ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1 INFORMAÇÕES GERAIS

O presente estudo apresenta a análise técnica preliminar para abertura de licitação conforme CI nº 807/2023 da Gestão Municipal de Convênios, para contratação de obras de **Drenagem e Pavimentação de 4 logradouros na localidade do Miranda: Estrada Geral do Miranda, Rua Gustavo Mainhardt, Rua José Marques Moreira Oliveira e Rua Aluízio de Oliveira,** no município de São Francisco do Sul - SC.

1.1 EQUIPE DE PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO

Nome	**Função**	**Secretaria**
Mariana Detzel Machado da Costa	Gerente de Fiscalização de Obras Públicas	SEINFRA
Thais Mayara Bonelli	Gerente Técnica de Projetos	GMC

2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

A Estrada Geral do Miranda, juntamente com seus acessos auxiliares, a Rua Gustavo Mainhardt, a Rua José Marques Moreira Oliveira e a Rua Aluízio de Oliveira, apresenta uma série de desafios em seu estado atual de revestimento natural.

- **Condição do Pavimento**

A principal preocupação identificada neste diagnóstico é o revestimento natural dessas estradas, o que implica na ausência de pavimentação asfáltica. Como resultado, o pavimento consiste em solo compactado, cascalho ou material similar, tornando-o suscetível a diversas condições climáticas, como erosão, formação de poeira em climas secos e lama em condições chuvosas. Isso cria uma série de desafios para o tráfego e a mobilidade local.

- **Tráfego Local**

O revestimento natural do referido trecho da Estrada Geral do Miranda e seus acessos auxiliares torna o tráfego local uma tarefa árdua e muitas vezes desconfortável para os residentes da região. A presença de poeira em tempos secos e lama em épocas chuvosas dificulta a circulação de veículos de passageiros, além de aumentar o desgaste dos veículos. Isso pode levar a desconforto para os motoristas e passageiros, bem como a gastos adicionais com manutenção de veículos.

- **Circulação Industrial**

Além do tráfego local, a circulação industrial é afetada negativamente pela condição do revestimento natural. O transporte de produtos e materiais da indústria em veículos pesados é particularmente desafiador, uma vez que as estradas não pavimentadas podem não oferecer a estabilidade e a durabilidade necessárias para suportar essas cargas.

- **Função de Desvio da BR-280**

Essas estradas, devido à sua condição precária, têm sido frequentemente utilizadas como rotas alternativas ou de desvio em relação à BR-280. No entanto, a falta de pavimentação adequada prejudica sua capacidade de atuar como vias de desvio eficazes em situações de emergência, como acidentes na BR-280 ou obras de manutenção.

Em resumo, a Estrada Geral do Miranda e seus acessos auxiliares enfrentam desafios significativos devido ao revestimento natural do pavimento. A melhoria das condições dessas estradas é essencial para atender às necessidades de mobilidade, segurança e desenvolvimento econômico local. É crucial que medidas sejam tomadas para avaliar as opções de pavimentação ou outras melhorias adequadas, a fim de atender às demandas do tráfego local, da circulação industrial e da função de desvio da BR-280.

3 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO

A contratação na modalidade de Concorrência Pública terá como objeto os serviços de terraplenagem, drenagem, pavimentação e sinalização das vias: Estrada Geral do Miranda, Rua Gustavo Mainhardt, Rua José Marques Moreira Oliveira e Rua Aluízio de Oliveira. O investimento previsto é de R$ 3.026.468,08

Os serviços incluem:

- Serviços iniciais, com fornecimento de placa de obra e limpeza de camada vegetal;

- Drenagem pluvial, com escavação, reaterro, assentamento de tubos, bocas de lobo, sarjetas e todos os elementos necessários à correta execução do sistema de drenagem;

- Pavimentação asfáltica, com terraplenagem, estruturação da base e sub-base, imprimação, camada asfáltica de binder, pintura de ligação, camada asfáltica de rolamento, lombadas e demais serviços ou materiais adequados para o processo executivo do asfalto;

- Obras complementares, com assentamento de meio-fio guia, aterro de argila e lastro de brita em determinados trechos de passeio;

- Sinalização viária, com pintura de faixas, tachas refletivas, placas de sinalização e outros elementos essenciais para garantir a sinalização da via.

As composições unitárias de custo foram elaboradas referenciando-se nas bases de preço nacionais como SICRO e SINAPI, e o memorial de cálculo da formação do custo da contratação pode ser verificado na planilha orçamentária da licitação e suas composições anexas.

3.1 QUANTIDADES CONSIDERADAS

Estimativas das quantidades para a contratação, acompanhadas das memórias de cálculo podem ser consultadas nos memoriais e planilhas anexas no processo licitatório.

4 PARCELAMENTO DA CONTRATAÇÃO

A contratação de todos os serviços de drenagem, terraplenagem, pavimentação e sinalização na mesma licitação pode apresentar uma série de benefícios e eficiências para o projeto de infraestrutura. Uma coordenação integrada e eficiente entre os diferentes aspectos do projeto pode levar a uma melhor sincronização das atividades e garantir que os diferentes elementos da infraestrutura sejam projetados e implementados de maneira coesa e complementar.

A contratação conjunta pode resultar em economias de escala, pois os custos administrativos e de gestão são reduzidos quando comparados à contratação de cada serviço separadamente. Além disso, a empresa contratada pode otimizar os recursos e equipamentos de forma mais eficaz, resultando em economias adicionais.

Portanto, a contratação unificada dos serviços de drenagem, terraplenagem, pavimentação e sinalização em uma mesma licitação pode oferecer benefícios consideráveis em termos de coordenação, economia de custos, eficiência operacional e qualidade integrada do projeto de infraestrutura.

5 RESULTADOS PRETENDIDOS

A pavimentação da Estrada Geral do Miranda e seus acessos à BR 280 pode trazer diversos benefícios significativos em relação à mobilidade local, tráfego industrial e rota de fuga do engarrafamento na BR 280. Aqui estão os resultados pretendidos com essa melhoria:

- **Melhoria da Mobilidade Local:**

Redução dos tempos de deslocamento: Com a pavimentação, a estrada se torna mais acessível e proporciona uma viagem mais rápida e confortável para os residentes locais, melhorando a qualidade de vida.

Acesso a serviços e comércio: Os moradores da região terão acesso mais fácil a serviços, comércio e outras comodidades, contribuindo para o desenvolvimento econômico da área.

- **Tráfego Industrial:**

Estímulo ao desenvolvimento industrial: A pavimentação cria condições favoráveis para o estabelecimento e expansão de empresas na região, devido ao melhor acesso logístico. Isso pode atrair investimentos e gerar empregos locais.

Redução de custos de transporte: Empresas locais podem economizar em custos de transporte, uma vez que o acesso melhorado permite o transporte eficiente de matérias-primas e produtos acabados.

- **Rota de Fuga do Engarrafamento na BR 280:**

Desvio de congestionamentos: Em caso de engarrafamentos ou acidentes na BR 280, a Estrada Geral do Miranda e seus acessos podem ser usados como uma rota alternativa, aliviando o tráfego na BR 280 e reduzindo os tempos de deslocamento para quem utiliza essa via.

- **Segurança Viária:**

Redução de acidentes: Estradas pavimentadas geralmente oferecem melhores condições de segurança em comparação com estradas de terra, reduzindo o risco de acidentes e lesões.

- **Desenvolvimento Regional:**

A pavimentação pode contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região, atraindo investimentos em infraestrutura, educação e saúde.

- **Meio Ambiente:**

A pavimentação bem planejada pode minimizar os impactos ambientais, preservando ecossistemas locais e incentivando práticas de construção sustentável.

É importante notar que a pavimentação de estradas deve ser feita de forma sustentável, considerando impactos ambientais e planejamento urbano adequado para garantir que esses benefícios sejam alcançados de maneira equilibrada e sustentável, evitando problemas como aumento do tráfego e degradação ambiental.

6 CONCLUSÃO

Com base no diagnóstico da região e nas necessidades da comunidade, é possível concluir de maneira afirmativa que a pavimentação da Estrada Geral do Miranda e seus acessos à BR 280 é a solução mais adequada para atingir os resultados almejados.

A melhoria da mobilidade local, tempo de deslocamento, acessibilidade, desenvolvimento industrial, atratividade para o crescimento industrial são alguns fatores que evidenciam a necessidade da contratação. Ter uma rota alternativa em caso de congestionamentos na BR 280 é essencial para garantir a fluidez do tráfego e evitar atrasos significativos para os motoristas locais. A pavimentação pode ser realizada de forma a incentivar o desenvolvimento regional de maneira sustentável, considerando o planejamento urbano e ambiental.

_____

Mariana Detzel Machado da Costa
CREA-SC 197996-1
Gerente de Fiscalização de Obras Públicas

_____

Thais Mayara Bonelli
CREA-SC 190714-8
Gerente Técnica de Projetos

MEMORIAL DESCRITIVO

1 DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA: Drenagem e Pavimentação de 4 Logradouros na Localidade do Miranda.
LOCAL: Estrada Geral do Miranda, Rua Gustavo Mainhardt, Rua José Marques Moreira Oliveira e Rua Aluízio de Oliveira, na localidade do Miranda, município de São Francisco do Sul.
SERVIÇO: Pavimentação, Drenagem Pluvial e Sinalização.

2 EQUIPE TÉCNICA

Engenheira Civil: Mariana Detzel Machado da Costa - CREA SC 197996-1
Engenheira Civil: Thais Mayara Bonelli - CREA SC 190714-8

3 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo trata da terraplenagem, drenagem, pavimentação e sinalização viária dos 4 Logradouros na Localidade do Miranda, sendo:

- Estrada Geral do Miranda com extensão total de 732,11 metros, largura padrão da pista de rolamento de 7,00 metros e área total a ser pavimentada de 5.400,52 ².
- Rua Gustavo Mainhardt com extensão total de 192,69 metros, largura padrão da pista de rolamento de 6,40 metros e área total a ser pavimentada de 1.282,69 m².
- Rua José Marques Moreira Oliveira com extensão total de 107,91 metros, largura padrão da pista de rolamento de 7,00 metros e área total a ser pavimentada de 924,43 m².
- Rua Aluízio de Oliveira com extensão total de 274,83 metros, largura padrão da pista de rolamento de 7,00 metros e área total a ser pavimentada de 1.974,06 m².

O desenho da geometria da Estrada Geral da Gamboa é a ferramenta técnica que determina o traçado da pavimentação, mas que, para fins práticos, irá seguir a estrada não pavimentada existente.

O projeto é composto de informativos, metodologias, plantas, desenhos de detalhes, cronograma e orçamento.

- Projeto de Drenagem Pluvial
- Projeto Geométrico
- Projeto de Sinalização

4 EQUIPE MÍNIMA

A empresa licitante deverá indicar os profissionais da equipe técnica mínima abaixo relacionada, que deverão obrigatoriamente participar da execução dos serviços, os quais deverão anuir sua indicação e participação através da assinatura com firma reconhecida no termo de indicação da equipe técnica mínima.

Engenheiro Civil / Arquiteto – com experiência na execução de obras de infraestrutura urbana de vias urbanas, devidamente comprovada através de atestado(s) de responsabilidade técnica, devidamente registrado(s) no CREA/CAU da região onde os serviços foram executados, acompanhado(s) da(s) respectiva(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, expedidas por estes Conselhos, que comprove(m) ter o(s) profissional(is), executado para órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, federal, estaduais, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresa privada, no mínimo obras que comprovem o descrito no item anterior.

Encarregado Geral de Obras – com experiência na função, devidamente comprovada através do registro de tempo de serviço em ficha de inscrição ou currículo.

A equipe mínima prevista acima não exclui a necessidade daquela prevista para cumprir o cronograma.

5 ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS

5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

5.1.1 ART de Execução

Antes do início da obra, a empresa executora deverá protocolar a ART de execução da obra junto ao setor competente da Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul. A ART deverá ser no modelo da ART de projeto e orçamento, e deverá conter os mesmos códigos e quantidades. Deverá estar assinada pelo responsável técnico e devidamente quitada.

5.1.2 Placa de Obras

A placa de obras terá as dimensões de 3,00m x 2,00m, produzida conforme as especificações orçamentárias e definida conforme o modelo fornecido pela Fiscalização à empresa licitada.

5.1.3 Mobilização, Desmobilização e Implantação do Canteiro de Obras

Compreende o planejamento para o início das atividades inerentes à obra e instalação do canteiro de obras. Deverá levar em consideração a presença do tráfego local e a necessidade de mantê-lo com fluidez e segurança.

A instalação do canteiro de obras, compreende as instalações de administração, depósitos de insumos e equipamentos, oficina, pátio de maquinário, laboratórios e alojamentos. Deve-se verificar as instalações de britagem comerciais e das usinas necessárias para a execução da obra. O canteiro de obras será instalado, preferencialmente, em terreno lindeiro ao trecho de projeto, a localização exata deverá ser negociada e definida na fase de obras com a Fiscalização.

Ao final das obras, a desmobilização compreende a desmontagem do canteiro de obras e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa e recuperada.

Na instalação e desmobilização do canteiro de obras deverão ser observados os seguintes itens:

- Disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distâncias seguras de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais;

- Existência de dispositivos de filtragem e contenção de óleos e graxas oriundas da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina;

- As áreas usadas para estoque de materiais, agregados e de asfalto devem ser totalmente limpas, inclusive do material derramado durante as operações. Em locais definidos em acordo entre a empreiteira e a prefeitura do município. Os tanques de asfalto, tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em lixeiras pré-selecionadas;

- Em toda área do canteiro de obras deverá ser executada uma drenagem que encaminhe as águas superficiais para uma bacia de decantação de forma que as mesmas, ao saírem desta para os talvegues naturais, estejam livres de materiais em suspensão.

As áreas de bota fora e bota espera serão definidas em conjunto com a prefeitura, a qual indicará as áreas disponíveis para utilização.

O canteiro de obras deve conter no mínimo, os itens listados:

- Um container para administração da obra, com mobiliário adequado para leitura de projetos, documentos de obras, diários, etc;

- Um container para ferramentas, depósitos, etc.

- Dois banheiros químicos;

- Demais instalações necessárias em conformidade com as solicitações da prefeitura.

Os custos relacionados ao canteiro de obras são de encargo da empreiteira, pois fazem partes dos valores embutidos no BDI, mobilização e desmobilização das obras.

5.1.4 Sinalização e Desvio de Obras

Durante a execução das obras será necessária a implantação de desvios no transito municipal, sendo realizados através da utilização das vias paralelas e próximas existentes. A sinalização de obras é de responsabilidade da empreiteira contratada e deve ser feita em conformidade com o manual de sinalização de obras e emergências do DNIT, sendo que a empresa contratada deve apresentar à fiscalização o croqui da sinalização de obras e

desvios sugerido, para obter a aprovação do mesmo, e assim promover a sua implementação em campo.

5.1.5 Limpeza Mecanizada de Camada Vegetal

Os serviços compreendem o desmatamento, o destocamento e a limpeza, visando desimpedir a área a ser ocupada pelo corpo estradal, empréstimos, jazidas e demais ocorrências de materiais de construção, das obstruções naturais ou artificiais porventura existentes, tais como: árvores (com diâmetro até 0.20 m), arbustos, tocos, raízes, entulhos, camada vegetal, estruturas, matacões soltos e de pequeno porte etc. Deve-se resguardar, neste serviço, os elementos de preservação ambiental ou histórica.

