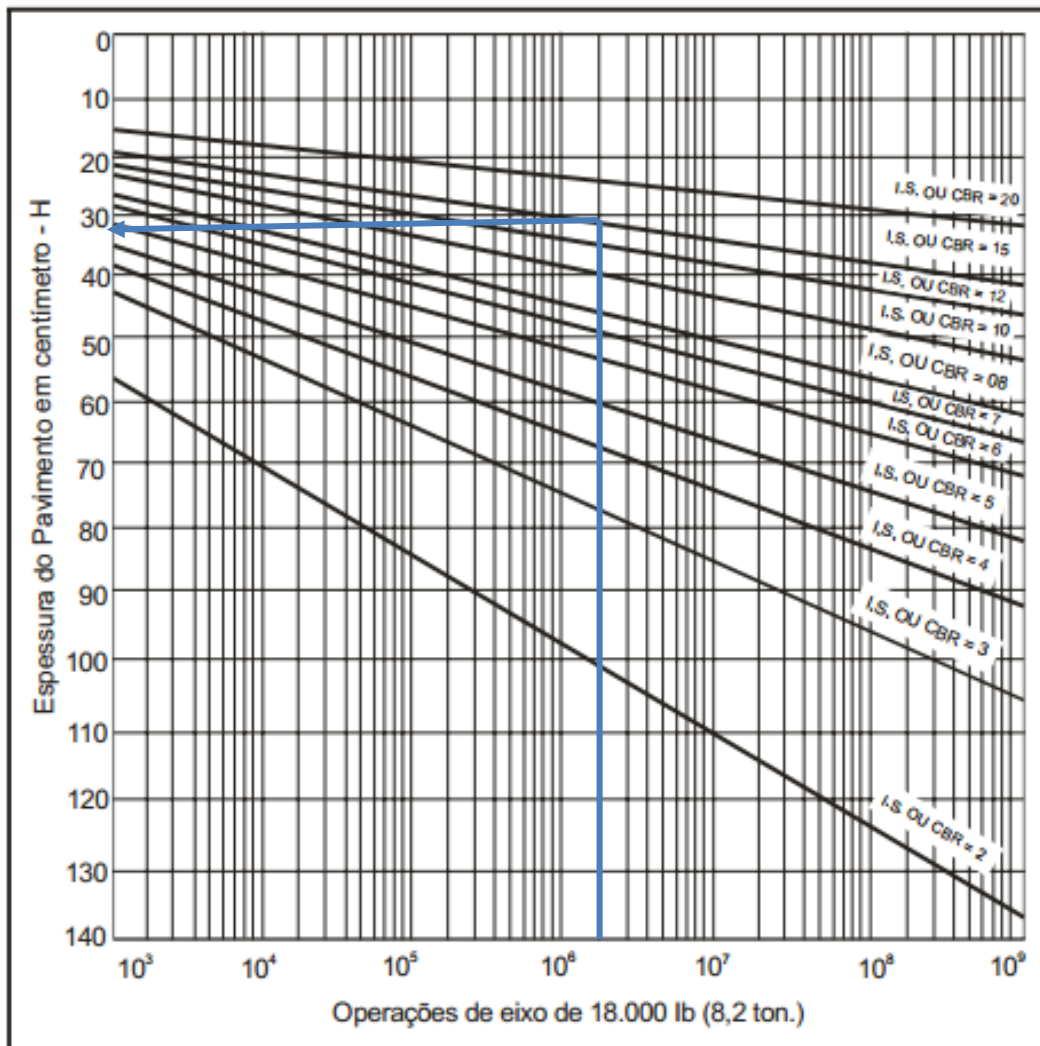


Figura 22 - Ábaco de Determinação da Espessura do Pavimento.

Fonte: DNIT, 2006.

O método de dimensionamento do DNIT faz algumas recomendações quanto aos coeficientes de equivalência estrutural dos materiais e quanto às espessuras mínimas de revestimento betuminoso.

Os coeficientes estruturais dos materiais utilizáveis nas camadas do pavimento são apresentados na Tabela 3 que se segue.

Tabela 3 - Coeficientes k.

Componentes do Pavimento	Coeficiente k
Base ou revestimento do concreto betuminoso	2
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,7
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,4
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,2
Camadas granulares	1
Solo cimento com resistência a compressão a 7 dias superior a 45 kg/cm ²	1,7
Idem, com resistência a compressão a 7 dias entre 45 e 28 kg/cm ²	1,4
Idem, com resistência a compressão a dias entre 28 e 21 kg/cm ²	1,2
Bases de Solo-Cal	1,2

Fonte: DNIT, 2006.

Para determinação das espessuras do pavimento das vias serão adotados os seguintes coeficientes:

- Revestimento betuminoso: $K = 2,00$;
- Base granular: $K = 1,0$;
- Sub-base granular: $K = 1,0$;
- CBR do subleito = 15,00%.

Assim, com a resolução das inequações e atentando-se para as espessuras mínimas das camadas indicadas pelas instruções de execução em vigor, têm-se as espessuras das camadas dos pavimentos dimensionados:

12.1.3.1. PAVIMENTO TIPO I

- **Revestimento:** 5,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ.
- **Base:** 15 cm de Bica Corrida. (CBR \geq 80%, Expansão \leq 0,50%, Compactação a 100% Proctor Intermediário).
- **Sub-Base:** 15 cm de Base de Solo-Brita 15%/85%. (CBR \geq 40%, Expansão \leq 1,0%, Compactação a 100% Proctor Intermediário).
- **Reforço:** 40 cm de Rachão

12.1.3.2. PAVIMENTO TIPO II

- **Revestimento:** 5,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ.
- **Base:** 15 cm de Bica Corrida. (CBR \geq 80%, Expansão \leq 0,50%, Compactação a 100% Proctor Intermediário).

