CPV Engenharia e Projetos LTDA
Rua Visconde de Mauá, 66 – Itoupava Seca, Blumenau/SC
CREA/SC 169442-8

Relatório Geral do Projeto – Estrada Geral Capivari (DPE-465) TRECHO – 0PP – 222+0,00

Município de Doutor Pedrinho
Santa Catarina

Revisão	Responsável	Data
R00	Luara	21/10/2025
R01	Luara	27/10/2025
R02	Luara	12/11/2025
R03	Luara	24/11/2025

Blumenau – SC
Novembro/2025

CPV
ENGENHARIA

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO 8

1.1. LOCALIZAÇÃO 8

1.2. OBJETIVOS 10

1.3. SÍNTESE DOS TRABALHOS 10

1.4. PEÇAS INTEGRANTES DO PROJETO 11

2. GENERALIDADES 12

2.1. ABREVIAÇÕES 12

2.2. TERMOS 12

2.3. CONSIDERAÇÕES 13

2.4. SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA 14

2.5. MANEJO AMBIENTAL 16

2.6. RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS 17

3. ESTUDOS 20

3.1. TOPOGRAFIA 20

3.1.1. Introdução 20

3.1.2. Levantamento em campo dos dados 20

3.1.3. Processamento dos dados e resultados 21

3.2. GEOTECNIA 22

3.2.1. Introdução 22

3.2.2. Localização da Área, Superfície e Vias de Acesso 22

3.2.4. Ensaios realizados 25

3.3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS 28

3.3.1. Diretrizes básicas 28

3.3.2. Bacia estudada 28

3.3.3. Climatologia 28

3.3.4. Pluviometria 28

3.3.5. Bacias de Contribuição 29

4. PROJETOS ELABORADOS 31

4.1. PROJETO GEOMÉTRICO 31

4.1.1. Introdução 31

4.1.2. Critérios e definições 32
4.1.3. Características 32
4.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM 33
4.2.1. Escavação, Aterro, Carga e Transporte de Materiais 35
4.2.2. Reforço de Subleito 39
4.2.3. Notas de Serviço 41
4.3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 41
4.3.1. Considerações 41
4.3.2. Dimensionamento do pavimento 43
4.3.3. Apresentação do projeto 48
4.4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 48
4.4.1. Pavimentação 48
4.5. PROJETO DE DRENAGEM URBANA 51
4.5.1. Introdução e considerações 51
4.5.2. Apresentação das definições 52
4.6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA 58
4.6.1. Considerações 58
4.7. SERVIÇOS PRELIMINARES 60
4.8. SINALIZAÇÃO DE OBRA – PLACAS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA 60
4.8.1. Sinalização vertical 60
4.9. SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA 60
4.9.1. Formas e Cores 60
4.9.2. Características dos sinais de regulamentação 61
4.9.3. Dimensões mínimas 62
4.9.4. Dimensões recomendadas 63
4.10. PADRÕES PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL 65
4.10.1. Padrões Alfanuméricos 65
4.10.2. Retrorrefletividade e Iluminação 65
4.10.3. Materiais das placas 66
4.10.4. Suporte das placas (advertência/regulamentação) 67
4.10.5. Posicionamento das placas na via 68

4.10.6. Sinalização horizontal 70

4.11. DEMARCAÇÃO DO PAVIMENTO COM TINTA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM 0,6MM DE ESPESSURA ÚMIDA 70

4.11.1. Limpeza do Pavimento e Aplicação da Tinta 72

4.11.2. Forma da sinalização horizontal 74

4.11.3. Cores 75

4.11.4. Dimensões 76

4.11.5. Tipos de linhas, símbolos e marcas de canalização (transversais e longitudinais) 76

1.1.2. Requisitos Quantitativos 83

1.1.3. Requisitos Qualitativos 84

2. NORMA E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 87

2.1. NORMAS GERAIS DE TRABALHO 87

2.1.1. Limpeza da obra 87

2.1.2. Materiais e equipamentos 87

2.1.3. Caminhos de serviço 87

2.1.4. Sinalização da obra 87

2.1.5. Danos a propriedade 88

2.1.6. Relacionamento com concessionários 88

3. RECONSTITUIÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS E/OU PARTICULARES DEMOLIDOS POR NECESSIDADE DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 89