5.1.6 Deslocamento de Rede Elétrica

Todos os postes que irão interferir no traçado da pavimentação deverão ser deslocados de modo a permitir que as ruas tenham as características indicadas no desenho geométrico. Os postes a serem deslocados estão identificados na planta baixa na cor azul (conforme legenda do projeto geométrico), se encontram posicionados conforme indicado e deverão ser deslocados para um local onde não interfiram na pavimentação. Todas as normas de segurança e normas da rede concessionária deverão ser respeitadas.

5.2 DRENAGEM PLUVIAL

5.2.1 Escavação de Valas

A escavação das valas para assentamento dos tubos de concreto deverá ser feita mecanicamente de jusante para montante nos locais onde serão instalados os tubos e deverá ser feita após a regularização estar no greide de projeto para evitar excesso de escavação e perda de material granular. O material obtido das escavações poderá ser usado nos reaterros, desde que possua características técnicas que permitam tal uso. Caso o material escavado seja inadequado para aterros, o mesmo deverá ser

descartado em local adequado. A profundidade de escavação deverá ser tal que a camada de cobrimento mínima dos bueiros seja de 60cm.

5.2.2 Reaterro de Valas

O reaterro das valas deverá ser em camadas de 20 cm compactadas individualmente com soquete manual e deverá ser feita com o mesmo material obtido da escavação, caso ele tenha características adequadas para essa finalidade. Caso o material das escavações se mostrar inadequado para aterros, deverá ser usada areia ou pó de pedra.

5.2.3 Bueiros DN60

Nos locais indicados no projeto, o escoamento das águas pluviais deverá ser feito mediante a construção de bueiros com diâmetro interno de 60cm, do tipo macho/fêmea de junta rígida. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (cimento:areia) e deverão ter declividade mínima de 1% em qualquer das ramificações, formando assim um sistema de drenagem conforme indicado em projeto. Os tubos deverão ter características técnicas como resistência e dimensões conforme recomendações das normas da ABNT.

5.2.4 Boca de Lobo de Saída Lateral – Para Tubos DN60

Para os tubos de 60cm de diâmetro deverão ser construídas bocas de lobo nos locais indicados em projeto e terão paredes de tijolos 21 furos assentes com argamassa de cimento e areia, espessura de paredes de 20cm e terão dimensões internas de 80x80x156cm.

As bocas de lobo serão do tipo de saída lateral e deverão ser construídas de modo que a cota da tampa fique 15cm mais alta que o pavimento para que possa concordar com o passeio.

5.2.5 Boca Para Bueiros (Saídas de Tubulação) DN60

As bocas de bueiros são os dispositivos de lançamento das águas pluviais a jusante para destinação final e são compostos de soleira, muro de testa e alas. Serão construídas em concreto ciclópico com resistência mínima

de 20Mpa e terão dimensões conforme normas técnicas e desenho da prancha D02 para comportar tubos de #60cm. A base para suporte das bocas de bueiro deverá ser em pedras de mão (enrocamento) e as formas deverão ser em madeira serrada bruta nas dimensões especificadas nos detalhes do projeto de drenagem.

5.3 TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO

5.3.1 Regularização e Compactação de Subleito

Os serviços de regularização do subleito serão executados em todo o segmento, sendo o material escarificado até a profundidade de 0,20 metros em relação ao greide final de terraplanagem. Neste item estão incluídas todas as operações necessárias à sua completa execução tendo sido orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes encontram-se no quadro resumo dos serviços de pavimentação. Para a correta execução dos serviços de terraplanagem deverão ser utilizados equipamentos compatíveis com a complexidade e importância que esta etapa apresenta, como tratores de esteiras, carregadeiras, escavadeiras hidráulicas, rolo vibratório, rolo de pneus, grade de discos, motoniveladora, caminhão pipa e demais equipamentos necessários a correta execução das tarefas.

Antes de iniciar o trabalho de pavimentação com material betuminoso, a fiscalização da prefeitura deverá ser solicitada para que, juntamente com uma equipe de topografia verifique se as cotas de greide conforme projeto foram cumpridas. Somente após esta etapa a pavimentação poderá ser iniciada.

5.3.2 Sub-Base em Pedra Rachão (e = 25 cm)

Em toda extensão de projeto deverá ser executada uma camada de rachão com 25 cm de espessura cuja função é suportar e distribuir para as camadas inferiores parte dos esforços oriundos do tráfego e também para proteger o subleito.

Todos os materiais usados deverão ser adequados para essa função, deverão seguir os padrões de qualidade exigidos pelas normas da ABNT e deverão ser isentos de argilas ou matéria orgânica de qualquer natureza.

A sub-base deverá ser executada obedecendo às especificações a seguir:

a) A primeira parte do processo de construção da sub-base consiste em lançar uma camada de bloqueio de 4cm de espessura sem compactação para evitar o cravamento do agregado graúdo no subleito;

b) A seguir deverá ser lançado o agregado graúdo e efetuada a compactação com rolo de chapa vibratória;

c) Na sequência deverá ser feito o espalhamento do agregado de travamento com espessura de 2 cm cujo objetivo é preencher os vazios para evitar que os materiais da próxima camada lançada penetrem na camada de sub-base;

d) A última etapa consiste na compactação que deverá ser feita mediante um mínimo de 13 passadas do rolo vibratório com energia de compactação máxima.

Ao término do serviço a fiscalização municipal deverá ser requisitada para efetuar as devidas medições de espessura, bem como verificação da qualidade dos materiais.

5.3.3 Base em Brita Graduada (e = 15 cm)

A base do pavimento deverá ser executada sobre a sub-base e consiste em uma camada de brita graduada com espessura de 15 cm cuja função é resistir às solicitações impostas pelo tráfego e transferir essas tensões para as camadas inferiores. Para que cumpra sua função, a base deverá ter ISC (índice de suporte Califórnia) conforme dimensionamento de projeto.

A compactação da base de brita graduada deverá ser efetuada com a utilização de rolo vibratório de chapa lisa e rolo de pneus até atingir a máxima densificação. O controle de qualidade de compactação, deflexão, umidade, granulometria e espessura deverá ser feito pela empresa executora da obra através de sua equipe de topografia e laboratório. Ao término da execução desta camada o fiscal da obra deverá ser solicitado para verificar sua espessura e qualidade de materiais empregados.

5.3.4 Transporte de Brita e Rachão

O transporte do material para construção da base e sub-base deverá ser feito desde a jazida até o ponto de espalhamento por meio de caminhão basculante. A responsabilidade pelas questões legais de transporte, inclusive sobre a regulamentação ambiental da extração são de responsabilidade da empresa executora da obra.

5.3.5 Imprimação

Ao final do processo de terraplanagem tem início as etapas de pavimentação com material betuminoso, sendo a imprimação a primeira etapa. O objetivo da imprimação é o de aumentar a coesão da superfície da camada pela penetração do material asfáltico empregado, conferir impermeabilidade a camada e promover condições de aderência entre a base e a camada asfáltica a ser sobreposta. A imprimação deverá ser feita com asfalto diluído CM30, aplicada a uma taxa de 1,2 kg/m² e sua aplicação deverá ser feita mediante o uso de um caminhão espargidor com barra de distribuição acionada por motor a uma pressão constante. Essa etapa só poderá ser feita após a limpeza da pista que consiste na varredura da mesma por meio de uma vassoura mecânica de acordo com a especificação DEINFRA-SC-ES-P-04/2015.

5.3.6 Pintura de Ligação

A pintura de ligação consiste na aplicação de um material cuja função é promover aderência entre a camada de imprimação a camada seguinte (camada de rolamento) e também ajudar na impermeabilização. O material a ser utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-2C) e a sua taxa de aplicação deverá estar no intervalo de 0.6 kg/m² até 1,0 kg/m². A pintura de ligação será executada após a base estar perfeitamente limpa e seca, utilizando-se um o caminhão espargidor para o desenvolvimento da atividade.

O material betuminoso deverá ser aplicado de maneira uniforme, sempre através de barras de aspersão e sob pressão. Antes do início da distribuição do material deve-se verificar se todos os bicos da barra de distribuição estão

abertos. A aplicação poderá ser executada manualmente utilizando-se a caneta sob pressão acoplada ao caminhão espargidor.

A área a ser pintada deve estar seca ou ligeiramente umedecida. Este serviço é vedado caso a superfície estiver molhada ou quando a temperatura do ar for inferior a 10°C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

A área que apresentar taxas abaixo da mínima especificada deverá receber uma segunda aplicação de forma a completar a quantidade recomendada.

Não se deve permitir o trânsito sobre a superfície pintada.

5.3.7 Pavimentação Asfáltica

Após executada a pintura de ligação, conforme descrito no item anterior, deverá ser construída a camada de asfalto com espessura de 5,0 cm e que consiste na camada final do pavimento ou camada de rolamento e deverá ser executada com largura conforme o projeto geométrico. Essa camada será em concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q.) que consiste em uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

A camada projetada tem espessura de 5 cm e será aplicada ao longo de toda a extensão da pista de rolamento.

O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP-20, especificado na EB-78 da ABNT.

A distribuição do C.A.U.Q. será efetuada por acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura dentro dos alinhamentos, cotas e abaulamento requeridos pelo projeto.

A compressão da mistura asfáltica será efetuada por rolo pneumático e rolo compressor de tambor metálico. As demais especificações seguem as normas do manual de pavimentação do DNIT.

Os agregados e o asfalto serão misturados em usina gravimétrica ou Drumm-Mixter. Para efeito de orçamento foi considerada a média das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de 2,4ton/m³ e teor médio de asfalto de 6,0%.

O espalhamento na pista deverá ser feito com vibro-acabadora de esteiras que devem possuir mesa vibratória com sistema de aquecimento.

A compactação será feita com rolo de pneus autopropelidos de pressão variável de capacidade mínima de 20 toneladas, com rolo de chapa tendem de 2 tambores, peso mínimo de 6 toneladas ou preferencialmente com rolo de chapa de 2 tambores vibratórios. A rolagem deverá iniciar imediatamente após o espalhamento da massa.

A camada de revestimento asfáltico não poderá ser executada em dias chuvosos, com temperaturas abaixo de 10º C, temperatura de lançamento da massa asfáltica inferior a 110º C.

A empresa responsável pela execução da obra deverá apresentar o projeto da mistura asfáltica e especificar a metodologia e normas técnicas adotadas na elaboração da mesma.

Para efetuar o pagamento a fiscalização exigirá da empresa executora da obra o acompanhamento da extração dos corpos de prova, que deverão ser feitos com sondas rotativas e o laudo de controle tecnológico do asfalto.

5.3.8 Transporte De CBUQ

O transporte do CBUQ desde a usina até o local de aplicação na deverá ser feito em caminhões basculantes enlonados para manter a temperatura da massa asfáltica.

A responsabilidade pelas questões legais de transporte, inclusive sobre a regulamentação ambiental da usina são de responsabilidade da empresa executora da obra.

5.4 OBRAS COMPLEMENTARES

5.4.1 Meio Fio em Trecho Reto

Nos locais indicados em projeto deverão ser instalados meio fios de concreto pré-moldado com resistência mínima a compressão de 20Mpa e deverão ter dimensões de 100X15X13X30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) de modo a servirem de balizadores para a

pavimentação e também para a construção dos passeios (a ser feita pelos proprietários dos lotes).

Os meios fios deverão ser alinhados com uso de linha guia de modo a ficarem perfeitamente nivelados em conformidade com a locação topográfica e deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia média no traço 1:3. Deverão ser instalados de modo que formem um espelho de 15cm em relação ao nível final da pavimentação asfáltica junto a sarjeta.

Após a instalação os meios fios deverão ter a parte posterior (onde futuramente serão construídos os passeios) aterrada e apiloada em 50cm e profundidade igual a altura do meio fio (30 cm) de modo a dar estabilidade ao conjunto, evitando quedas, quebras e desnivelamentos.

5.4.2 Meio Fio em Trecho Curvo

Nos locais dos cruzamentos indicados em projeto deverão ser instalados meio fios de concreto pré-moldado com resistência mínima a compressão de 20Mpa e deverão ter dimensões de 100X15X13X30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) de modo a servirem de balizadores para a pavimentação e também para a construção dos passeios (a ser feita pelos proprietários dos lotes). Os raios de curvatura dos meio fios junto aos cruzamentos com as ruas deverão ser de 2 metros, conforme detalhe em projeto.

Os meios fios deverão ser instalados de modo a ficarem perfeitamente nivelados em conformidade com a locação topográfica e deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia média no traço 1:3. Deverão ser instalados de modo que formem um espelho de 15 cm em relação ao nível final da pavimentação asfáltica junto a sarjeta.

Após a instalação os meios fios deverão ter a parte posterior (onde futuramente serão construídos os passeios) aterrada e apiloada em 50cm e profundidade igual a altura do meio fio (30 cm) de modo a dar estabilidade ao conjunto, evitando quedas, quebras e desnivelamentos.

5.4.3 Meio Fio de Travamento

Nos locais de término da pavimentação (indicados na legenda do projeto) deverão ser instalados meio fios de travamento conforme indicado no detalhe do projeto. Serão de concreto pré-moldado com resistência mínima a compressão de 20Mpa e deverão ter dimensões de 100X15X13X30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) e serão instalados de modo a evitar que o pavimento a ser construído venha a sofrer desgastes progressivos em seu final devido a diferença de densidade entre o pavimento asfáltico e as ruas sem pavimento durante a ação das rodas dos veículos neste local.

Os meios fios deverão ser instalados de modo a ficarem perfeitamente nivelados com a cota do pavimento asfáltico, conforme indicado no detalhe do projeto.

5.4.4 Aterro com Argila e Lastro de Brita nos Passeios

Será realizado o aterro do passeio até 5cm abaixo do nível do meio-fio, com material importado de 1ª categoria, compactado com placa vibratória sem controle do grau de compactação, utilização de lona plástica extraforte preta após a camada de argila e espalhamento de brita em toda extensão com espessura mínima de 5cm e largura de 1,5m. Cabe ressaltar que o passeio em aterro com argila e lastro de brita foi considerado apenas no lado oposto ao trilho do trem.

5.4.6 Calçada em Concreto Simples (e = 5 cm)

É prevista a implantação de passeios em concreto simples para possibilitar a locomoção segura de pedestres. Os passeios serão executados em concreto com fck mínimo = 20Mpa, com espessura de 5,0cm, sobre uma camada de lastro de brita de 5,0 cm.

5.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização viária vertical será efetivada através da disposição de placas verticais, com posicionamento e dimensões definidas em planta,

transmitindo mensagens, símbolos e/ou legendas normalizadas. Seu objetivo é a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso da rodovia. As placas serão projetadas e posicionadas nos locais indicados no projeto de sinalização em locais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição e todas as demais exigências do Código Brasileiro de Trânsito. As ruas terão placas circulares de regulamentação com 60cm de diâmetro ou octogonal com lado de 25 e dimensão total de 60cm, quadradas de advertência com 60cm de lado, cruz de Santo André em forma de “X” indicando cruzamento com via férrea, placa em “T” complementar a placa de Santo André e placas retangulares de advertência com dimensões de 60x70cm. As placas (totalmente refletiva) serão fixadas ao suporte de sustentação com parafusos de 5/16” galvanizados, tipo francês, com porcas e arruelas conforme indicado em projeto.

As chapas utilizadas para confecção das placas devem ser em aço galvanizado na espessura mínima de 1,25 mm e a superfície posterior deverá ser preparada com tinta preta fosca. A superfície que irá receber a mensagem deverá ser preparada com primer. Poderá a fiscalização da Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul exigir laudo de comprovação de qualidade do material usado na confecção das chapas, inclusive solicitando ensaio de laboratório, cujas despesas correrão por conta da empresa executora da obra.

A fixação das placas deverá ser feita por furos distanciados em 43 centímetros entre si.