- **Sub-Base:** 15 cm de Base de Solo-Brita 15%/85%. (CBR \geq 40%, Expansão \leq 1,0%, Compactação a 100% Proctor Intermediário).

12.1.3.3. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Para a execução das camadas, deve-se seguir atentamente as seguintes especificações de serviço:

- Pavimento Flexível: Mistura Asfálticas a Quente – DNER – ES 031/06;
- Imprimação Impermeabilizante – DNIT – ES 144/14;
- Pintura de Ligação Impermeabilizante – DNIT – ES 145/12;
- Base Bica Corrida – ET-DE-P00-010_A;
- Sub-Base Estabilizada Granulometricamente – DNIT – ES 141/10;
- Reforço do Subleito – DNIT – ES 138/10;
- Preparo do Subleito – DNIT – ES 299/97.

12.2. CALÇADA, MEIO-FIO E SARJETA

O calçamento da Avenida Jair Siqueira deverá ser realizado após a regularização do canteiro central (escavação e remoção do solo) e da área lateral à via (aterro de regularização). A espessura final da calçada deve ser de 6,00 cm, sendo o pavimento composto pela lona plástica preta (E=150micra), malha pop (\varnothing 5,00 mm, 10x10) e do concreto usinado (20 Mpa).

Deverá realizar uma camada de lastro de brita 1 e 2, antes da execução da calçada. A camada de brita deverá ter uma altura de 5cm para a regularização do solo.

As sarjetas tem a função de coletar a água superficial da via e conduzi-la até a boca de lobo. Na Tabela 4 estão descritas os tipos de sarjetas.

Tabela 4 - Tipos de sarjetas usados nesse projeto

TIPOS DE SARJETAS	INCLINAÇÃO	UTILIZADOS NESTE PROJETO
TIPO A	3%	
TIPO B	15%	X
TIPO C	25%	

Fonte: DAC Engenharia

A sarjeta selecionada para este projeto é do **TIPO B** em concreto usinado com $f_{ck} > 15$ MPa, largura 50 cm e inclinação de 15% com espessura de 7 cm.

13. PAISAGISMO PARA RESTAURAÇÃO DA GALERIA DIQUE I

Deverá ser feito o plantio da grama em placas em todo o talude logo após o reaterro. A grama deverá ter as mesmas características da grama da executada nos canteiros.

14. PAISAGISMO DA AVENIDA

Deverá ser feito o plantio da grama em placas nos canteiros após a execução do meio-fio. O tipo de grama utilizado deverá ser aprovado pela fiscalização da obra.

15. SINALIZAÇÃO

Na obra de Implantação da pavimentação da Estrada velha do aeroporto até a rua Hélio Jacy Gouveia deverão ser feitas as sinalizações viárias conforme projeto. As sinalizações serão verticais e horizontais de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. As sinalizações tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais sobre placas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista e pode ser classificada segundo sua função, que pode ser de:

- **regulamentar** as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- **advertir** os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- **indicar** direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas sobre o pavimento da pista de rolamento. A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via e pode ser classificada segundo sua função:

- **Ordenar e canalizar** o fluxo de veículos;
- **Orientar** o fluxo de pedestres e os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- **Complementar** os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;

- **Regulamentar** os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB)

A sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via.

15.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas utilizadas neste projeto estão descritas na prancha de sinalização. Elas devem ser instaladas com altura livre de 2,00 a 2,50 m a partir do solo e as placas suspensas devem ter uma altura livre mínima de 4,60 m e de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização elas devem ser instaladas fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, conforme a Figura 23.

O afastamento lateral, entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista deve ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e no mínimo 40 cm nos trechos curvos. Para as placas suspensas deve-se considerar as distâncias entre a borda da pista e o suporte das placas.

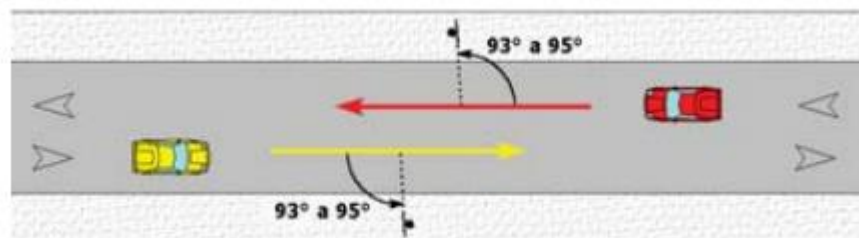


Figura 23 – Ângulo para instalação das sinalizações verticais

Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. I

A confecção das placas de sinalização devem ser em aço, alumínio ou materiais similares. Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas (esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática) e películas (plásticas ou retro refletivas). O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca. Para a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retro refletivas do tipo “esferas expostas”.

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal e a fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de

forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma. Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço ou materiais similares.

15.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal deve ser executada com precisão e seguindo as medidas e cores do Manual Brasileiro de Sinalização.

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura e a superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Deverá ser feita uma pré-marcação das linhas, conferindo todas as medidas, para em seguida realizar a pintura usando a máquina de pintar faixas com tinta acrílica e microesferas. As microesferas de vidro para sinalização possuem propriedades que as tornam ideais para serem inseridas na sinalização de trânsito viária horizontal. Quando aplicadas em sinalização de rodovias, elas se apresentam como uma marca brilhante no chão, capaz de criar uma retro refletividade, que chama a atenção dos motoristas, e ajuda, indiretamente, a impedir acidentes.