3.1. DESOBSTRUÇÃO DE GALERIAS E OBRAS DE DRENAGEM EM GERAL 89

3.1.1. Apropriação dos serviços 89

3.1.2. Condições diversas 90

4. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS 91

4.1. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PARA PAVIMENTAÇÃO 91

4.1.1. Remoção de solos moles 91

4.1.2. Cortes 91

4.1.3. Aterros 92

4.1.4. Base granulométrica estabilizada 93

4.1.5. Imprimação 94

4.1.6. Concreto betuminoso usinado a quente 97
4.2. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES 100
4.3. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS E MATERIAIS RELACIONADOS A DRENAGEM URBANA 101
4.3.1. Limpeza da obra 101
4.3.2. Escavações mecanizadas 101
4.3.3. Escoramento 102
4.3.4. Reaterro de valas 102
4.3.5. Tubulações 102
5. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA 103
5.1. CONTROLE DA ADMINISTRAÇÃO 105
5.2. PLACA DE OBRA 105
5.3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAS E EQUIPAMENTOS 105
5.4. ORIENTAÇÕES 106
6. LOCAL DESTINADO A BOTA ESPERA/BOTA FORA 107
7. ANEXOS 109
7.1. SINALIZAÇÃO VETICAL 109
7.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 112
7.3. DRENAGEM 113
7.4. VOLUMES DE CORTE E ATERRO 116
7.5. REALOCAÇÃO DE POSTES 130
7.5.1. Nota de Serviço 130

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Santa Catarina 8
Figura 2 – Localização do Município de Doutor Pedrinho /SC 9
Figura 3 - Localização da Estrada Geral Capivari (Google Earth). 9
Figura 4 - Esquema de PPP 21
Figura 5 –Trecho proximo as plantações de arroz 24
Figura 6 - Trecho de relevo montanhoso 24
Figura 7 - Vista do trecho com presença de rochas 25
Figura 8 - Valores (C) conforme Wilken 30
Figura 9 - Ensaio de CBR 03 46
Figura 10 - Ensaio de CBR 01 47
Figura 11 - Suporte de coluna simples, placa de regulamentação/advertência 67
Figura 12 - Exemplo de posicionamento das placas 69
Figura 13 - Exemplo posicionamento das placas (advertência/regulamentação) 69
Figura 14 - Linha simples contínua (LFO-1) 77
Figura 15 - Linha simples seccionada (LFO-2) 79
Figura 16 - Linha de bordo (LBO) 80
Figura 17 - Linha de estimulo de redução de velocidade (LRV) 80
Figura 18 – Espaçamento entre linhas 81
Figura 19 - DMT considerado no orçamento da pedreira Salto Donner 107
Figura 20 - DMT considerado no orçamento da pedreira Vale do Selke 107
Figura 21 - DMT considerado no orçamento Ouro Preto 108
Figura 22 - DMT considerado no orçamento Freedom Engenharia 108

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 - Padrão Munsell....61
Tabela 3 - Características, sinais de regulamentação....61
Tabela 4 - Características dos sinais....61
Tabela 5 - Características, informações complementares....62
Tabela 6 - Dimensões mínimas....62
Tabela 7 - Dimensões mínimas - sinalização R-1....63
Tabela 8 - Dimensões mínimas, sinalização R-2....63
Tabela 9 - Dimensões recomendas para sinais em formato circular....64
Tabela 10 - Dimensões recomendadas para sinais em formato octogonal....64
Tabela 11 - Dimensões recomendadas para sinais em formato triangular....64
Tabela 12 - Dimensões recomendadas - sinalização de forma quadrada....65
Tabela 13 – Especificações....75
Tabela 14 - Largura mínima da LFO-1....78
Tabela 15 - Largura da linha (LBO)....80

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

A concepção do projeto de pavimentação da localidade levou em consideração a presença de diversa propriedades rurais que demandam melhor acesso ao centro urbano e aos municípios vizinhos. Dessa forma, o projeto foi elaborado com o objetivo de atender às diretrizes estabelecidas pelo Município de Doutor Pedrinho/SC e ficar dentro das diretrizes do programa Estrada Boa Rural, do Governo do Estado de Santa Catarina, promovendo maior desenvolvimento e melhores condições de deslocamento da área de influência.

Tendo em vista o crescimento dos últimos anos, e analisando as condições atuais da estrada (estrada de barro, com pouca sinalização horizontal e vertical, sem sistema efetivo de drenagem) identificou-se a necessidade deste projeto com o intuito de conferir um aspecto mais moderno e funcional com a execução de pavimentação asfáltica, melhorando assim as condições de trafegabilidade e segurança da Estrada Geral Capivari.

O projeto elaborado referente ao trecho objeto deste relatório contempla a extensão de 4.440,00 metros, ou seja, da estaca 0PP até 222+0,00.

1.1. LOCALIZAÇÃO



Figura 1 - Localização de Santa Catarina

A figura 1 mostra a localização do estado de Santa Catarina em relação ao Brasil.