As películas refletivas devem ser no grau técnico alta-intensidade, permitir corte em ploter e apresentar a mesma visibilidade tanto diurna quanto noturna dos faróis dos veículos à noite. As cores das películas deverão estar de acordo com os valores descritos na tabela de coordenadas de cromaticidade especificada pela ABNT, conforme norma ASTM D 4956. A película deverá manter-se inalterada mantendo suas características originais quanto à tonalidade, aderência e retrorefletância, por um período mínimo de cinco anos em exposição normal, vertical e estacionaria.

O suporte de sustentação das placas deverá ser em aço galvanizado a fogo (interna e externamente) de seção retangular com dimensões de 70 x

110mm onde, na sua parte inferior (parte que será chumbada no bloco da base), deverão ser soldadas aletas cuja função é evitar o movimento de rotação da placa.

O pilar de aço galvanizado deverá atender as especificações descritas nas normas NBR 5580, ABNT EB 182, DIN - 2440/2441 e ASTM A-36. Poderá a fiscalização da Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul exigir laudo de comprovação de qualidade do material usado na confecção dos pilares, inclusive solicitando ensaio de laboratório, cujas despesas correrão por conta da empresa executora da obra.

O suporte de sustentação deverá manter-se rígido e em posição permanente e apropriada evitando que as placas girem.

5.5.1 Placa Combinada de Cruzamento com a Via Férrea

Nos locais indicados em projeto próximo ao cruzamento com os trilhos da via férrea deverão ser instaladas as placas quadradas combinadas de advertência e regulamentação com dimensões conforme indicado em projeto e no Manual de Sinalização Vertical do Código Brasileiro de Trânsito. Elas deverão ser pintadas com as cores indicadas em projeto e no Manual de Sinalização Vertical do Código Brasileiro de Trânsito. Os detalhes de sua instalação, como altura, posição, fundação e demais informações deverão também seguir as recomendações dos manuais do Código Brasileiro de Trânsito e do projeto.

5.5.2 Escavação de Valas para Blocos dos Suportes

A escavação das valas para execução dos blocos onde serão fixados os suportes das placas deverá ser feita manualmente e deverá ser feita após a regularização estar no greide de projeto para permitir a altura correta de instalação da placa. O material obtido das escavações poderá ser usado nos reaterros, desde que possua características técnicas que permitam tal uso. Caso o material escavado seja inadequado para aterros, o mesmo deverá ser

descartado em local adequado. A profundidade de escavação deverá ser tal que a camada de cobrimento mínima dos blocos seja de 10cm.

5.5.3 Blocos para Base das Placas

Os blocos para chumbamento dos suportes das placas de sinalização vertical deverão ser construídos em concreto simples cuja traço deverá ser de 1:4:8 (cimento:areia média:brita 1) e deverão ter dimensões de 80x80x50cm para as placas combinadas indicativas de cruzamento com a via férrea (cruz de Santo André e demais placas da composição) e 40x40x40cm para as demais placas. A concretagem deverá ser executada com a cava limpa e seca, livre de entulhos, folhas, material orgânico e outros materiais que possam interferir na qualidade do concreto.

O pilar metálico retangular de suporte das placas deverá ser chumbado ao bloco de concreto no momento de sua concretagem e deverá estar perfeitamente alinhado e prumado.

5.5.4 Reaterro de Valas dos Blocos

O reaterro das valas deverá ocorrer depois da cura prévia do concreto deverá ser feito de modo a se obter um cobrimento mínimo de 10cm sobre o bloco. A compactação poderá ser feita com soquete manual e poderá ser feita com o mesmo material obtido da escavação, caso ele tenha características adequadas para essa finalidade. Caso o material das escavações se mostrar inadequado para aterros, deverá ser usada areia ou pó de pedra.

5.5.5 Pintura de Faixas no Eixo

A demarcação do eixo das pistas será em linhas duplas contínuas, conforme indicado em projeto na cor amarela com 0,10 m de largura, espaçamento entre faixas de 0,10 m, e deverá ser pintada com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro conforme

locação e detalhes no projeto de sinalização viária. As linhas simples contínuas terão largura de 0,15 m.

A espessura úmida deverá ser de 0,6 mm, a ser atingida numa única aplicação. Deverão ser incorporados 250 g de microesferas de vidro, tipo Drop-on, para cada m² aplicado. Na aplicação dos materiais o desvio máximo das bordas em 10,00 m deverá ser de 0,01 m para as marcas retas. Na espessura das marcas, admitir-se-á uma tolerância de mais ou menos 5%.

5.5.6 Pintura de Legendas

Nos locais de parada de veículos antes das faixas de retenção deverá ser pintada a inscrição “PARE” sobre a pista com dimensões conforme projeto e conforme indicado no Manual de Sinalização Horizontal do CTB, na cor branca.

Nos locais de aproximação do cruzamento com a via férrea indicados em projeto deverá ser pintado o símbolo da Cruz de Santo André sobre a pista com dimensões conforme projeto e conforme indicado no Manual de Sinalização Horizontal do CTB, na cor branca.

A espessura úmida deverá ser de 0,6 mm, a ser atingida numa única aplicação. Deverão ser incorporados 250 g de microesferas de vidro, tipo Drop-on, para cada m² aplicado. Na aplicação dos materiais o desvio máximo das bordas em 10,00 m deverá ser de 0,01 m para as marcas retas. Na espessura das marcas, admitir-se-á uma tolerância de mais ou menos 5%. Os referidos materiais depois de aplicados deverão ser protegidos durante seu tempo de secagem, de modo a garantir uma retrorefletância inicial mínima de 150 mcd/lux.m² para o amarelo e 200 mcd/lux.m² para o branco, medido com ângulo de incidência de 86,5º e ângulo de observância de 1,5º.

5.5.7 Pintura de Faixas de Travessia de Pedestres

As faixas de travessia de pedestres deverão ter dimensões de 0,40 m de largura e comprimento variável igual a largura da pista e ser pintadas a cada 60 cm de distância uma da outra nos locais indicados em projeto. A espessura

úmida deverá ser de 0,6 mm, a ser atingida numa única aplicação. Deverão ser incorporados 250 g de microesferas de vidro, tipo Drop-on, para cada m² aplicado. Na aplicação dos materiais o desvio máximo das bordas em 10,00 m deverá ser de 0,01 m para as marcas retas. Na espessura das marcas, admitir-se-á uma tolerância de mais ou menos 5%. Os referidos materiais depois de aplicados deverão ser protegidos durante seu tempo de secagem, de modo a garantir uma retrorefletância inicial mínima de 150 mcd/lux.m² para o amarelo e 200 mcd/lux.m² para o branco, medido com ângulo de incidência de 86,5º e ângulo de observância de 1,5º.

5.5.8 Pintura de Faixas de Retenção

As faixas de retenção têm a função de orientar os motoristas sobre o local adequado e seguro para parar antes da faixa de travessia de pedestres, antes da passagem sobre a via férrea e como complementação da sinalização horizontal da Cruz de Santo André. Deverão ter dimensões de 0,40 de largura e comprimento variável de acordo com a largura da pista onde estiver inserida.

As faixas de retenção deverão ser pintadas a 1,60 metro de distância das faixas de travessia de pedestres quando se destinarem a este fim, conforme locação e detalhes no projeto de sinalização viária.

As faixas de retenção deverão ser pintadas a 3,60 metros de distância do trilho do trem mais próximo quando se destinarem a este fim, conforme locação e detalhes no projeto de sinalização viária.

A espessura úmida deverá ser de 0,6 mm, a ser atingida numa única aplicação. Deverão ser incorporados 250 g de microesferas de vidro, tipo Drop-on, para cada m² aplicado. Na aplicação dos materiais o desvio máximo das bordas em 10,00 m deverá ser de 0,01 m para as marcas retas. Na espessura das marcas, admitir-se-á uma tolerância de mais ou menos 5%. Os referidos materiais depois de aplicados deverão ser protegidos durante seu tempo de secagem, de modo a garantir uma retrorefletância inicial mínima de 150 mcd/lux.m² para o amarelo e 200 mcd/lux.m² para o branco, medido com ângulo de incidência de 86,5º e ângulo de observância de 1,5º.

5.5.9 Tachinhas Birefletiva no Eixo

Nos eixos da pista serão instaladas tachinhas birefletivas com as especificações e detalhes indicados em projeto, além das normas da ABNT específicas. Serão instaladas a cada 3,5 metros conforme indicado e deverão ter as faces refletivas voltadas para o sentido longitudinal da pista e deverão ser firmemente chumbados na pista conforme orientações de DNIT.

5.5.10 Suporte 2.1/2” (diâmetro externo) x 2,65mm x 3,00m

Suporte simples completo confeccionado com as seguintes características: tubular com diâmetro externo de 2.1/2”, espessura mínima de 2,65 mm, com comprimento variado, em aço galvanizado a fogo, com tampa superior soldada e furada, extremidade inferior de apoio para enterramento com 2 (duas) aletas retangulares ante giro, soldadas em forma de cruz a 300 mm da extremidade inferior e topo fechado com tampa em aço. A licitante deverá fornecer ainda, juntamente com os suportes de aço todos os acessórios para fixação das placas, tais como: Parafusos sextavados de 5/16” x 2.1/2”, porcas e arruelas, contraventamentos com parafusos 5/16” x 1.1/4” ou conforme especificados pela contratante. Todos os postes deverão ser fornecidos com furações correspondentes ao tamanho das placas, com espaçamento vertical de 43 cm entre furos, ou conforme especificação específica em ordem de serviços pela Contratante.

5.6 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

5.6.1 Engenheiro Civil

Durante a execução das obras, a empresa vencedora da licitação e responsável pela obra, deverá manter como responsável técnico um Engenheiro Civil com registro no CREA, experiência profissional comprovada em obras de pavimentação. Esse profissional deverá acompanhar a obra em todas as suas etapas, orientando, fiscalizando e ordenando os trabalhos. O

engenheiro deverá permanecer na obra por 2 horas diárias, que poderão ser particionadas em quantas vezes a empresa ou o profissional achar necessário.

5.6.2 Encarregado

Durante a execução das obras, a empresa vencedora da licitação e responsável pela obra, deverá manter como encarregado um profissional com capacidade e conhecimento em obras de pavimentação para, em conjunto e sob a direção do Engenheiro Civil, coordenar os trabalhos dos demais trabalhadores envolvidos na pavimentação. Esse profissional deverá acompanhar a obra em todas as suas etapas, orientando, fiscalizando e ordenando os trabalhos e deverá permanecer na obra em tempo integral.

5.1.3. Locação Topográfica

A locação topográfica da obra deverá estar em conformidade com o projeto geométrico e topográfico anexo e deverá ser efetuada pela empresa vencedora da licitação. Estacas de madeira com espaçamento de 20 metros, altura livre de 80 cm e seção de 5x7 cm deverão ser cravadas nos pontos exatos determinados pela topografia, de modo a se obter a perfeita compreensão in loco de todos os elementos previstos no projeto.

Demais serviços de topografia necessários à conferência e correta execução da obra deverão ser fornecidos pela contratada.

5.7 CONTROLE TECNOLÓGICO

5.7.1 Extração de Corpo de Prova

A extração dos corpos de prova para aferição de espessura do pavimento deverá ser feita na Presença do fiscal da prefeitura de São Francisco do Sul, sendo que para isso, o mesmo deverá ser comunicado com antecedência mínima de 2 dias. O local exato da retirada de cada corpo de

prova será indicado pelo engenheiro fiscal da prefeitura no momento da sua extração.

5.7.2 Recomposição de Pavimento

A recomposição do pavimento nos locais onde serão extraídos os corpos de prova deverá ser feita imediatamente após a retirada da amostra. O material usado deverá ter a mesma composição do asfalto original de modo que após a conclusão do serviço, o pavimento mantenha as características originais.

5.7.3 Ensaios De Medição Da Espessura Dos Corpos De Prova

A medição da espessura dos corpos de prova será feita de forma expedita em campo pelo engenheiro fiscal da prefeitura, no momento da retirada da amostra.

Os ensaios de laboratório serão de responsabilidade do laboratório contratado pela empresa executora da obra.

5.7.4 Ensaios De Medição Da Densidade Aparente

Os ensaios de laboratório serão de responsabilidade do laboratório contratado pela empresa executora da obra.

5.7.5 Ensaios Marshal

Os ensaios de laboratório serão de responsabilidade do laboratório contratado pela empresa executora da obra.

5.5.6 Laudo

O laudo de controle tecnológico do asfalto é o instrumento necessário e obrigatório para a liberação do pagamento da etapa correspondente a

pavimentação em CBUQ. É obrigatório a apresentação da ART assinada e quitada.

6 COMPROVAÇÃO DE ACERVO TÉCNICO

Comprovação do licitante de possuir em seu corpo técnico, na data de abertura das propostas, profissional(is) de nível superior detentor(es) de atestado(s) de responsabilidade técnica, mediante apresentação de Certidão(ões) de Acervo Técnico expedida pelo Conselho Regional competente, nos termos da legislação aplicável, que comprove(m) ter o(s) profissional(is) executado para órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, federal, estadual, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresa privada, que não o próprio licitante (CNPJ diferente), serviço(s) relativo(s) ao objeto desta licitação, conforme a especificação de parcelas não inferiores de relevância na tabela abaixo:

SERVIÇO	VOLUME	PESO
Execução de pavimento asfáltico	239,55 m³	560,55 toneladas

7 DISPOSIÇÕES GERAIS

As execuções dos serviços de pavimentação obedecerão rigorosamente ao projeto e seus detalhamentos, assim como os materiais especificados. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados à FISCALIZAÇÃO. Nenhuma modificação poderá ser feita no projeto sem consentimento por escrito, da FISCALIZAÇÃO e do autor do projeto.

A FISCALIZAÇÃO é composta pela equipe de profissionais do SEINFRA e GMC, designados para acompanhamentos e vistorias da obra.

Na planilha orçamentária apresentada no processo licitatório, deverá constar nº da ART/RRT de orçamento, em cumprimento à SÚMULA Nº 260 TCU (Tribunal de Contas da União):

“É dever do gestor exigir apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente a projeto, execução, supervisão e fiscalização de obras e serviços de engenharia, com indicação do responsável pela elaboração de plantas, orçamento-base, especificações técnicas,

composições de custos unitários, cronograma físico-financeiro e outras peças técnicas. ”

A medição será realizada conforme cronograma físico financeiro.

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, a homogeneização e a compactação, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

O pagamento ocorrerá mediante a entrega da nota fiscal, efetuando conforme relatório enviado pela contratada e devidamente assinado pelo fiscal do contrato.

O prazo de execução e de vigência será de **5 (cinco) meses.**

São Francisco do Sul/SC, 27 de outubro de 2023.

_____

Mariana Detzel Machado da Costa
Engenheira Civil
Gerente de Fiscalização de Obras Públicas
Crea/SC 197996-1

_____

Thais Mayara Bonelli
Engenheira Civil
Gerente Técnica de Projetos
Crea/SC 190714-8

MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO
DE 4 LOGRADOUROS NA LOCALIDADE DO MIRANDA

Trecho I: entre a estaca 0 até à estaca 36+12,11 (Estrada Geral do Miranda).
Extensão total de 732,11 metros.
Trecho II: entre a estaca 0+6,29 (Junto a rodovia BR 280) até à estaca 9+18,98 (Rua Gustavo Mainhardt).
Extensão total de 192,69 metros.
Trecho III: entre a estaca 0+6,29 (Junto a rodovia BR 280) até à estaca 5+14,20 (Rua José Marques Moreira Oliveira).
Extensão total de 107,91 metros.
Trecho IV: entre a estaca 0+7,12 (Junto a rodovia BR 280) até à estaca 14+1,95 (Rua Aluízio de Oliveira).
Extensão total de 274,83 metros.