Deverá ser usado um caminhão carroceria e um veículo tipo Furgão para transportar os materiais e pessoas.

Tabela 5 – Tonalidades das cores

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. IV

16. LIMPEZA DIÁRIA DA OBRA

Durante o período de recuperação do pavimento da Av. Jair Siqueira e da restauração da galeria DIQUE I deverá ser feita a limpeza diária da obra. Deverá ser contratado pela empresa executora um servente que trabalhará 8 h diárias durante os quatro meses da obra.

A carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares deverá ser feita em caminhão basculante com capacidade de 10 m³ e escavadeira hidráulica de 155 HP com caçamba de 1,20 m³ e descarga livre. Todo material para descarte deverá ser encaminhado para bota-fora conforme projeto de Distância de Transporte de Material – DTM.

17. OBSERVAÇÕES

Qualquer tipo de modificação, alteração ou ajuste de projeto requerida pela contratada deve ser comunicado a fiscalização e projetista, desta maneira somente será autorizada a solicitação por meio de documento assinado por ambas.

Se houver a necessidade da inclusão de itens devido a circunstâncias não previstas, deve-se documentar todos os itens e quantidades faltantes. A empresa projetista não se responsabilizará pela execução de itens ou quantidades não previstos em projeto sem o aceite documentado e assinado pelas autoridades cabíveis.

18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Relatório de composições dos serviços para obras de edificações e infraestrutura - SETOP- Região Sul. Data base:SET.2020
- Relatório de Composições do Serviço do Orçamento - DEERMG - Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais. Data base:FEV.2020
- Planilha de custos de composições analíticas -SINAPI- Data base:DEZ.2020
- Caderno de encargos SUDECAP- CAP 19- Drenagem-4º edição. JAN.2020
- Código de Trânsito Brasileiro – CTB – lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I (Sinalização Vertical de Regulamentação), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 222 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II (Sinalização Vertical de Advertência), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 220 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III (Sinalização Vertical de Indicação), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 344 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV (Sinalização Horizontal), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 130 páginas.
- FONSECA, Raniere Moisés da Cruz; SARMENTO, Antover Panazzolo; PAULA, Heber Martins de. Práticas executivas de redes coletoras de esgoto sanitário. Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, v. 9, n. 3, p. 61-69, 22 dez. 2014

ANEXO I – LICENÇA AMBIENTAL BOTA-FORA



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

REGISTRO: 0353162/2016



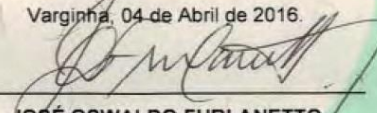
AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO

Nº. 01857/2016

O Superintendente Regional de Meio Ambiente do Sul de Minas no uso de suas atribuições, com base no Art. 2º da Deliberação Normativa COPAM nº. 74, de 9 de setembro de 2004 e do Art. 2º, inciso II do Decreto nº 46.967, de 10 de março de 2016, que dispõe sobre a competência transitória para a emissão de atos autorizativos de regularização ambiental no âmbito do Estado, AUTORIZA O FUNCIONAMENTO do empreendimento CERÂMICA J.T. FARIA LTDA., CNPJ/CPF 05.138.659/0001-22, para as atividades FABRICAÇÃO DE TELHAS, TIJOLOS E OUTROS ARTIGOS DE BARRO COZIDO, EXCLUSIVE DE CERÂMICA (Matéria prima processada: 2.160 t/ano); EXTRAÇÃO DE ARGILA USADA NA FABRICAÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA (Produção Bruta: 6.000 t/ano) DNPM: 830.621/2006 - Substância Mineral: ARGILA e ATERRO E/OU ÁREA DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS CLASSE A DA CONSTRUÇÃO CIVIL, E/OU ÁREAS DE TRIAGEM, TRANSBORDO E ARMAZENAMENTO TRANSITÓRIO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS (Capacidade de recebimento: 180 m³/dia), enquadrada na DN 74/2004 sob os códigos B-01-03-1, A-03-02-6 e E-03-09-3, respectivamente; localizado à Rua Antônio Scodeller, nº 610, Bairro Francisco Sales, no Município de Pouso Alegre, no Estado de Minas Gerais, conforme processo administrativo nº 00798/2005/007/2016, em conformidade com normas ambientais vigentes.

Validade 4 (quatro) anos, com vencimento em 04/04/2020.

Varginha, 04 de Abril de 2016.