Figura 2 – Localização do Município de Doutor Pedrinho/SC.

A Figura 2 demonstra a localização do Município de Doutor Pedrinho em relação ao Estado de Santa Catarina.

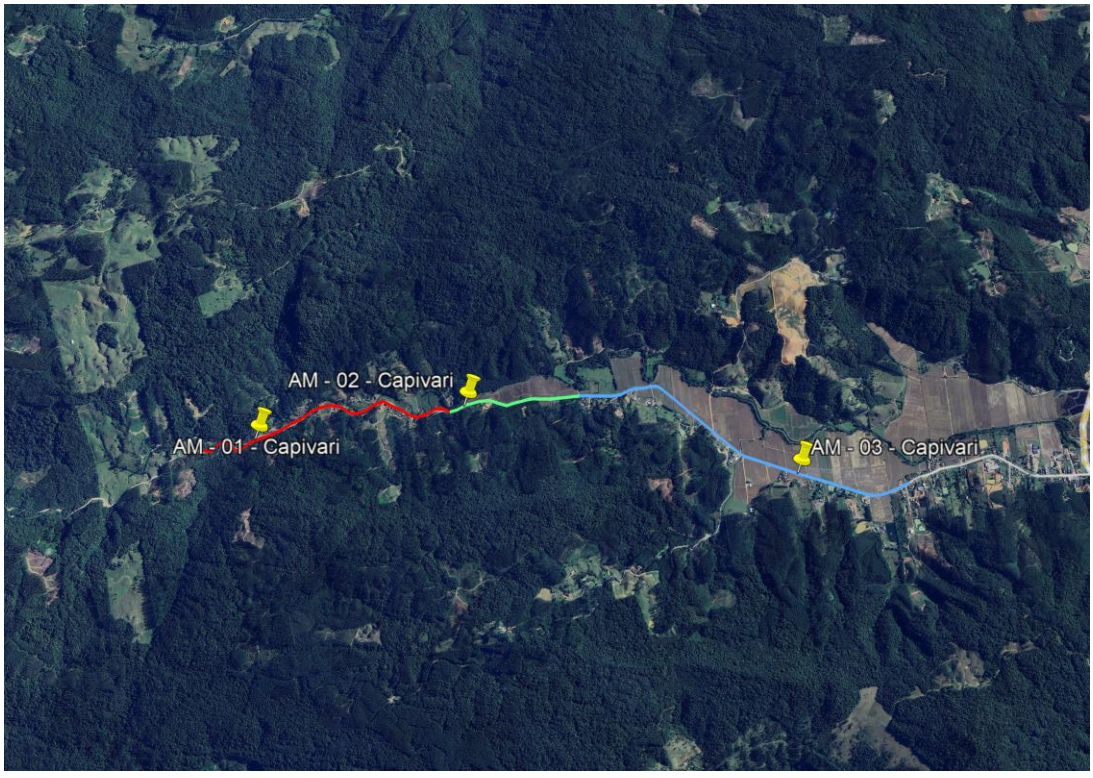


Figura 3 - Localização da Estrada Geral Capivari (Google Earth).

Na Figura 3, observa-se a localização da via objeto deste projeto, sendo o trecho destacado o local que foram coletado os dados de topografia e geometria da via existente.

1.2. OBJETIVOS

O presente memorial técnico descritivo destina-se a fundamentar e descrever de maneira simplificada e direta as metodologias utilizadas para o desenvolvimento do projeto de pavimentação e adequação geométrica da Estrada Geral Capivari no tocante dos serviços de infraestrutura para correta execução das obras.

1.3. SÍNTESE DOS TRABALHOS

A elaboração dos projetos pela equipe técnica multidisciplinar buscou definir as condições de contorno para correto detalhamento dos projetos, de maneira que atenda as exigências mínimas prescritas em norma. Desta forma, foi necessária de maneira prévia aos projetos, a realização dos seguintes estudos:

a) Estudos de topografia;
b) Estudos de geotecnia;
c) Estudos de hidrologia.

Imediatamente após a realização dos estudos supracitados, procedeu-se a execução dos projetos, compreendidos por:

a) Projeto geométrico;
b) Projeto de terraplenagem;
c) Projeto de pavimentação;
d) Projeto de drenagem pluvial;
e) Projeto de sinalização viária vertical e horizontal.

Após a consolidação das soluções de engenharia adotadas para os projetos, foram iniciados os procedimentos de levantamento quantitativo de serviços e

materiais, calculando os respectivos custos unitários e de investimento total, apresentados em planilha orçamentária que é parte integrante deste projeto.