APRESENTAÇÃO

A obra de pavimentação será constituída por 1 camada de CBUQ de espessura conforme dimensionamento a seguir, assente sobre base em brita graduada de 15 cm e sub-base em pedra rachão de 25 cm em toda extensão.

ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para o correto dimensionamento das tubulações e demais dispositivos de drenagem foi feito um estudo detalhado das condições climáticas da cidade de São Francisco do Sul, levando-se em consideração principalmente as precipitações recorrentes e significativas obtidas dos dados históricos de chuva, além da caracterização da superfície das bacias de contribuição para cada ponto a ser dimensionado nos 4 logradouros na localidade do Miranda.

Para fins deste projeto, adotou-se um período de retorno de 2 anos, considerado valor viável e razoável, sendo a área de micro drenagem, predominantemente residencial. As respectivas ruas não apresentam riscos de alagamentos com prejuízos graves ou riscos a vida.

Para o dimensionamento dos sistemas de drenagem, utilizou-se a seguinte equação de chuva, elaborada para a região de São Francisco do Sul e que abrange todo o comportamento fluviométrico desde séries históricas de chuva, máximas diárias mensais e anuais:

$i = \frac{(641{,}7 * T^{0{,}2290})}{(t+8{,}8)^{(0{,}6859)}}$, onde:

i = Intensidade da chuva (mm/h)

T = Período de retorno (anos)

t = Duração da chuva (min).

A precipitação máxima considerada no dimensionamento foi de 201mm para o mês de janeiro, obtida da série histórica no site do Climatempo, sendo o histograma de precipitações mensais representado na figura abaixo:



A planilha (anexa) utilizada para dimensionamento das tubulações e dispositivos de drenagem levou em consideração todos os elementos necessários para o adequado cálculo dos elementos. Cotas do terreno e dos coletores a jusante e a montante, extensão dos tubos, área de abrangência da bacia hidrográfica, tempo de concentração, coeficiente de escoamento superficial e intensidade das chuvas são alguns dos fatores considerados no cálculo.

O coeficiente de escoamento superficial médio adotado para o trecho a ser pavimentado foi de 0,60.

ESTUDO DO TRÁFEGO

Quando o pavimento é solicitado pelas cargas dos veículos que se deslocam com velocidade de projeto, recebe uma tensão vertical de compressão e uma tensão horizontal de cisalhamento. As diversas camadas componentes da estrutura do pavimento terão a função de diluir a tensão vertical aplicada na superfície, de tal forma que o subleito receba uma parcela bem menor desta tensão superficial. A tensão horizontal aplicada na camada superficial exige que esta tenha uma coesão mínima, obtida pela composição adequada do material betuminoso com os agregados.

A estrutura do pavimento dos 4 logradouros na localidade do Miranda foi classificada como flexível, ou seja, é um pavimento constituído por camadas que não trabalham à tração e constituído de revestimento betuminoso delgado sobre pavimento de pedras irregulares existentes assente sobre camadas puramente granulares. A capacidade de suporte é função das características de distribuição de cargas por um sistema de camadas superpostas, onde as de melhor qualidade encontram-se mais próximas da carga aplicada. Para determinar a espessura da camada de CBUQ foi utilizado o mínimo de solicitação de um eixo padrão de 8,2 toneladas aplicado sobre o revestimento asfáltico e que o levaria à ruptura por fadiga.

O estudo sobre as cargas rodoviárias foi obtido com base nas referências DNER (1996), SOUZA (1980) e NEVES (2002).

Para efeito de dimensionamento de pavimentos o tráfego de veículos comerciais (caminhões, ônibus) é de fundamental importância. No projeto geométrico são considerados tanto o tráfego de veículos comerciais quanto o tráfego de veículos de passageiros (carro de passeio), constituindo assim o tráfego total.

As rodas dos pneus (simples ou duplas) são acopladas aos eixos, que podem ser classificadas da seguinte forma:

1.Eixos Simples: Um conjunto de duas ou mais rodas, cujos centros estão em um plano transversal vertical ou podem ser incluídos entre dois planos transversais verticais, distantes de 100 cm, que se estendam por toda a largura do veículo.

1.1.EIXO SIMPLES DE RODAS SIMPLES: com duas rodas, uma em cada extremidade (2 pneus);

1.2.EIXO SIMPLES DE RODAS DUPLAS: com quatro rodas, sendo duas em cada extremidade (4 pneus).

2.Eixos Tandem: Quando dois ou mais eixos consecutivos, cujos centros estão distantes de 100 cm a 240 cm e ligados a um dispositivo de suspensão que distribui a carga igualmente entre os eixos (balancin). O conjunto de eixos constitui um eixo tandem.

2.1.EIXO TANDEM DUPLO: com dois eixos, com duas rodas em cada extremidade de cada eixo (8 pneus). Nos fabricantes nacionais o espaçamento médio de 1,36 m;

2.2.EIXO TANDEM TRIPLO: com três eixos, com duas rodas em cada extremidade de cada eixo (12 pneus).

No Brasil os veículos comerciais devem obedecer a certos limites e as cargas por eixo não podem ser superiores a determinados valores, segundo a legislação em vigor. Quem regulamenta estes limites para as cargas máximas legais é a chamada lei da balança. Segundo NEVES (2002) esta lei tem o número original 5-105 de 21/09/66 do CNT (Código Nacional de Trânsito), que depois foi alterada por: - Decreto Nº 62.127 de 16/10/68; - Com modificações introduzidas pelo Decreto Nº 98.933 de 07/02/90; - Lei Nº 7.408 de 25/01/85, que fixava uma tolerância máxima de 5%. Código de Trânsito Brasileiro através da Lei No 9.043 de 23/09/97 e da Resolução No 12 de 6/12/98 do CONTRAN regulamentou as seguintes cargas máximas legais no Brasil:

Eixo	Carga Máxima Legal	Com tolerância de 7,5%
Dianteiro simples de rodas simples	6t	6,45t
Simples de rodas simples	10t	10,75t
Tandem Duplo	17t	18,28t
Tandem Triplo	25,5t	27,41t
Duplo de Tribus	13,5t	14,51t

O dimensionamento do pavimento é feito com base na carga máxima legal com as seguintes limitações:

- Peso bruto por eixo isolado: 10 toneladas quando o apoio no pavimento se dá em 4 pneus e 5 toneladas quando o apoio no pavimento se dá em 2 pneus.

- Peso bruto por conjunto de 2 eixos tandem: 17 toneladas quando a distância entre dois planos verticais que contenham os centros das rodas estiver compreendida entre 1,20m e 1,40m.
- Peso bruto por conjunto de 2 eixos não em tandem: 15 toneladas quando a distância entre dois planos verticais que contenham os centros das rodas estiver compreendida entre 1,20m e 1,40m.
- Peso bruto total por veículo ou combinação de veículo de 40 toneladas. Nenhuma combinação poderá ter mais de 2 unidades. Se a distância entre dois planos paralelos contiver os centros das rodas de dois eixos adjacentes for inferior a 1,20m, a carga transmitida ao pavimento por esses dois eixos em conjunto não poderá ser superior a 10 toneladas. Se a distância for superior a 2,40m, cada eixo será considerado como se fosse isolado e poderá transmitir ao pavimento 10 ton de carga.

Para o DNER, os veículos podem ser classificados em veículos leves e veículos de carga ou comerciais. Segundo NEVES (2002) os veículos são assim denominados:

VEÍCULOS LEVES

CARRO DE PASSEIO: automóveis e utilitários leves (Kombi, Pick-up), todos com dois eixos e apenas rodas simples com dois pneumáticos por eixo (total de 4 pneus). Dividem-se em duas subclasses: Automóveis e Utilitários (furgões, Kombi e Pick-up).

CAMINHÃO LEVE (2C-Leve): inclui caminhonetes e caminhões leves com dois eixos, sendo o dianteiro de rodas simples e o traseiro de rodas duplas, 6 pneus, (tipo 608, F 4000, etc.), além de veículos de camping leves.

VEÍCULOS DE CARGA OU COMERCIAIS

ÔNIBUS (para transporte de passageiros): São os ônibus urbanos e os ônibus de viagem (similar ao caminhão 2C) com dois eixos (o dianteiro de rodas simples e o traseiro de rodas duplas (6 pneus)) e os Tribus ou ônibus com três eixos (similar ao Caminhão 3C), com eixo dianteiro de rodas simples e traseiro especial, compreendendo conjunto de um eixo de rodas duplas e outro de rodas simples (8 pneus).

CAMINHÃO DE DOIS EIXOS, EM UMA SÓ UNIDADE (2C-Pesado): esta categoria inclui os caminhões basculantes, de carroceria, baú e tanque, veículos de camping e de recreação, veículos moradia, etc, tendo dois eixos com rodas simples no dianteiro e rodas duplas na traseira (6 pneus).

CAMINHÃO DE TRÊS EIXOS, EM UMA SÓ UNIDADE (3C): todos os veículos que, em um mesmo chassi, tenham três eixos. Esta categoria inclui caminhões betoneira, caminhões basculantes pesados, caminhões de carroceria e baús longos, etc, tendo três eixos: dianteiro de rodas simples e traseiros (tandem duplo ou não) de rodas duplas (10 pneus).

CAMINHÃO DE QUATRO EIXOS, EM UMA SÓ UNIDADE (4C): todos os veículos que, em um mesmo chassi, tenham quatro eixos (geralmente basculantes de minérios): eixo dianteiro de rodas simples e traseiro (tandem) de rodas duplas (14 pneus). Veículo raro nas estradas.

CAMINHÕES COM REMIREBOQUES (CARRETAS):

CAMINHÃO COM SEMI-REBOQUE COM TRÊS EIXOS (2S1): veículos com três eixos, formados por duas unidades, sendo que uma das quais é um cavalo motor (com dois eixos) e o reboque com eixo (10 pneus).

CAMINHÃO COM SEMI-REBOQUE, COM QUATRO EIXOS (2S2): veículos com quatro eixos, consistindo de duas unidades, uma das quais é um cavalo motor (com dois eixos) e o reboque com 2 eixos (tandem duplo), com 14 pneus.

CAMINHÃO COM SEMI-REBOQUE, COM CINCO EIXOS (2S3): veículos com cinco eixos, constituídos por duas unidades, uma das quais é um cavalo motor (com dois eixos), e o reboque com 3 eixos (tandem triplo), com 18 pneus.

CAMINHÃO COM SEMI-REBOQUE, COM CINCO EIXOS (3S2): veículos com cinco eixos, constituídos por duas unidades, uma das quais é um cavalo motor (com três eixos, sendo o traseiro duplo), e o reboque com 2 eixos (tandem duplo), com 18 pneus.

CAMINHÃO COM SEMI-REBOQUE, COM SEIS EIXOS (3S3): veículos com seis eixos, constituídos de duas unidades, uma das quais é um cavalo motor (com três eixos, sendo o traseiro tandem duplo), e o reboque com 3 eixos (tandem triplo), com 22 pneus.

CAMINHÕES COM REBOQUES (ROMEU E JULIETA OU TREEMINHÃO)

CAMINHÃO TRACIONANDO UNIDADES MÚLTIPLAS, COM CINCO EIXOS OU MENOS (2C2/2C3/3C2): veículos com cinco eixos ou menos, constituídos por duas unidades, uma das quais é a unidade motora, com várias configurações.

CAMINHÃO TRACIONANDO UNIDADES MÚLTIPLAS, COM SEIS EIXOS (3C3): veículos de seis eixos, constituídos por duas unidades, uma das quais é a motora, em várias configurações.

CAMINHÃO TRACIONANDO UNIDADES MÚLTIPLAS, COM SETE EIXOS OU MAIS (3C4): veículos com sete ou mais eixos, constituídos por duas unidades ou mais, uma das quais é a motora.

CAMINHÕES ESPECIAIS

BITREM (3S2S2): unidade tratora e 2 semi-reboques, com 4 conjuntos de eixos (7 eixos individuais).

TRITREM (3S2S2S2): unidade tratora e 3 semi-reboques, com 5 conjuntos de eixos (9 eixos individuais).

RODO-TREM (3S2C4): unidade tratora e 1 semi-reboque, e um reboque, com total de 5 conjuntos de eixos (9 eixos individuais).

CAMINHÕES COM SEMI-REBOQUE DE VÁRIOS EIXOS - para grandes cargas; SEMI-REBOQUE 3 S 1 - Raro.

Além dos veículos acima as estradas ainda são ocupadas por outros como motocicletas, bicicletas, triciclos, carroças, etc.

TRÁFEGO RODOVIÁRIO

O projeto da Estrada do Miranda, Rua Gustavo Mainhardt, Rua José Marques Moreira Oliveira e Rua Aluízio de Oliveira, considerou um período de tempo, denominado período “P”, de 10 anos de vida útil. No início do período “P” admite-se um volume inicial de veículos denominado “Vo”. Durante o decorrer do período de utilização da rua o volume de veículos tenderá a aumentar, aparecendo daí as denominações de tráfego Atual, tráfego Desviado e tráfego Gerado. No final do período “P” o volume final de veículos é chamado de tráfego final, designado pelo termo “Vt”.

O VMD (Volume Médio Diário) de tráfego consiste no número de veículos que circulam pela estrada durante um ano, dividido pelo número de dias do ano e que, para as ruas em questão, foram considerados conforme cálculo anexo.

O crescimento do tráfego, considerando um período de vida útil de 10 anos, foi obtido através do método da progressão aritmética ou crescimento linear, obtido com base no volume de tráfego atual, da taxa de crescimento anual, do tráfego desviado e do tráfego gerado.

Tráfego Gerado é o tráfego que surge pelo estímulo da pavimentação e que pode ser por causa de empreendimentos novos (Indústrias, Minerações, etc) atraídos pelas boas condições de transporte.

Tráfego Desviado é o tráfego atraído de outras rodovias existentes, em função da pavimentação.

O método utilizado para coleta de dados para obtenção do volume médio diário de tráfego na Rua Aluízio de Oliveira foi o de um levantamento em campo para 3 dias, com contagem manual de veículos por um período de 16 horas diárias e com planilha (anexa) categorizada por categoria de veículo e intervalo de tempo, sendo que foi feito um extrapolamento para 24 horas.

O volume total do tráfego foi então obtido pela seguinte expressão:

$Vt = \frac{365V_1((1+t)^P-1)}{t}$, onde:

Vt = Volume total de tráfego para o período "P" (P = 10 anos);

P = Período de vida útil do pavimento (10 anos)

V1 = Volume inicial do tráfego

t = Taxa de crescimento anual (2%)

Para o projeto da Rua Aluízio de Oliveira, obteve-se os seguintes dados:

P = 10 anos

V1 = 799

T= 2%

$Vt = \frac{365*799((1+0,02)^{10}-1)}{0,01}$

Vm = 6.386.644

Cálculo do número de repetições de um eixo padrão de 8,2 toneladas para o período considerado do projeto (10 anos):

N = 365 * Vm * P * Fv * Fr, onde:

N = Número de repetições do eixo padrão de 8,2 toneladas;

Vm = Volume de tráfego diário médio;

Fv = Fator de veículo;

Fr = Fator climático regional.