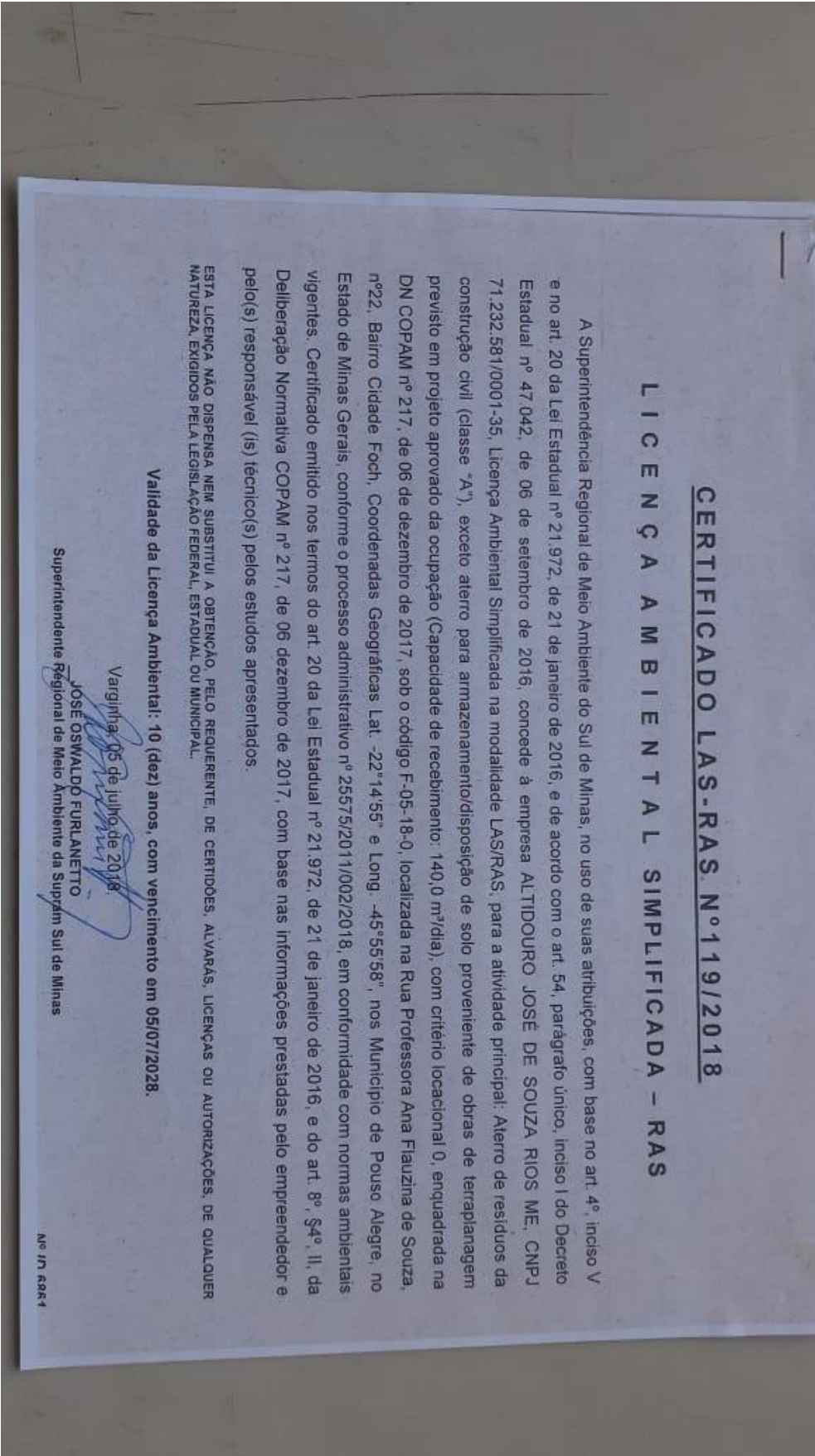

JOSÉ OSWALDO FURLANETTO

Superintendente Regional de Meio Ambiente Sul de Minas

A presente autorização somente tem validade acompanhada do título autorizativo válido emitido pelo DNPM.

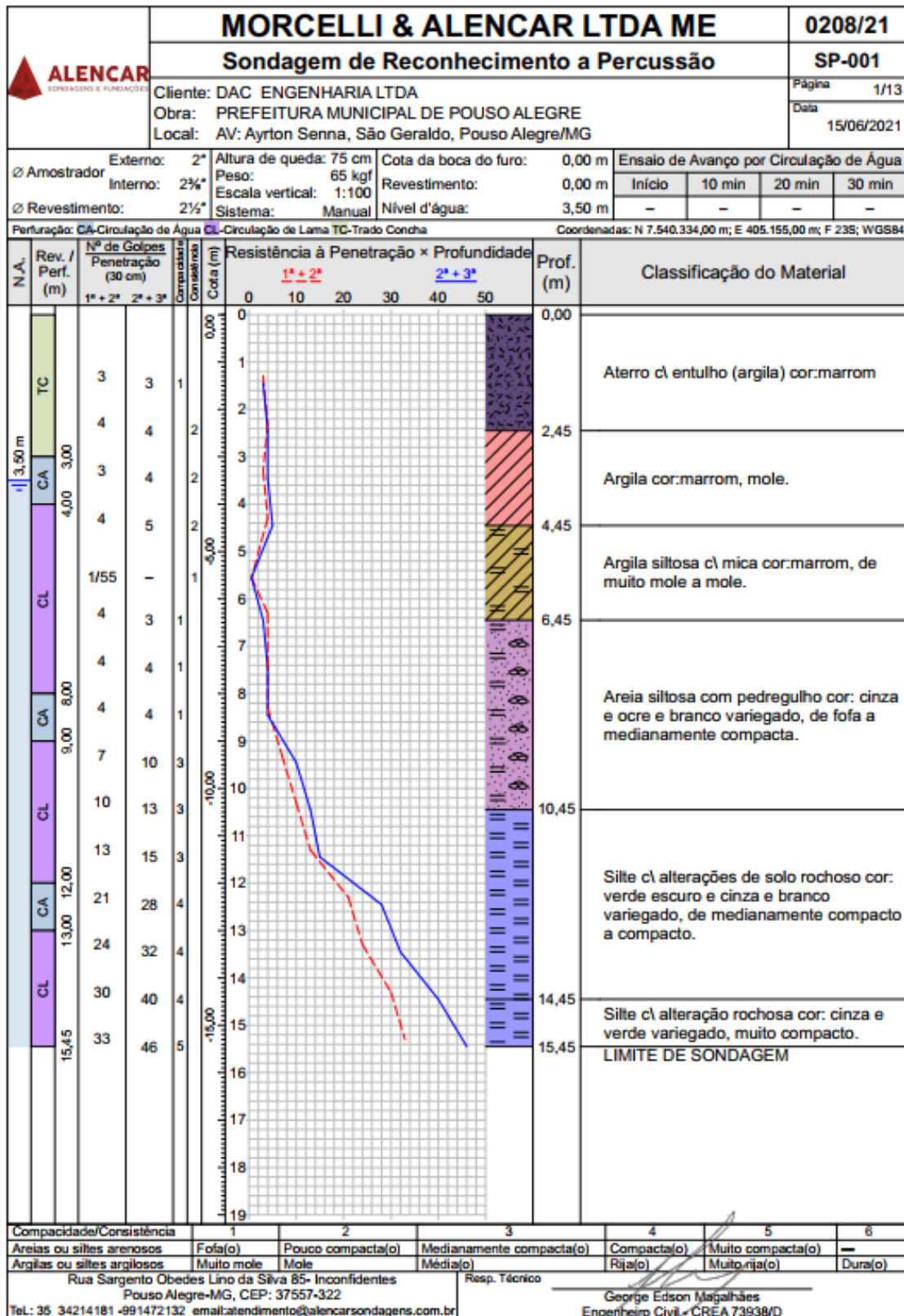
Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de certidões, alvarás, licenças ou autorizações, de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal.