1.4. PEÇAS INTEGRANTES DO PROJETO

Este projeto é composto por diversas peças gráficas (pranchas) e memoriais justificativos e descritivos sendo:

a) Memória justificativa e descritiva: sendo este volume a memória do projeto, optou-se pela apresentação em formato A4, tendo como finalidade descrever, justificar e apresentar as definições, cálculos e metodologias adotadas para definir as soluções e detalhamentos a serem empregados na obra.
b) Plantas e desenhos: são apresentados em volumes separados deste memorial, em formatos variados devido a singularidade do projeto, onde constam todos os elementos elucidativos, bem como o detalhamento das principais condicionantes necessárias à execução da obra de revitalização da Estrada Geral Capivari.
c) Orçamento e memória de cálculo: apresenta o orçamento estimativo, memória de cálculo, curva ABC de insumos, composições e demais premissas para nortear a execução do objeto, utilizando de tabelas oficiais como SINAPI e SICRO, em sua versão disponível à época da elaboração do projeto.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

2. GENERALIDADES

2.1. ABREVIAÇÕES

Na documentação contratual formalizada entre o Município e a CPV Engenharia ou a ser formalizada com os eventuais responsáveis pela execução do projeto, foram/serão empregados termos e abreviações, que devem ser interpretados como indicado a seguir:

- **PMDP –** Prefeitura Municipal de Doutor Pedrinho;

- **DNIT –** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes;

- **DER/SC –** Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina;

- **ABNT –** Associação Brasileira de Normas Técnicas;

- **NBR –** Norma Brasileira;

- **EB –** Especificação Brasileira.

2.2. TERMOS

- **CONTRATADA:** A organização empresarial privada adjudicatária do objeto da Licitação, com a qual será celebrado o contrato de EXECUÇÃO.

- **CONTRATO:** Acordo ou contrato de execução de obras e serviços, nos termos definidos no edital.

- **LICITANTE:** Pessoa jurídica que participa de licitação.

- **MUNICÍPIO**: O Município de Doutor Pedrinho.

- **PODER PÚBLICO MUNICIPAL**: O município, nos termos previstos na Lei de Licitações e suas alterações posteriores.

- **FISCALIZAÇÃO:** A Prefeitura Municipal de Doutor Pedrinho, através de sua Diretoria de Planejamento e/ou empresa designada/contratada para tal finalidade.

2.3. CONSIDERAÇÕES

Deverá a empresa CONTRATADA vencedora da licitação, submeter-se à FISCALIZAÇÃO e aos projetos ora apresentados. Os serviços prestados por tal empresa deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais e longitudinais, dimensões, tolerâncias e exigências de qualidade das técnicas e materiais indicados pela FISCALIZAÇÃO do contrato nos projetos e especificações de projeto apresentados.

Embora as medições, amostras e ensaios possam ser consideradas como evidência de tal observação, fica a critério da FISCALIZAÇÃO julgar se os serviços e materiais que foram apresentados divergem das especificações de projeto e serviços. A decisão da FISCALIZAÇÃO, quanto aos desvios permissíveis ou não dos mesmos, deverá ser final. A CONTRATADA será considerada responsável por danos por ela causados nos serviços.

Deverá a CONTRATADA, durante todo o tempo, proporcionar a supervisão dos serviços através de forma adequada, bem como sua mão-de-obra e equipamentos, designando e especificando os mesmos em quantidade e qualidade suficientes para executar os serviços até sua conclusão, dentro do prazo especificado em contrato.

Todo pessoal designado da CONTRATADA ou de empresas subcontratadas (se permitido pela FISCALIZAÇÃO), deverá possuir a habilitação técnica e experiência necessária para executar adequadamente os serviços que lhe forem atribuídos.

Todo e qualquer empregado, encarregado ou operário da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada (desde que permitido pela FISCALIZAÇÃO), que na

opinião da FISCALIZAÇÃO não executar o seu trabalho de maneira reta, correta e adequada, ou seja, de maneira desrespeitosa, temperamental, em desordem ou indesejável, por qualquer motivo, deverá mediante solicitação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá fornecer os equipamentos compatíveis com o objeto do contrato em tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços. Todo e qualquer equipamento empregado pela CONTRATADA deverá ser adequado ao serviço, de maneira a atender as exigências mínimas do serviço e produzir a qualidade e quantidade satisfatória dele. Poderá a FISCALIZAÇÃO ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento que não apresente condições satisfatórias de uso.

Todos os materiais utilizados deverão estar de acordo com as especificações. Caso julgue necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais utilizados e, se necessário, os ensaios de laboratório condizentes com o material.