N=1.02*365 * 799 * 10 * 0,2041 * 1,8 = 1.092.837

N = 1,09 x 10^6

O método utilizado para coleta de dados para obtenção do volume médio diário de tráfego na Estrada Geral do Miranda, Rua Gustavo Mainhardt e Rua José Marques Moreira Oliveira foram de um levantamento em campo para 3 dias, com contagem manual de veículos por um período de 16 horas diárias e com planilha (anexa) categorizada por categoria de veículo e intervalo de tempo, sendo que foi feito um extrapolamento para 24 horas. Desse modo, o volume total do tráfego foi então obtido pela seguinte expressão:

P = 10 anos

V1 = 730
T= 2%
$Vt = \frac{365*730((1+0,02)^{10}-1)}{0,01}$
Vm = 5.835.106

Cálculo do número de repetições de um eixo padrão de 8,2 toneladas para o período considerado do projeto (10 anos):

N = 365 * Vm * P * Fv * Fr, onde:
N = Número de repetições do eixo padrão de 8,2 toneladas;
Vm = Volume de tráfego diário médio;
Fv = Fator de veículo;
Fr = Fator climático regional.
N=1.02*365 * 730 * 10 * 0,2130 * 1,8 = 1.042.001
N = 1,04 x 10^6

Assim, da tabela do DNER, para 10^6 < N ≤ 5 x 10^6, tem-se a recomendação de uma espessura de pavimento de 5 cm. Dessa forma, adotou-se a composição do pavimento com 5 cm de espessura em CBUQ.

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

A caracterização do solo para dimensionamento do pavimento foi obtida por meio da Sondagem *in loco* com análise expedita em campo, coleta de material para análise em laboratório e posterior determinação de características como ISC ou CBR, composição granulométrica, limite de liquidez e de plasticidade, expansão entre outros.

O relatório de sondagem anexo é parte integrante do presente documento e detalha todo o procedimento e critérios adotados.

São Francisco do Sul/SC, 27 de outubro de 2023.

_____
Mariana Detzel Machado da Costa
Engenheira Civil
Gerente de Fiscalização de Obras Públicas
Crea/SC 197996-1

_____
Thais Mayara Bonelli
Engenheira Civil
Gerente Técnica de Projetos
Crea/SC 190714-8

ESTUDO DE TRÁFEFO

Local: Estrada do Miranda com extensão de 1.384,09 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: CRESCENTE.

DIA 1 (SEGUNDA-FEIRA 11/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	2	5	8	22	25	35	18	25	15	15	40	20	15	12	25	20	**302**
COLETIVO	2	2	6	2	2	1	1	1	2	1	1	2	4	4	5	2	**38**
ESRS ESRS	1	1	2	2	4	5	6	2	1	2	2	1	1	2	4	1	**37**
ESRS ESRD	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	3	2	1	2	1	**25**
ESRS ETD	0	0	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	2	2	0	0	**12**
ESRS ETT	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	2	1	0	0	1	0	**12**
ESRS ETD ETT	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	**7**
ESRS ESRD ESRD	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	**4**
ESRS ESRD ETD	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
ESRS ESRD ETT	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	**2**
ETD ETD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

LAÉRCIO SCHEFFER

Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:11:48 -02'00'

DIA 2 - SENTIDO CRESCENTE

Local: Estrada do Miranda com extensão de 1.384,09 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: CRESCENTE.

DIA 2 (TERÇA-FEIRA 12/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	1	2	2	10	12	11	20	21	20	29	30	30	31	28	31	11	**289**
COLETIVO	1	0	1	1	2	2	0	0	3	4	2	5	1	1	2	1	**26**
ESRS ESRS	0	1	1	1	2	2	0	1	0	2	1	0	0	2	0	0	**13**
ESRS ESRD	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	**5**
ESRS ETD	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	**6**
ESRS ETT	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	**5**
ESRS ETD ETT	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	**7**
ESRS ESRD ESRD	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	**5**
ESRS ESRD ETD	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	**5**

LAÉRCIO SCHEFFER

Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:12:00 -02'00'

ESRS ESRD ETT	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
ETD ETD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**

DIA 3 - SENTIDO CRESCENTE

Local: Estrada do Miranda com extensão de 1.384,09 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: CRESCENTE.

DIA 3 (QUARTA-FEIRA 13/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	0	2	2	5	6	11	22	22	21	12	28	20	21	20	21	14	**227**
COLETIVO	1	1	2	3	4	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	**26**
ESRS ESRS	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2	0	**10**
ESRS ESRD	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	**11**
ESRS ETD	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	**4**
ESRS ETT	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	**4**
ESRS ETD ETT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
ESRS ESRD ESRD	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**

LAÉRCIO SCHEFFER

Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:12:10 -02'00'

ESRS ESRD ETD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	**2**
ESRS ESRD ETT	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
ETD ETD	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**2**

DIA 1 - SENTIDO DECRESCENTE

Local: Estrada do Miranda com extensão de 1.384,09 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: DECRESCENTE.

DIA 1 (SEGUNDA-FEIRA 11/07/2022) - SENTIDO DECRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	2	2	2	1	11	18	20	14	12	9	21	20	15	31	8	3	**189**
COLETIVO	1	0	1	2	2	2	2	4	1	1	0	0	0	1	0	2	**19**
ESRS ESRS	0	0	1	2	2	1	2	1	1	0	0	1	0	0	1	0	**12**
ESRS ESRD	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	**5**
ESRS ETD	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	**5**
ESRS ETT	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	**4**
ESRS ETD ETT	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**

LAÉRCIO SCHEFFER
Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:12:20 -02'00'

ESRS ESRD ESRD	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	**7**
ESRS ESRD ETD	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**3**
ESRS ESRD ETT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
ETD ETD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

DIA 2 - SENTIDO DECRESCENTE

Local: Estrada do Miranda com extensão de 1.384,09 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: DECRESCENTE.

DIA 2 (TERÇA-FEIRA 12/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	1	3	12	19	22	25	12	19	22	25	30	20	21	20	12	1	**264**
COLETIVO	1	1	2	4	2	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1	2	**22**
ESRS ESRS	0	0	1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	**8**
ESRS ESRD	0	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	**7**
ESRS ETD	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	**4**
ESRS ETT	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	**3**

LAÉRCIO SCHEFFER

Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:12:29 -02'00'

ESRS ETD ETT	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	**5**
ESRS ESRD ESRD	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	**4**
ESRS ESRD ETD	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	**4**
ESRS ESRD ETT	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
ETD ETD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

DIA 3 - SENTIDO DECRESCENTE

Local: Estrada do Miranda com extensão de 1.384,09 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: DECRESCENTE.

DIA 3 (QUARTA-FEIRA 13/07/2022) - SENTIDO DECRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	2	3	2	5	8	15	14	28	20	35	16	5	5	31	12	3	**204**
COLETIVO	0	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	**21**
ESRS ESRS	0	0	0	1	1	0	2	2	1	0	2	1	1	1	0	1	**13**
ESRS ESRD	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	**6**
ESRS ETD	1	0	1	1	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	**10**

LAÉRCIO SCHEFFER

Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:12:38 -02'00'

ESRS ETT	0	1	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	**8**
ESRS ETD ETT	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
ESRS ESRD ESRD	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	**5**
ESRS ESRD ETD	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	**5**
ESRS ESRD ETT	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**2**
ETD ETD	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**2**

TOTAL MÉDIA DIÁRIA VEÍCULOS DE PASSEIO (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**556**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA COLETIVOS (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**58**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRS (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**36**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**23**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**16**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETT (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**12**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETD+ETT (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**8**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD+ESRD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**9**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD+ETD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**7**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD+ETT (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**3**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETD+ETD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**2**
VOLUME TOTAL DE TRÁFEGO	**730**

TIPO DE VEÍCULO	QUANTIDADE	%	CARGAS POR EIXO						
			ESRS1	ESRS2	ESRD1	ESRD2	ETD1	ETD2	ETT

LAÉRCIO SCHEFFER

Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:12:48 -02'00'

PASSEIO	556								
ÔNIBUS	58								
ESRS+ESRS	36	31,03%	6	6					
ESRS+ESRD	23	19,83%	6		10				
ESRS+ETD	16	13,79%	6				17		
ESRS+ETT	12	10,34%	6						25,5
ESRS+ETD+ETT	8	6,90%	6				17		25,5
ESRS+ESRD+ESRD	9	7,76%	6		10		17		
ESRS+ESRD+ETD	7	6,03%	6		10		17		
ESRS+ESRD+ETT	3	2,59%	6		10				25,5
ETD+ETD	2	1,72%					17	17	
TOTAL	116	1,00							

CÁLCULO DO FATOR DE VEÍCULOS

TIPO DE VEÍCULO	FATOR EQUIVALENTE DE OPERAÇÃO				QUANTIDADE	PORCENTAGEM	FATOR DE VEÍCULO (FV)
	ESRS	ESRD	ETD	ETT			
1ESRS+1ESRS	0,5	0	0	0	36	0,30	0,15
1ESRS+1ESRD	0,25	3	0	0	23	0,19	0,01
1ESRS+1ETD	0,25	0	8,5	0	16	0,13	0,01
1ESRS+1ETT	0,25	0	0	9	12	0,10	0,01
1ESRS+1ETD+1ETT	0,25	0	8,5	9	8	0,07	0,01
1ESRS+1ESRD+1ESRD	0,25	6	0	0	9	0,08	0,00
1ESRS+1ESRD+1ETD	0,25	6	8,5	0	11	0,09	0,01
1ESRS+1ESRD+1ETD	0,25	3	8,5	0	3	0,03	0,00
1ETD+1ETD	0	0	17	0	2	0,02	0,00
TOTAL					120	1,00	**0,2130**

CÁLCULO DO NÚMERO N	1,04E+06

São Miguel do Oeste, 11/11/2022.

LAÉRCIO SCHEFFER

Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:12:59 -02'00'

Eng. Civil Laércio Scheffer
CREA 076.249-4

ESTUDO DE TRÁFEFO

Local: Rua do Felismino, estaca estaca 0+7,12 até a estaca 14+1,95 com extensão de 274,83 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: CRESCENTE.

DIA 1 (SEGUNDA-FEIRA 25/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	1	10	14	24	24	18	14	30	21	29	18	19	19	37	31	18	**327**
COLETIVO	0	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	0	2	1	0	**19**
ESRS ESRS	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	1	1	**9**
ESRS ESRD	0	1	0	1	2	2	0	0	2	2	0	1	2	0	1	0	**14**
ESRS ETD	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**4**
ESRS ETT	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2	0	1	1	1	0	**10**
ESRS ETD ETT	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	**8**
ESRS ESRD ESRD	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	**4**
ESRS ESRD ETD	0	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
ESRS ESRD ETT	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**2**
ETD ETD	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**2**

DIA 2 - SENTIDO CRESCENTE

Local: Rua do Felismino, estaca estaca 0+7,12 até a estaca 14+1,95 com extensão de 274,83 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: CRESCENTE.

DIA 2 (TERÇA-FEIRA 26/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	2	2	10	12	18	19	11	20	35	31	28	12	28	24	35	30	**317**
COLETIVO	1	2	2	3	1	0	0	2	2	4	1	1	0	0	1	0	**20**
ESRS ESRS	1	0	1	0	2	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	**13**
ESRS ESRD	1	0	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	1	0	**10**
ESRS ETD	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	**6**
ESRS ETT	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**2**
ESRS ETD ETT	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
ESRS ESRD ESRD	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**4**
ESRS ESRD ETD	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	**5**
ESRS ESRD ETT	1	0	0	0	4	0	0	2	1	0	0	2	0	1	0	0	**11**

ETD ETD	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**2**
DIA 3 - SENTIDO CRESCENTE																	
Local: Rua do Felismino, estaca estaca 0+7,12 até a estaca 14+1,95 com extensão de 274,83 metros.																	
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: CRESCENTE.																	
DIA 3 (QUARTA-FEIRA 27/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE																	
CATEGORIA / HORÁRIO	**4 às 5**	**5 às 6**	**6 às 7**	**7 às 8**	**8 às 9**	**9 às 10**	**10 às 11**	**11 às 12**	**12 às 13**	**13 às 14**	**14 às 15**	**15 às 16**	**16 às 17**	**17 às 18**	**18 às 19**	**19 às 20**	**TOTAL**
PASSEIO	1	1	2	11	12	10	15	10	12	14	10	17	10	39	28	14	**206**
COLETIVO	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	0	1	**11**
ESRS ESRS	1	0	1	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	0	1	1	**12**
ESRS ESRD	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	1	3	**10**
ESRS ETD	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**4**
ESRS ETT	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**7**
ESRS ETD ETT	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
ESRS ESRD ESRD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
ESRS ESRD ETD	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**4**
ESRS ESRD ETT	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	**5**

ETD ETD	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
DIA 1 - SENTIDO DECRESCENTE																	
Local: Rua do Felismino, estaca estaca 0+7,12 até a estaca 14+1,95 com extensão de 274,83 metros.																	
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: DECRESCENTE.																	
DIA 1 (SEGUNDA-FEIRA 25/07/2022) - SENTIDO DECRESCENTE																	
CATEGORIA / HORÁRIO	**4 às 5**	**5 às 6**	**6 às 7**	**7 às 8**	**8 às 9**	**9 às 10**	**10 às 11**	**11 às 12**	**12 às 13**	**13 às 14**	**14 às 15**	**15 às 16**	**16 às 17**	**17 às 18**	**18 às 19**	**19 às 20**	**TOTAL**
PASSEIO	0	1	8	11	39	17	15	34	31	31	30	30	10	10	10	8	**285**
COLETIVO	0	1	2	3	2	0	0	1	0	2	0	0	0	2	2	2	**17**
ESRS ESRS	2	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	0	**15**
ESRS ESRD	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	**4**
ESRS ETD	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	**5**
ESRS ETT	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	**6**
ESRS ETD ETT	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	**7**
ESRS ESRD ESRD	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	**4**
ESRS ESRD ETD	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**5**

ESRS ESRD ETT	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	**3**
ETD ETD	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	**4**

DIA 2 - SENTIDO DECRESCENTE

Local: Rua do Felismino, estaca estaca 0+7,12 até a estaca 14+1,95 com extensão de 274,83 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: DECRESCENTE.

DIA 2 (TERÇA-FEIRA 26/07/2022) - SENTIDO CRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	4	2	10	10	28	20	31	32	33	27	20	17	15	16	11	2	**278**
COLETIVO	0	0	2	1	1	2	0	0	1	1	0	1	0	2	5	0	**16**
ESRS ESRS	1	1	1	2	2	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	**13**
ESRS ESRD	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	**5**
ESRS ETD	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**3**
ESRS ETT	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**3**
ESRS ETD ETT	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	**4**
ESRS ESRD ESRD	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	**5**

ESRS ESRD ETD	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	**4**
ESRS ESRD ETT	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	**7**
ETD ETD	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	**2**

DIA 3 - SENTIDO DECRESCENTE

Local: Rua do Felismino, estaca estaca 0+7,12 até a estaca 14+1,95 com extensão de 274,83 metros.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL-SC SENTIDO: DECRESCENTE.