Avenida Manoel Diniz - 145 - Bairro Industrial JK - Varginha - MG
CEP 37062-480 - Tel: (35) 3229.1816 / 3229.1817E-mail: supram.sul@meioambiente.mg.gov.br - Home page: www.semad.mg.gov.brfeam
FUNDAÇÃO ESTADUAL
DE MEIO AMBIENTEIEF
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTASIBAMA
INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS



DEMAIS ATIVIDADES LISTADAS DO EMPREENDIMENTO				
CÓDIGO	ATIVIDADE	PARÂMETRO	QUANT.	UNIDADE DE MEDIDA
F-05-18-1	Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	Capacidade de recebimento	90,0	m ³ /dia

ANEXO II – RELATÓRIO DE SONDAGEM



	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão	SP-001
Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG		Página 2/13 Data 15/06/2021

Nível d'água			Ensaio de Avanço por Circulação de Água				
Inicial:	3,50 m	— / — / —	Cota da boca do furo: 0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Estabilizado:	Ausente	— / — / —		—	—	—	—
Final:	3,50 m	— / — / —					

Perfuração: CA-Circulação de Água CL-Circulação de Lama TC-Trado Concha Coordenadas: N 7.540.334,00 m; E 405.155,00 m; F 235; WGS84

Amostra	Perfuração	Profundidade (m)					Golpes 30 cm	Compacidade Consistência	Profundidade Camada (m)	Revestimento: 0,00 m	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª					
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Aterro cl entulho (argila) cor:marrom	
02	TC	1,00	1,30	1,45	3	3	1	—	2,45	Argila cor:marrom, mole.	
03	TC	2,00	2,30	2,45	4	4	—	2			
04	CA	3,00	3,30	3,45	3	4	—	2	4,45	Argila siltosa cl mica cor:marrom, de muito mole a mole.	
05	CL	4,00	4,30	4,45	4	5	—	2			
06	CL	5,00	5,55	—	1	55	—	1	6,45	Areia siltosa com pedregulho cor: cinza e ocre e branco variegado, de fofa a medianamente compacta.	
07	CL	6,00	6,30	6,45	4	3	1	—			
08	CL	7,00	7,30	7,45	4	4	1	—			
09	CA	8,00	8,30	8,45	4	4	1	—			
10	CL	9,00	9,30	9,45	7	10	3	—	10,45	Silte cl alterações de solo rochoso cor: verde escuro e cinza e branco variegado, de medianamente compacto a compacto.	
11	CL	10,00	10,30	10,45	10	13	3	—			
12	CL	11,00	11,30	11,45	13	15	3	—			
13	CA	12,00	12,30	12,45	21	28	4	—			
14	CL	13,00	13,30	13,45	24	32	4	—	14,45	Silte cl alteração rochosa cor: cinza e verde variegado, muito compacto.	
15	CL	14,00	14,30	14,45	30	40	4	—			
16	CL	15,00	15,30	15,45	33	46	5	—	15,45	LIMITE DE SONDAAGEM	

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

Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes
 Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322
 Tel.: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br

Resp. Técnico
 Georje Edson Magalhães
 Engenheiro Civil - CREA 73938/D

CONFORME NBR 6481/2020

	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Memorial Fotográfico	SP-001
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG	Página 3/13 Data 15/06/2021



208-2021 SP01

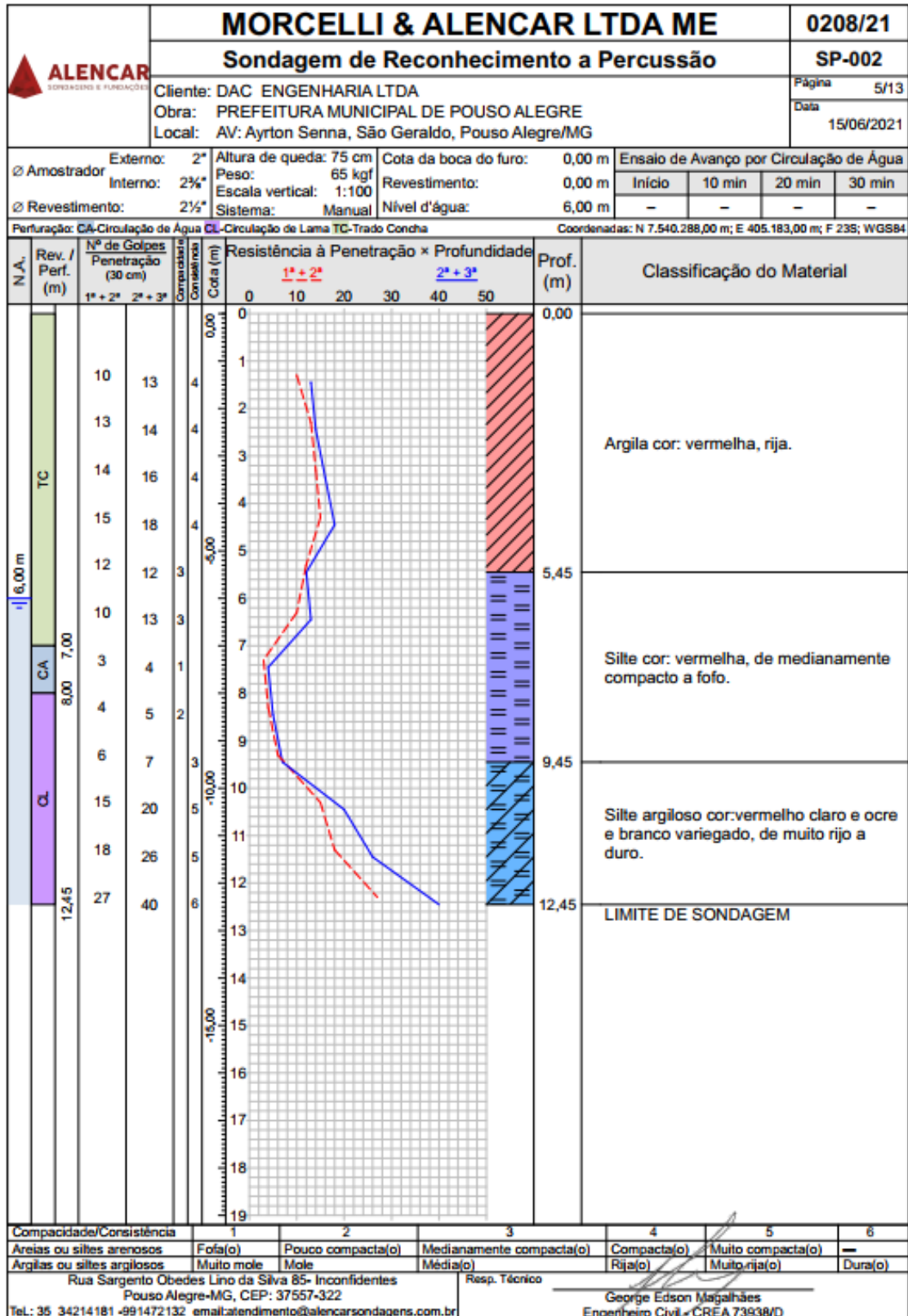
Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D
---	--

	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Memorial Fotográfico	SP-001
Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG	Página 4/13 Data 15/06/2021	


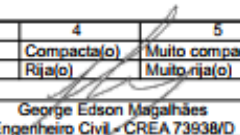


© 2021 MORCELLI & ALENCAR LTDA ME
208-2021 SP01-A


Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel.: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D
--	---



CONFORME NBR 6481:2020

		MORCELLI & ALENCAR LTDA ME				0208/21	
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão				SP-002	
Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG		Página 6/13 Data 15/06/2021					
Nível d'água Inicial: 6,00 m — / — / — Estabilizado: Ausente — / — / — Final: 6,00 m — / — / —		Cota da boca do furo: 0,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
				Início		10 min	
				20 min		30 min	
				-		-	
				-		-	
Perfuração: CA-Circulação de Água CL-Circulação de Lama TC-Trado Concha				Coordenadas: N 7.540.288,00 m; E 405.183,00 m; F 235; WGS84			
Amostra Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 30 cm		Consistência	Profundidade Camada (m)
	Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		
01 TC	-	-	-	-	-	-	-
02 TC	1,00	1,30	1,45	10	13	-	4
03 TC	2,00	2,30	2,45	13	14	-	4
04 TC	3,00	3,30	3,45	14	16	-	4
05 TC	4,00	4,30	4,45	15	18	-	4
06 TC	5,00	5,30	5,45	12	12	3	-
07 TC	6,00	6,30	6,45	10	13	3	-
08 CA	7,00	7,30	7,45	3	4	1	-
09 CL	8,00	8,30	8,45	4	5	2	-
10 CL	9,00	9,30	9,45	6	7	-	3
11 CL	10,00	10,30	10,45	15	20	-	5
12 CL	11,00	11,30	11,45	18	26	-	5
13 CL	12,00	12,30	12,45	27	40	-	6
12,45 LIMITE DE SONDAAGEM							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Compacidade/Consistência</p> <p>Areias ou siltes arenosos</p> <p>Argilas ou siltes argilosos</p> </div> <div> <p>1 Fofa(o)</p> <p>Muito mole</p> </div> <div> <p>2 Pouco compacta(o)</p> <p>Mole</p> </div> <div> <p>3 Medianamente compacta(o)</p> <p>Média(o)</p> </div> <div> <p>4 Compacta(o)</p> <p>Rija(o)</p> </div> <div> <p>5 Muito compacta(o)</p> <p>Muito rija(o)</p> </div> <div> <p>6 —</p> <p>Dura(o)</p> </div> </div>							
Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel.: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br				Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D			