DIA 3 (QUARTA-FEIRA 27/07/2022) - SENTIDO DECRESCENTE

CATEGORIA / HORÁRIO	4 às 5	5 às 6	6 às 7	7 às 8	8 às 9	9 às 10	10 às 11	11 às 12	12 às 13	13 às 14	14 às 15	15 às 16	16 às 17	17 às 18	18 às 19	19 às 20	TOTAL
PASSEIO	0	12	4	17	15	19	19	25	28	45	41	10	12	20	10	8	**285**
COLETIVO	1	1	1	2	2	4	2	0	1	2	2	0	0	0	2	2	**22**
ESRS ESRS	1	1	4	2	1	1	1	2	1	2	0	2	0	2	0	0	**20**
ESRS ESRD	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	**7**
ESRS ETD	1	2	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	**8**
ESRS ETT	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	**5**
ESRS ETD ETT	1	1	0	0	2	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	**9**
ESRS ESRD ESRD	0	1	2	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	**10**

ESRS ESRD ETD	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	**8**
ESRS ESRD ETT	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	**4**
ETD ETD	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**

TOTAL MÉDIA DIÁRIA VEÍCULOS DE PASSEIO (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**640**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA COLETIVOS (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**40**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRS (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**31**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**19**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**12**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETT (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**11**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETD+ETT (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**10**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD+ESRD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**9**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD+ETD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**11**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ESRD+ETT (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**11**
TOTAL MÉDIA DIÁRIA ESRS+ETD+ETD (FATOR DE EXTRAPOLAMENTO DE 16 P/ 24 HS=1,13)	**5**
VOLUME TOTAL DE TRÁFEGO	**799**

TIPO DE VEÍCULO	QUANTIDADE	%	CARGAS POR EIXO						
			ESRS1	ESRS2	ESRD1	ESRD2	ETD1	ETD2	ETT
PASSEIO	640								
ÔNIBUS	40								
ESRS+ESRS	31	26,05%	6	6					
ESRS+ESRD	19	15,97%	6		10				
ESRS+ETD	12	10,08%	6				17		
ESRS+ETT	11	9,24%	6						25,5
ESRS+ETD+ETT	10	8,40%	6				17		25,5
ESRS+ESRD+ESRD	9	7,56%	6		10		17		
ESRS+ESRD+ETD	11	9,24%	6		10		17		
ESRS+ESRD+ETT	11	9,24%	6		10				25,5

ETD+ETD	5	4,20%					17	17	
TOTAL	119	1,00							

CÁLCULO DO FATOR DE VEÍCULOS

TIPO DE VEÍCULO	FATOR EQUIVALENTE DE OPERAÇÃO				QUANTIDADE	PORCENTAGEM	FATOR DE VEÍCULO (FV)
	ESRS	ESRD	ETD	ETT			
1ESRS+1ESRS	0,5	0	0	0	31	0,26	0,13
1ESRS+1ESRD	0,25	3	0	0	19	0,16	0,01
1ESRS+1ETD	0,25	0	8,5	0	12	0,10	0,01
1ESRS+1ETT	0,25	0	0	9	11	0,09	0,01
1ESRS+1ETD+1ETT	0,25	0	8,5	9	10	0,08	0,01
1ESRS+1ESRD+1ESRD	0,25	6	0	0	9	0,08	0,00
1ESRS+1ESRD+1ETD	0,25	6	8,5	0	11	0,09	0,01
1ESRS+1ESRD+1ETD	0,25	3	8,5	0	11	0,09	0,01
1ETD+1ETD	0	0	17	0	5	0,04	0,01
TOTAL					119	1,00	**0,2041**

CÁLCULO DO NÚMERO N	1,09E+06

São Miguel do Oeste, 26/10/2022.

Eng. Civil Laércio Scheffer
CREA 076.249-4



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 **8538340-2**
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

LAERCIO SCHEFFER
Título Profissional: Engenheiro Civil
RNP: 2500298450
Registro: 076249-4-SC

Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: AGROCAP CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA
CPF/CNPJ: 85.332.583/0001-00
Endereço: Rua Dom Pedro II
Nº: 987
Complemento:
Bairro: Centro
Cidade: SAO MIGUEL DO OESTE
UF: SC
CEP: 89900-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 3.460,23
Honorários:
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em:
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL
CPF/CNPJ: 83.102.269/0001-06
Endereço: RUA DO MIRANDA
Nº: SN
Complemento: Extensão: 1.384,09 m
Bairro: MIRANDA
Cidade: SAO FRANCISCO DO SUL
UF: SC
CEP: 89240-000
Data de Início: 11/11/2022
Data de Término: 11/11/2023
Coordenadas Geográficas: -26.33692 -48.65267
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Projeto: **Serviço topografico Planialtimétrico**	Levantamento	Desenho Técnico		
		Dimensão do Trabalho:	8.524,30	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto: **Escavação em Terra**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	1.412,98	Metro(s) Cúbico(s)
Projeto: **Reaterro**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	970,17	Metro(s) Cúbico(s)
Projeto: **Drenagem**	Orçamento	Desenho Técnico		
		Dimensão do Trabalho:	829,00	Metro(s)
Projeto: **Boca de lobo e/ou bueiro**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	45,00	Unidade(s)
Projeto: **Pavimentação Asfáltica**	Orçamento	Desenho Técnico		
		Dimensão do Trabalho:	8.524,30	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto: **Traçado viário - projeto geométrico**	Desenho Técnico			
		Dimensão do Trabalho:	8.524,30	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto: **Sinalização Vertical**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	89,00	Unidade(s)
Projeto: **Sinalização Horizontal**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	1.215,15	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto: **Imprimação**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	8.524,30	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto: **Pintura de ligação**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	8.524,30	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto: **Concreto asfáltico**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	426,22	Metro(s) Cúbico(s)

5. Observações

PROJETO E ORÇAMENTO DE TERRAPLANAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DA RUA DO MIRANDA COM ÁREA TOTAL A PAVIMENTAR DE 8.524,30m².

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 11/11/2022: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R$ 88,78 | Data Vencimento: 21/11/2022 | Registrada em:
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

LAÉRCIO SCHEFFER
Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:18:59 -02'00'

SAO MIGUEL DO OESTE - SC, 11 de Novembro de 2022

LAERCIO SCHEFFER
017.658.059-02

Contratante: AGROCAP CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA
85.332.583/0001-00

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
25 2022 **8538364-0**
Complementação - ART 8538340-2
Individual

1. Responsável Técnico

LAERCIO SCHEFFER
Título Profissional: Engenheiro Civil
RNP: 2500298450
Registro: 076249-4-SC

Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: AGROCAP CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA
CPF/CNPJ: 85.332.583/0001-00
Endereço: Rua Dom Pedro II
Nº: 987
Complemento:
Bairro: Centro
Cidade: SAO MIGUEL DO OESTE
UF: SC
CEP: 89900-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 3.460,23
Honorários:
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em:
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL
CPF/CNPJ: 83.102.269/0001-06
Endereço: RUA DO MIRANDA
Nº: SN
Complemento: Extensão: 1.384,09 m
Bairro: MIRANDA
Cidade: SAO FRANCISCO DO SUL
UF: SC
CEP: 89240-000
Data de Início: 11/11/2022
Data de Término: 11/11/2023
Coordenadas Geográficas: -26.33692 -48.65267
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Projeto	Orçamento			
Concreto Ciclópico		Dimensão do Trabalho:	5,70	Metro(s) Cúbico(s)
Projeto	Orçamento			
Base e/ou sub base		Dimensão do Trabalho:	1.278,65	Metro(s) Cúbico(s)
Projeto	Orçamento			
Compactação de aterro e/ou de base		Dimensão do Trabalho:	8.524,30	Metro(s) Cúbico(s)

5. Observações

COMPLEMENTAÇÃO DA ART 8538340-2 PARA INCLUIR OS CÓDIGOS CONFORME CAMPO 4 ACIMA.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

LAÉRCIO SCHEFFER
Digitally signed by LAÉRCIO SCHEFFER
Date: 2022.11.11 12:19:23 -02'00'

SAO MIGUEL DO OESTE - SC, 11 de Novembro de 2022

LAERCIO SCHEFFER
017.658.059-02

Contratante: AGROCAP CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA
85.332.583/0001-00

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART **CREA-SC**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2023 **9022244-2**

Inicial

Individual

1. Responsável Técnico

MARIANA DETZEL MACHADO DA COSTA

Título Profissional: Engenheira Civil — RNP: 2521559482 — Registro: 197996-1-SC

Empresa Contratada: MUNICIPIO DE SAO FRANCISCO DO SUL — Registro: C00129-2-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL — CPF/CNPJ: 83.102.269/0001-06
Endereço: Praça Dr. Getúlio Vargas — Nº: 01
Complemento: — Bairro: CENTRO
Cidade: SAO FRANCISCO DO SUL — UF: SC — CEP: 89240-000
Valor: R$ 3.256.468,08 — Ação Institucional:
Contrato: — Celebrado em: — Vinculado à ART: — Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL — CPF/CNPJ: 83.102.269/0001-06
Endereço: Estrada Geral do Miranda — Nº: s/n
Complemento: — Bairro: Miranda
Cidade: SAO FRANCISCO DO SUL — UF: SC — CEP: 89240-000
Data de Início: 10/10/2023 — Previsão de Término: 01/11/2023 — Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Infra-estrutura — Código:

4. Atividade Técnica

Projeto **Pavimentação Asfáltica**	Orçamento	Especificação		
	Dimensão do Trabalho:	9.581,70	Metro(s) Quadrado(s)	
Projeto **Drenagem**	Orçamento	Memorial Descritivo		
	Dimensão do Trabalho:	126,83	Metro(s)	
Orçamento **Sinalização Viária Horizontal**				
	Dimensão do Trabalho:	341,95	Metro(s) Quadrado(s)	
Orçamento **Sinalização Viária Vertical**				
	Dimensão do Trabalho:	52,00	Unidade(s)	
Projeto **Meio Fio**	Orçamento	Especificação		
	Dimensão do Trabalho:	2.738,64	Metro(s)	
Projeto **Lastro de Brita**	Orçamento			
	Dimensão do Trabalho:	1.724,75	Metro(s) Quadrado(s)	
Orçamento **Passeio**	Especificação			
	Dimensão do Trabalho:	9,00	Metro(s) Quadrado(s)	

5. Observações

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 31/10/2023: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R$ 96,62 | Data Vencimento: 30/11/2023 | Registrada em: 31/10/2023
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002304000549193

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

SAO FRANCISCO DO SUL - SC, 31 de Outubro de 2023

Mariana M

MARIANA DETZEL MACHADO DA COSTA
076.148.069-21

Eng. Dayane Luiza D' Aroz
Diretora de Obras e Serviços de Engenharia
CREA/SC [illegible]-4

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL
83.102.269/0001-06

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2023 **9022902-0**

Inicial

Coautoria - ART 9022244-2

1. Responsável Técnico

THAIS MAYARA BONELLI

Título Profissional: Engenheira Civil

RNP: 2521025364

Registro: 190714-8-SC

Empresa Contratada: MUNICIPIO DE SAO FRANCISCO DO SUL

Registro: C00129-2-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL

CPF/CNPJ: 83.102.269/0001-06

Endereço: Praça Dr. Getúlio Vargas

Nº: 01

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: SAO FRANCISCO DO SUL

UF: SC

CEP: 89240-000

Valor: R$ 3.256.468,08

Ação Institucional:

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL

CPF/CNPJ: 83.102.269/0001-06

Endereço: Estrada Geral do Miranda

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: Miranda

Cidade: SAO FRANCISCO DO SUL

UF: SC

CEP: 89240-000

Data de Início: 10/10/2023 Previsão de Término: 27/06/2024 Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Infra-estrutura

Código:

4. Atividade Técnica

Projeto **Pavimentação Asfáltica**	Orçamento		Especificação	
		Dimensão do Trabalho:	9.581,70	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto **Drenagem**	Orçamento		Memorial Descritivo	
		Dimensão do Trabalho:	126,83	Metro(s)
Orçamento **Sinalização Viária Horizontal**				
		Dimensão do Trabalho:	341,95	Metro(s) Quadrado(s)
Orçamento **Sinalização Viária Vertical**				
		Dimensão do Trabalho:	52,00	Unidade(s)
Projeto **Meio Fio**	Orçamento		Especificação	
		Dimensão do Trabalho:	2.738,64	Metro(s)
Projeto **Lastro de Brita**	Orçamento			
		Dimensão do Trabalho:	1.724,75	Metro(s) Quadrado(s)
Orçamento **Passeio**	Especificação			
		Dimensão do Trabalho:	9,00	Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 01/11/2023: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R$ 96,62 | Data Vencimento: 01/12/2023 | Registrada em: 01/11/2023
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002304000549901

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

SAO FRANCISCO DO SUL - SC, 01 de Novembro de 2023

Thais Mayara Bonelli
Gerente Técnica de Projetos - GMC
CREA-SC 190714-8
Pref. Mun. São Francisco do Sul

Thais Mayara Bonelli

THAIS MAYARA BONELLI
095.577.049-18

Eng. Dayane Luiza D' Aroz
Diretora de Obras e Serviços de Engenharia
CREA/SC 120685-4

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL
83.102.269/0001-06

Joinville, 10 de agosto de 2022

Relatório nº 05151-103/2022

Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda
Rua Dom Pedro II, 987 - Bairro São Sebastião - São Miguel do Oeste - SC
CNPJ 85.332.583/0001-00

RELATÓRIO TÉCNICO - SONDAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ESTRADA DO MIRANDA - SÃO FRANCISCO DO SUL

Serviços propostos e executados;
1 - Sondagem e classificação dos horizontes com coleta de material para análise
2 - Determinação do índice suporte Califórnia e expasão
3 - Determinação da composição granulométrica
4 - Determinação do limite de liquidez - LL
5 - Determinação do limite de plasticidade - LP
6 - Determinação do índice de plasticidade - IP
7 - Determinação do índice de grupo - IG
8 - Classificação de solos

Descrição dos ensaios realizados conforme normas vigentes;
Sondagem - Manual de Pavimentação DNIT - IPR 719/06
Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia DNIT - 172/16 - ME
Solos - Determinação do limite de plasticidade DNER - ME 082/94
Solos - Determinação do limite de liquídez DNER - ME 122/94
Solos - Determinação do IP, IG e classificação de solos conforme HRB / AASHTO

Fábio Cordova Moraes
Técnico em Laboratório
CREA/SC 131997 - 0

Carlos Lenin dos Santos Borges
Eng. Responsável Técnico
CREA/SC 005178 - 4

RESUMO DOS ENSAIOS

FURO	1	2
AMOSTRA	1	1
Classificação de Campo	Areia fina marrom	Areia siltosa escura
Massa Esp.Máx. Seca (g/cm3)	1,673	1,676
Umidade (%) ótima	14,8	16,4
Expansão (%) r. seco	0,00	0,09
Expansão (%) r. ótimo	0,00	0,04
Expansão (%) r. úmido	0,00	0,00
ISC (%) r. seco	14,0	11,5
ISC (%) r. ótimo	11,4	4,9
ISC (%) r. úmido	1,3	1,6
Classificação HRB	A - 2 - 4	A - 4
Materiais que predominam	Areia e areia silosa ou argilosa	Solos siltosos
Comportamento geral como subleito	Excelente a bom	Fraco a pobre

Fábio Cordova Moraes
Técnico em Laboratório
CREA/SC 131997 - 0

Carlos Lenin dos Santos Borges
Eng. Responsável Técnico
CREA/SC 005178 - 4

Laboratório de Solos Asfalto e Concreto

OBRA	Estrada Miranda
LOCAL	São Francisco do Sul
SOLICITANTE	Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda
TÉCNICO	Felype
DATA	23/06/2022

	Ocorrência
X	Subleito
	Lençol Freático

SONDAGEM EXPEDITA

Registro	Coordenadas UTM		Profundidade (em metros)		horizonte	Classificação do Laboratório	Material coletado
	E	N					
765/22	733.167.587	7.084.874.232	0,00	0,20	0,20	Saibro amarelo	
			0,20	1,30	1,10	Areia fina marrom	x
			1,30	1,80	0,50	Areia fina amarela	
					1,60	NA	

FURO 01

Referência do furo



Material coletado



Furo de sondagem



Obs.	Locação dos pontos de sondagem indicados pelo contratante.