CONFORTIME NBR 6484-2020

	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Memorial Fotográfico	
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG	Página 7/13 Data 15/06/2021



© 2021 MORCELLI & ALENCAR LTDA ME
208-2021 SP02

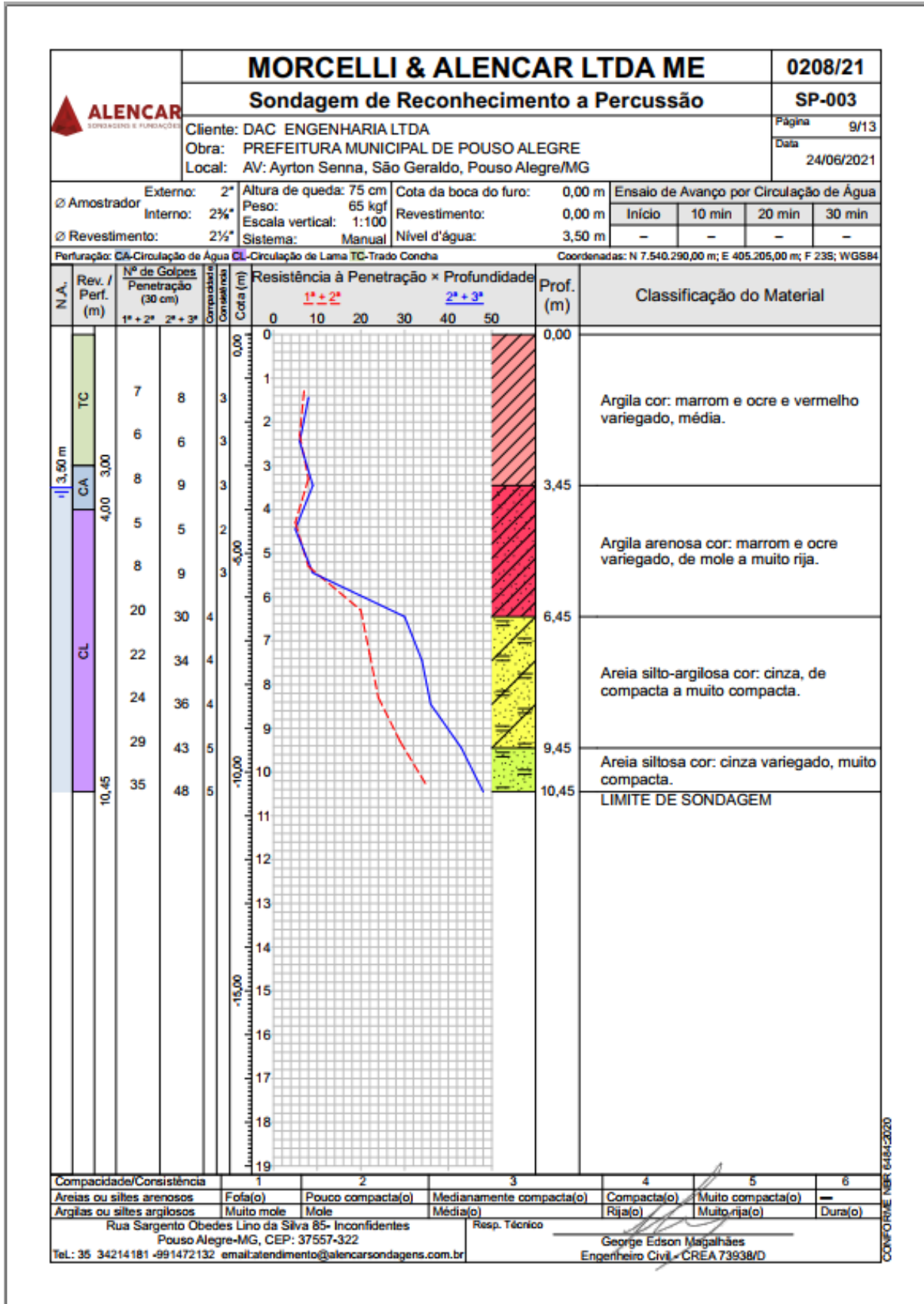
Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D
---	---

	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Memorial Fotográfico	
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG	Página 8/13 Data 15/06/2021


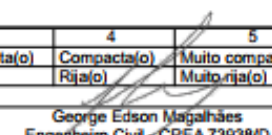


208-2021 SP02-A


Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D
---	--



CONFORVME NBR 6484:2020

		MORCELLI & ALENCAR LTDA ME				0208/21		
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão				SP-003		
Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG				Página 10/13 Data 24/06/2021				
Nível d'água Inicial: 3,50 m — / — / — Estabilizado: Não medido Final: 3,50 m — / — / —		Cota da boca do furo: 0,00 m		Ensalo de Avanço por Circulação de Água				
				Início	10 min	20 min	30 min	
				-	-	-	-	
Perfuração: CA-Circulação de Água CL-Circulação de Lama TC-Trado Concha				Coordenadas: N 7.540.290,00 m; E 405.205,00 m; F 235; WGS84				
Amostra Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 30 cm		Consistência	Profundidade Camada (m)	Revestimento: 0,00 m Classificação do Material
	Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª			
01 TC	-	-	-	-	-	-	-	
02 TC	1,00	1,30	1,45	7	8	-	3	0,00 Argila cor: marrom e ocre e vermelho variegado, média.
03 TC	2,00	2,30	2,45	6	6	-	3	
04 CA	3,00	3,30	3,45	8	9	-	3	
05 CL	4,00	4,30	4,45	5	5	-	2	3,45 Argila arenosa cor: marrom e ocre variegado, de mole a muito rija.
06 CL	5,00	5,30	5,45	8	9	-	3	
07 CL	6,00	6,30	6,45	20	30	4	-	
08 CL	7,00	7,30	7,45	22	34	4	-	6,45 Areia silto-argilosa cor: cinza, de compacta a muito compacta.
09 CL	8,00	8,30	8,45	24	36	4	-	
10 CL	9,00	9,30	9,45	29	43	5	-	9,45 Areia siltosa cor: cinza variegado, muito compacta.
11 CL	10,00	10,30	10,45	35	48	5	-	
							10,45	LIMITE DE SONDAAGEM
Compacidade/Consistência		1	2	3	4	5	6	
Areias ou siltes arenosos		Fofa(o)	Pouco compacta(o)	Medianamente compacta(o)	Compacta(o)	Muito compacta(o)	-	
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole	Mole	Média(o)	Rija(o)	Muito rija(o)	Dura(o)	
Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel.: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br				Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D				

CONFIRMAR NBR 6481:2020

	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Memorial Fotográfico	
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG	Página 11/13 Data 24/06/2021



© 2021 MORCELLI & ALENCAR LTDA ME
208-2021 SP03

Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D
---	---

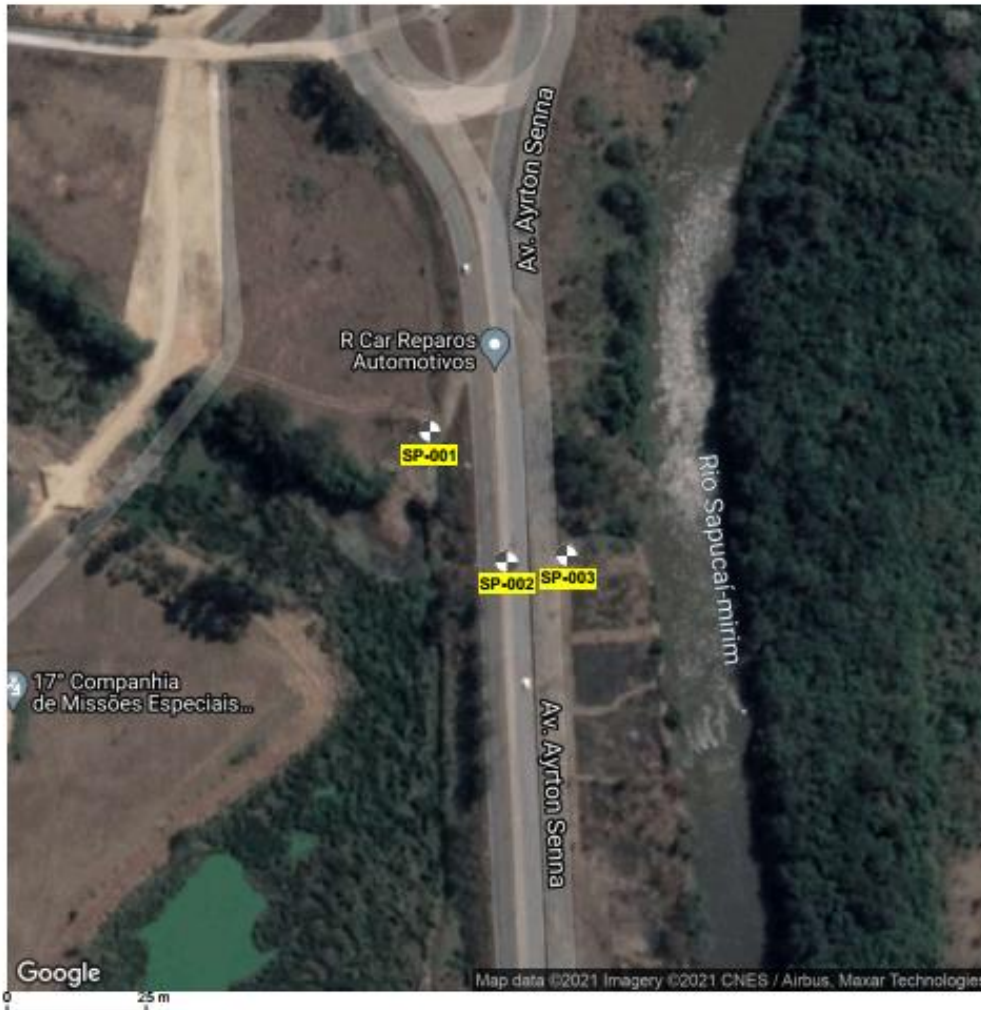
	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Memorial Fotográfico	
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG	Página 12/13 Data 24/06/2021



208-2021 SP03-A

Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D
---	---

	MORCELLI & ALENCAR LTDA ME	0208/21
	Localização de Sondagem	Escala 1:2.089,09 Página 13/13 Data 15/06/2021 24/06/2021
Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE Local: AV: Ayrton Senna, São Geraldo, Pouso Alegre/MG		



SP-001	N 7.540.334,00 m; E 405.155,00 m; F 23S; WGS84; Cota 0,00 m
SP-002	N 7.540.288,00 m; E 405.183,00 m; F 23S; WGS84; Cota 0,00 m
SP-003	N 7.540.290,00 m; E 405.205,00 m; F 23S; WGS84; Cota 0,00 m
Rua Sargento Obedes Lino da Silva 85- Inconfidentes Pouso Alegre-MG, CEP: 37557-322 Tel: 35 34214181 -991472132 email:atendimento@alencarsondagens.com.br	
Resp. Técnico  George Edson Magalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D	