Fábio Cordova Moraes
Técnico em Laboratório
CREA/SC 131997 - 0

Carlos Lenin dos Santos Borges
Eng. Responsável Técnico
CREA/SC 005178 - 4

SOLOS VILLE	Laboratório de Solos Asfalto e Concreto	Registrado em 10/2016 Registro SV - 014 Revisão 000

Obra	Estrada do Miranda				Estaca		Solicitante	Agrocap Consult. E Assessoria Ltda
Local	São Francisco do Sul				Amostra	1	Coleta	Equipe
Data	Coleta	23/07/22	Ensaio	18/07/22	Registro	895-b/22	Material	Areia fina marrom

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO MATERIAIS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TEOR DE UMIDADE	Natural	Higroscópica
Capsula nº	2	20
Solo Úmido + Tara (g)	797,43	94,24
Solo Seco + Tara (g)	679,06	93,44
Tara da Capsula (g)	161,04	19,51
Água (g)	118,37	0,80
Solo Seco (g)	518,02	73,93
Teor de Umidade (%)	22,9	1,08
Umidade Média (%)		

AMOSTRA TOTAL SECA (g)	139,99
Amostra Total Úmida (g)	518,0
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	0,0
Solo Úmido Passado na Peneira nº 10 (g)	518,0
Solo Seco Passado na Peneira nº 10 (g)	512,5
Amostra Total Seca (g)	512,5

PENEIRAMENTO GROSSO				Amostra (gr)	512,5
Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		Porcentagem que passa da amostra total	
nº	mm	Retido	Passado		
2"	80,00	0,0	512,5	100,0	
1 1/2"	36,00	0,0	512,5	100,0	
1"	25,00	0,0	512,5	100,0	
3/4"	19,00	0,0	512,5	100,0	
3/8"	09,50	0,0	512,5	100,0	
4"	04,80	0,0	512,5	100,0	
10"	02,00	0,0	512,5	100,0	

PENEIRAMENTO FINO			
Solo Seco	139,99	Peso da Amostra Úmida	141,50
Peneira		Peso da Amostra Seca (g)	,

nº	mm	Retido	Passado	Am. Parcial	Am Total
10	2,00		139,99	100,00	
40	0,42	17,6	122,39	87,43	87,4
200	0,078	108,24	14,15	10,10	10,1

ENSAIOS FÍSICOS

	Limite de Liquidez					Limite de Plasticidade				
Capsula nº										
Capsula + Solo Úmido (g)										
Capsula + Solo Seco (g)										
Peso da Capsula (g)										
Peso da Água (g)										
Peso do Solo Seco (g)										
Porcentagem de Água										
Golpes										



RESUMO DOS ENSAIOS (%)		
L L		NP
L P		NP
I P		NP
IG		0
GRANULOMETRIA	Pedregulho	
	Areia Grossa	12,6
	Areia Fina	77,3
	Passado Pen. Nº 200	10,1
Classificação HRB		A - 2 - 4

OBSERVAÇÕES	MATERIAIS QUE PREDOMINAM	COMPORTAMENTO GERAL COMO SUBLEITO
	Areia e areia silosa ou argilosa	Excelente a bom

Fábio Cordova Moraes
Técnico em Laboratório
CREA/SC 131997 - 0

Carlos Lenin dos Santos Borges
Eng. Responsável Técnico
CREA/SC 005178 - 4

SOLOS VILLE

Laboratório de Solos Asfalto e Concreto

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNIT 172/2016 - ME)

CLIENTE	CAMADA	REGISTRO	DATA
Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda	Subleito - Amostra 01-02	895/22	18/07/2022

OBRA / RUA	MATERIAL	ENERGIA	OPERADOR
Estrada Miranda - São Francisco do Sul	Areia fina marrom	Normal	Felype

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	30	21	13	08	30
Água Adicionada(ml)	300	400	500	600	700
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.930	8.850	9.490	9.340	8.130
Peso do Cilindro(g)	4.250	4.920	5.470	5.370	4.250
Peso do Solo Úmido(g)	3.680	3.930	4.020	3.970	3.880
Volume do Cilindro(cm³)	2.070	2.086	2.084	2.081	2.070
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,778	1,884	1,929	1,908	1,874

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	6		99		2		10		28	
Cápsula+Solo Úmido(g)	170,11		163,55		179,35		185,86		179,77	
Cápsula+Solo Seco(g)	154,78		145,48		157,64		161,27		153,00	
Peso da Água(g)	15,33		18,07		21,71		24,59		26,77	
Peso da Cápsula(g)	17,07		11,97		19,03		19,91		19,53	
Peso do Solo Seco(g)	137,71		133,51		138,61		141,36		133,47	
Teor de Umidade(%)	11,1		13,5		15,7		17,4		20,1	
Umidade Adotada(%)	11,1		13,5		15,7		17,4		20,1	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,600		1,660		1,667		1,625		1,561	

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
18/07/2022	9:55			2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00		
22/07/2022	7:16			2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00		

Anel dinamométrico nº:	192	Constantes do Anel		a: 0,1082				b:			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,63			10	1,1	3	0,3	1	0,1		
1	1,27			24	2,6	8	0,9	3	0,3		
1,5	1,91			42	4,5	14	1,5	5	0,5		
2	2,54			60	6,5	22	2,4	7	0,8		
3	3,81			94	10,2	40	4,3	11	1,2		
4	5,08			126	13,6	65	7,0	12	1,3		
6	7,62										
8	10,16										
10	12,70										
INDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				7,7	11,0	3,9	5,5	0,9	1,2		
I.S.C. 0,2"				14,8	14,0	9,1	8,7	1,3	1,3		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,673	UMID. ÓTIMA(%)=	14,8	I.S.C.(%)=	11,4	EXPANSÃO(%)=	0,00

Obs:

Laboratório de Solos Asfalto e Concreto

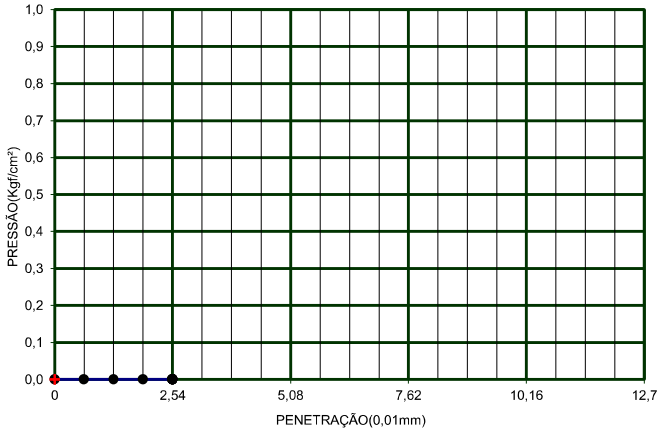
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

CLIENTE	CAMADA	REGISTRO	DATA
Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda	Subleito - Amostra 01-02	895/22	18/07/2022

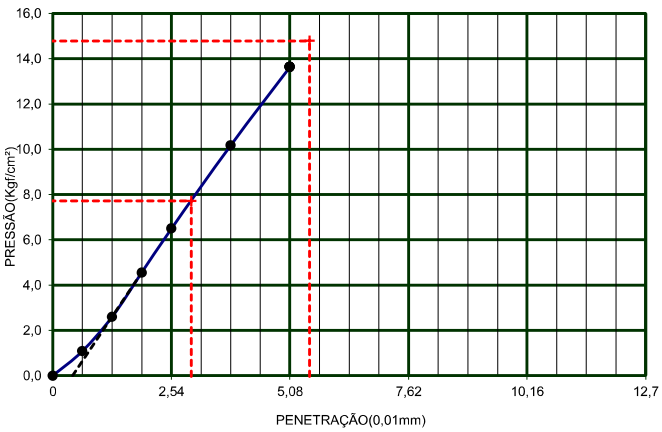
OBRA / RUA	MATERIAL	ENERGIA	OPERADOR
Estrada Miranda - São Francisco do Sul	Areia fina marrom	Normal	Felype

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.

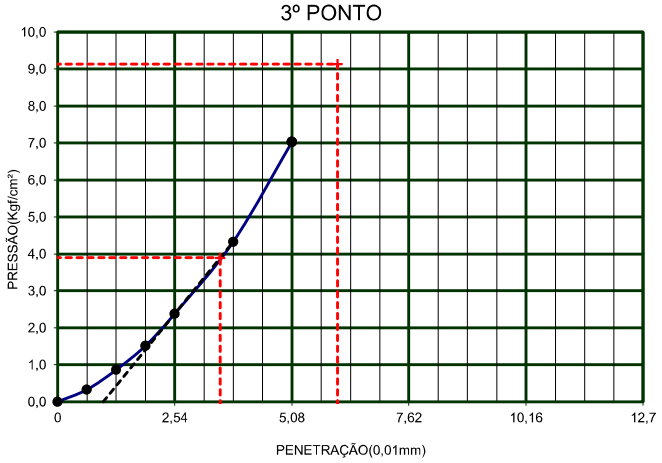
1º PONTO



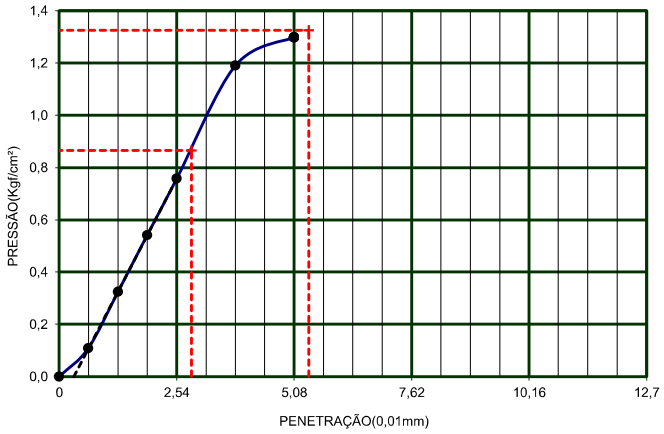
2º PONTO



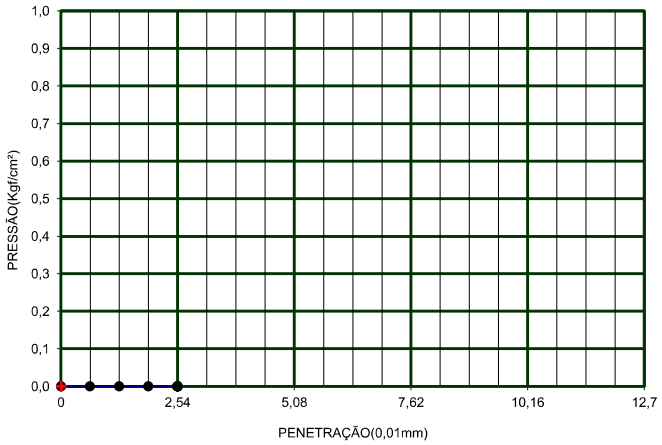
3º PONTO



4º PONTO



5º PONTO

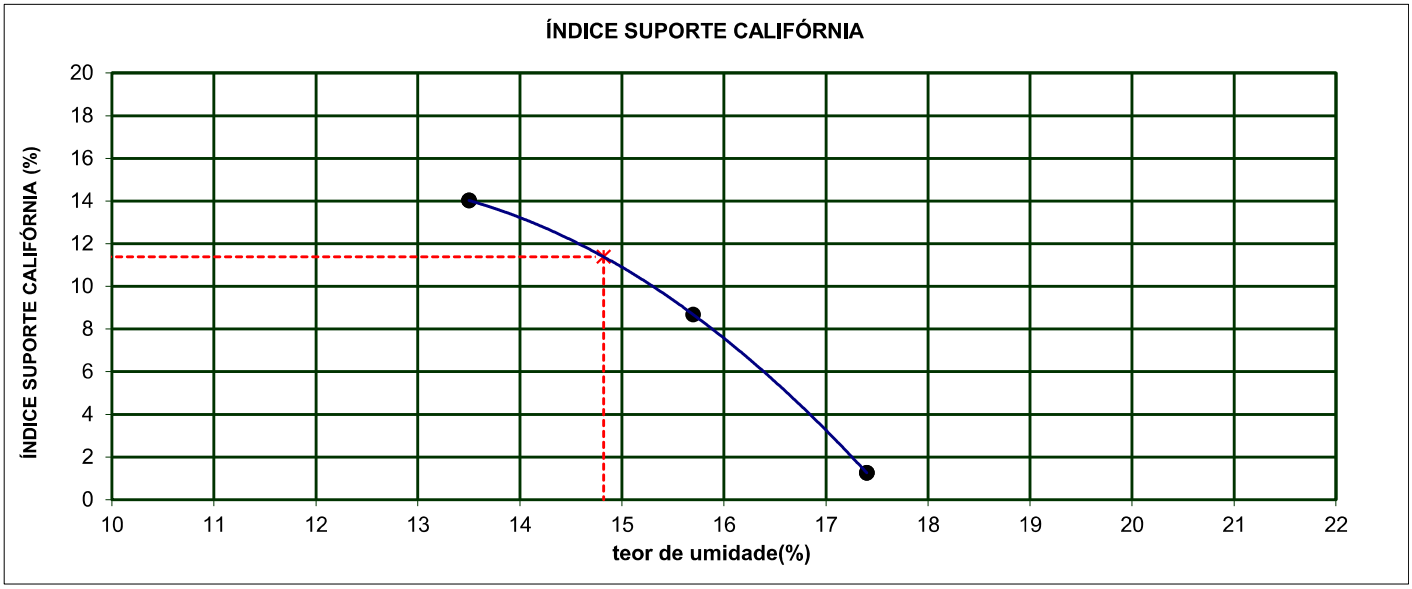


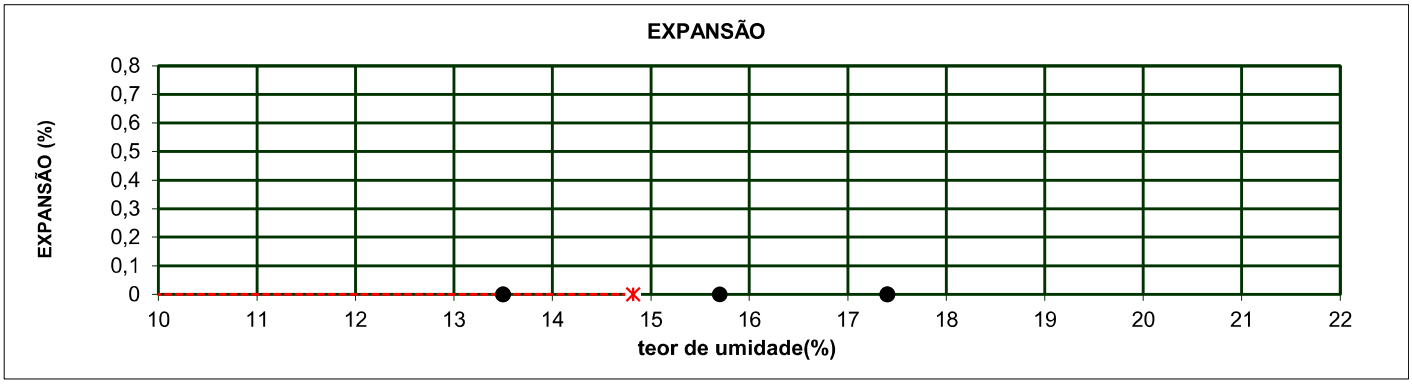
Laboratório de Solos Asfalto e Concreto

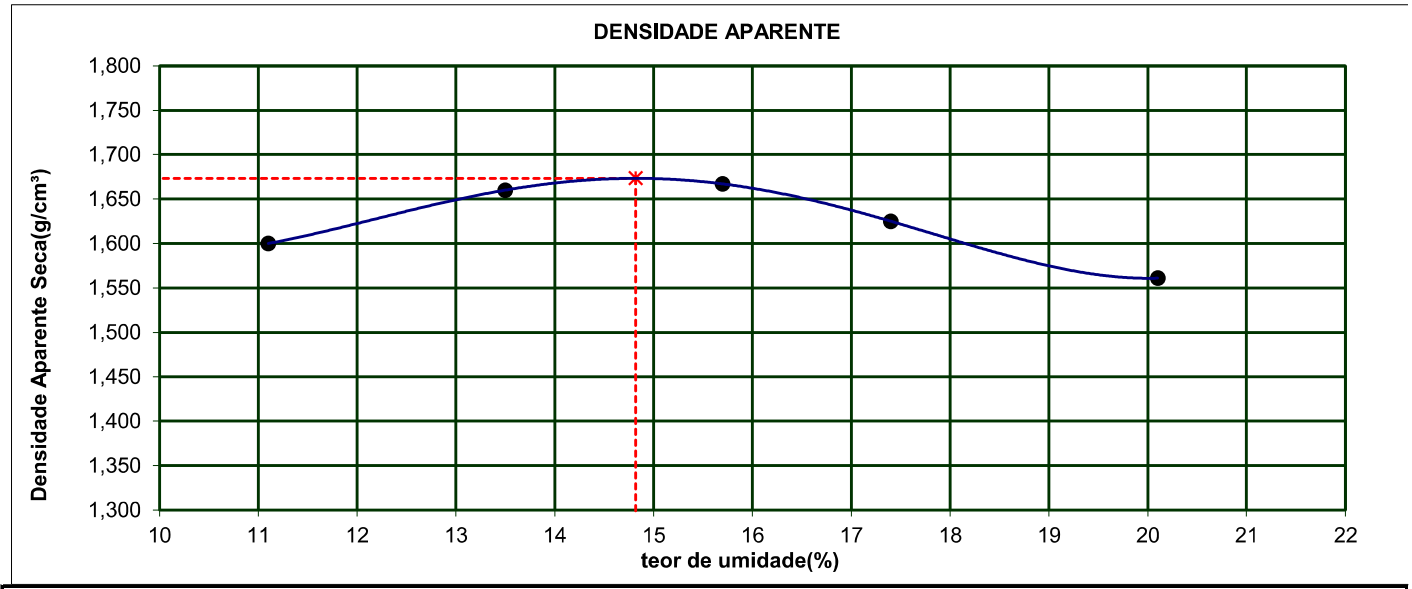
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

CLIENTE	CAMADA	REGISTRO	DATA
Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda	Subleito - Amostra 01-02	895/22	18/07/2022

OBRA / RUA	MATERIAL	ENERGIA	OPERADOR
Estrada Miranda - São Francisco do Sul	Areia fina marrom	Normal	Felype







Laboratório de Solos Asfalto e Concreto

OBRA	Estrada Miranda
LOCAL	São Francisco do Sul
SOLICITANTE	Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda
TÉCNICO	Felype
DATA	23/06/2022

[ ] Ocorrência
[X] Subleito
[ ] Lençol Freático

SONDAGEM EXPEDITA

Registro	Coordenadas UTM		Profundidade (em metros)		horizonte	Classificação do Laboratório	Material coletado
	E	N					
766/22	734.391.509	7.085.232.873	0,00	0,20	0,20	Saibro amarelo	
			0,20	1,55	1,35	Areia silosa escura roxa	x
			1,55	2,00	0,45	Areia fina cinza	
					1,90	N.A	

FURO 02

Referência do furo



Material coletado



Furo de sondagem



Obs.	Locação dos pontos de sondagem indicados pelo contratante.

Fábio Cordova Moraes
Técnico em Laboratório
CREA/SC 131997 - 0

Carlos Lenin dos Santos Borges
Eng. Responsável Técnico
CREA/SC 005178 - 4

SOLOS VILLE	Laboratório de Solos Asfalto e Concreto	Registrado em 10/2016
		Registro SV - 014
		Revisão 000

Obra	Estrada do Miranda				Estaca		Solicitante	Agrocap Consult. E Assessoria Ltda
Local	São Francisco do Sul				Amostra	2	Coleta	Equipe
Data	Coleta	23/07/22	Ensaio	24/07/22	Registro	932-b/22	Material	Areia silosa escura

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO MATERIAIS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TEOR DE UMIDADE	Natural	Higroscópica
Capsula nº	13	30
Solo Úmido + Tara (g)	874,56	56,95
Solo Seco + Tara (g)	728,15	56,40
Tara da Capsula (g)	97,93	19,25
Água (g)	146,41	0,55
Solo Seco (g)	630,22	37,15
Teor de Umidade (%)	23,2	1,48
Umidade Média (%)		

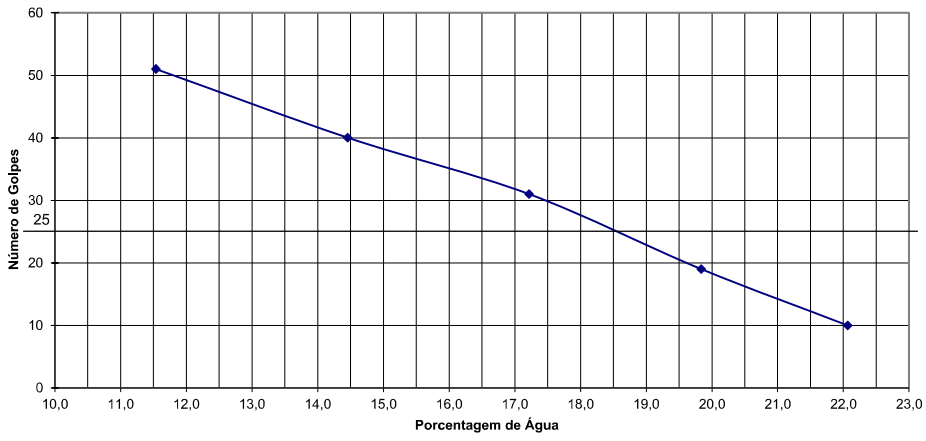
AMOSTRA TOTAL SECA (g)	136,82
Amostra Total Úmida (g)	630,2
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	0,0
Solo Úmido Passado na Peneira nº 10 (g)	630,2
Solo Seco Passado na Peneira nº 10 (g)	621,0
Amostra Total Seca (g)	621,0

PENEIRAMENTO GROSSO				Amostra (gr)	621,0
Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		Porcentagem que passa da amostra total	
nº	mm	Retido	Passado		
2"	80,00	0,0	621,0	100,0	
1 1/2"	36,00	0,0	621,0	100,0	
1"	25,00	0,0	621,0	100,0	
3/4"	19,00	0,0	621,0	100,0	
3/8"	09,50	0,0	621,0	100,0	
4"	04,80	0,0	621,0	100,0	
10"	02,00	0,0	621,0	100,0	

PENEIRAMENTO FINO			
Solo Seco	136,82	Peso da Amostra Úmida	138,85
Peneira		Peso da Amostra Seca (g)	,
nº	mm	Retido	Passado	Am. Parcial	Am Total
10	2,00		136,82	100,00	
40	0,42	8,11	128,71	94,07	94,1
200	0,078	68,64	60,07	43,91	43,9

ENSAIOS FÍSICOS

	Limite de Liquidez					Limite de Plasticidade				
Capsula nº	14	18	301	198	23	39	15b	24	79	84
Capsula + Solo Úmido (g)	14,69	13,41	14,57	14,22	14,25	9,64	10,95	10,24	10,9	11,34
Capsula + Solo Seco (g)	14,21	12,80	13,89	13,50	13,46	9,40	10,70	9,99	10,5	11
Peso da Capsula (g)	10,05	8,58	9,94	9,87	9,88	7,46	8,75	8,21	7,3	8,45
Peso da Água (g)	0,48	0,61	0,68	0,72	0,79	0,24	0,25	0,25	0,40	0,34
Peso do Solo Seco (g)	4,16	4,22	3,95	3,63	3,58	1,94	1,95	1,78	3,20	2,55
Porcentagem de Água	11,5	14,5	17,2	19,8	22,1	12,4	12,8	14,0	12,5	13,3
Golpes	51	40	31	19	10					



RESUMO DOS ENSAIOS (%)		
L L		18,6
L P		13,0
I P		5,6
IG		2
GRANULOMETRIA	Pedregulho	
	Areia Grossa	5,9
	Areia Fina	50,2
	Passado Pen. Nº 200	43,9
Classificação HRB		A - 4

OBSERVAÇÕES	MATERIAIS QUE PREDOMINAM	COMPORTAMENTO GERAL COMO SUBLEITO
	Solos siltosos	Fraco a pobre

Fábio Cordova Moraes
Técnico em Laboratório
CREA/SC 131997 - 0

Carlos Lenin dos Santos Borges
Eng. Responsável Técnico
CREA/SC 005178 - 4

SOLOS VILLE

Laboratório de Solos Asfalto e Concreto

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNIT 172/2016 - ME)

CLIENTE	CAMADA	REGISTRO	DATA
Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda	Subleito - Amostra 02-02	932/22	24/07/2022

OBRA / RUA	MATERIAL	ENERGIA	OPERADOR
Estrada Miranda - São Francisco do Sul	Areia silosa escura	Normal	Alan

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	28	29	36	30	28
Água Adicionada(ml)	300	400	500	600	700
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.900	8.052	8.340	8.210	8.270
Peso do Cilindro(g)	4.300	4.280	4.320	4.230	4.300
Peso do Solo Úmido(g)	3.600	3.772	4.020	3.980	3.970
Volume do Cilindro(cm³)	2.083	2.072	2.071	2.070	2.083
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,728	1,820	1,941	1,923	1,906

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	23		79		301		30		28	
Cápsula+Solo Úmido(g)	160,94		159,74		176,06		157,75		179,77	
Cápsula+Solo Seco(g)	146,05		141,59		154,70		136,54		153,00	
Peso da Água(g)	14,89		18,15		21,36		21,21		26,77	
Peso da Cápsula(g)	19,67		14,14		21,28		19,23		19,53	
Peso do Solo Seco(g)	126,38		127,45		133,42		117,31		133,47	
Teor de Umidade(%)	11,8		14,2		16,0		18,1		20,1	
Umidade Adotada(%)	11,8		14,2		16,0		18,1		20,1	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,546		1,594		1,673		1,628		1,587	

EXPANSÃO

Altura CP (mm)	114	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
Data	Hora	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
24/07/2022	9:25			2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00		
28/07/2022	7:00			2,10	0,09	2,05	0,04	2,00	0,00		

Anel dinamométrico nº:	192	Constantes do Anel		a: 0,1082				b:			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,63			17	1,8	3	0,3	1	0,1		
1	1,27			32	3,5	7	0,8	4	0,4		
1,5	1,91			48	5,2	14	1,5	6	0,6		
2	2,54			63	6,8	21	2,3	8	0,9		
3	3,81			90	9,7	34	3,7	12	1,3		
4	5,08			112	12,1	49	5,3	15	1,6		
6	7,62										
8	10,16										
10	12,70										
INDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 0,1"				6,8	9,7	3,0	4,2	1,0	1,4		
I.S.C. 0,2"				12,1	11,5	6,1	5,8	1,7	1,6		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,676	UMID. ÓTIMA(%)=	16,4	I.S.C.(%)=	4,9	EXPANSÃO(%)=	0,04

Obs:

Laboratório de Solos Asfalto e Concreto

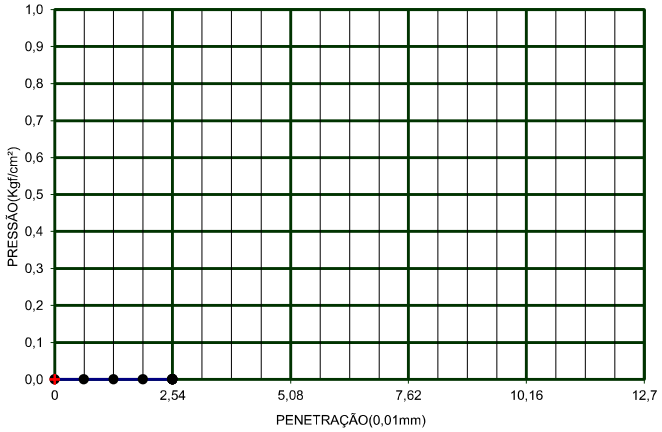
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

CLIENTE	CAMADA	REGISTRO	DATA
Agrocap Consultoria e Assessoria Ltda	Subleito - Amostra 02-02	932/22	24/07/2022

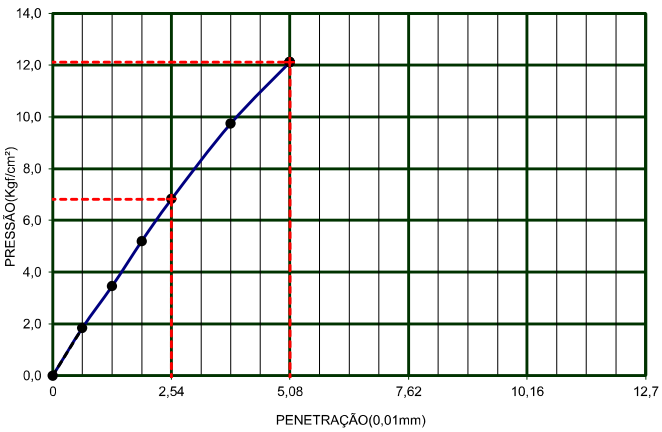
OBRA / RUA	MATERIAL	ENERGIA	OPERADOR
Estrada Miranda - São Francisco do Sul	Areia silosa escura	Normal	Alan

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.

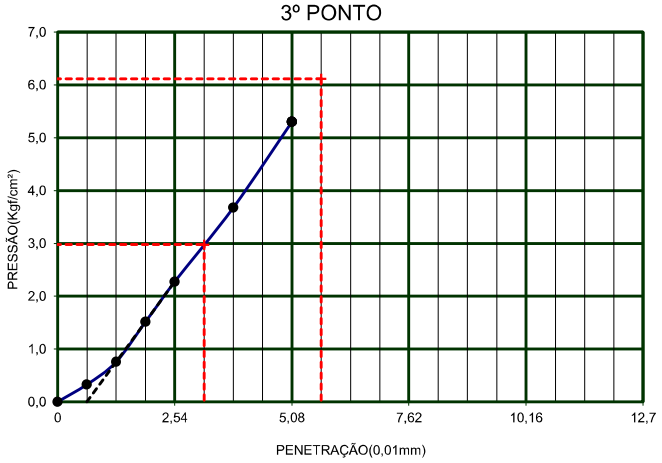
1º PONTO



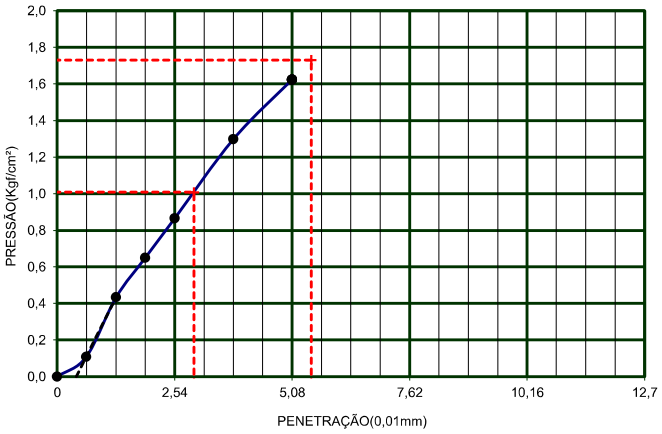
2º PONTO



3º PONTO



4º PONTO



5º PONTO