Deverá a CONTRATADA efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais utilizados estará em conformidade com as especificações de projeto. Os ensaios e verificações que ficam a encargo da CONTRATADA, deverão ser executados por laboratório especificado por ela ou, quando devidamente necessário, pelo laboratório designado pela FISCALIZAÇÃO, desde que devidamente justificado.

2.4. SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA

A CONTRATADA deverá tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos para proteger os usuários da via e facilitar o tráfego, minimizando os transtornos decorrentes da obra. Nos locais onde os projetos exigirem qualquer base, revestimento ou pavimento a ser construído, deverá ser executado numa faixa por vez, e a faixa que não estiver em utilização pelas

obras deverá ser aberta ao público, sob controle e direção alternada, visando facilitar o tráfego.

Caso a CONTRATADA julgar conveniente, poderá com a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local onde estão sendo executadas as obras. Deverá ainda conservar em perfeitas condições de segurança os acessos provisórios, cruzamentos com outras vias etc.

Quando exigido pela FISCALIZAÇÃO, a contratada deverá fornecer objetos sinalizadores, de maneira que possibilite a passagem do tráfego sob os controles de direção única, conforme coordenação local. Somente será permitida a circulação de equipamentos carregados durante o tempo de execução das obras, limitados de acordo com a especificação da autoridade de trânsito competente. Caso necessite-se de passagens isoladas de equipamentos de peso superior ao permitido nas vias locais ou de entorno, estas poderão ser autorizadas pela autoridade de trânsito do município ou competente, devendo ser comunicado a FISCALIZAÇÃO.

As operações de construção e/ou serviço deverão ser executadas de maneira que causem o menor número de transtornos e incômodos possíveis às propriedades vizinhas as obras ou locais de realização de serviços.

A CONTRATADA deverá instalar prontamente e manter as barreiras necessárias (caso julgadas necessárias), sinais vermelhos, sinais de alerta e/ou perigo, sinalização de desvios entre outras sinalizações que se julguem necessárias, em número adequado e suficiente, bem como tomar todas as demais precauções necessárias para a proteção do local de trabalho e segurança dos transeuntes da via enquanto ela estiver em situação de obras.

Deverá a sinalização empregada na obra seguir os padrões especificados na legislação vigente, podendo ser composta, mas não se limitando a:

a) Placas informativas ou de indicação (60 x 80 cm, 80 x 80 cm, 150 x 80 cm, 30 x 150 cm), sendo executadas sobre painel metálico, plástico ou de madeira, com fundo na cor amarela, tendo letras e sinais refletivos ou similar;
b) Cavaletes de madeira pintadas com fundo amarelo e letras e faixas na cor preta ou similar;
c) Guias em concreto pintados na cor amarelo;
d) Cones refletivos de plástico;
e) Cones refletivos de plástico com sinalizador alimentado por bateria;
f) Faixas plásticas delimitadores na cor amarela, letras e símbolos na cor preta. Largura da faixa de no mínimo 10 centímetros;
g) Todos os materiais empregados para sinalização provisória da obra deverão obrigatoriamente satisfazer às especificações aprovadas pela PMDP.

A CONTRATADA será responsável pela proteção das propriedades públicas e privadas, linhas de transmissão de energia e telefonia, redes de água, esgoto e drenagem, TV a cabo e outros serviços, ao longo ou adjacentes ao trecho que passará por obras. Deverá a CONTRATADA, através da presença de um responsável técnico, observar e delimitar os locais da obra, a fim de garantir que não sejam afetados os serviços e instalações existentes na via, sejam de energia, telefonia, água, esgoto ou quaisquer outros serviços, mesmo os aqui não descritos.

2.5. MANEJO AMBIENTAL

- Caso haja excesso de material de cortes e não seja possível incorporar ao corpo dos aterros, deverão ser constituídos bota-foras, de maneira a permanecerem compactados e os taludes possuírem inclinação suficiente de maneira que evitem escorregamentos;
- Deverão os bota-foras serem executados de maneira que se evite o carreamento do material pelo escoamento das águas pluviais;

- Caso estejam em local de conformação final, desde que aprovada a condição pelo órgão ambiental competentes ou pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser realizado o revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, a fim de incorporá-los a paisagem final;
- Deverá ser evitado o trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho, tanto quanto seja possível, principalmente nos pontos onde houver alguma área com relevante interesse social, paisagístico ou ecológico;
- Caso seja previsto revestimento vegetal dos taludes, deverá ser executado imediatamente após o corte.
- Caso o bota-fora seja especificado pelo município, ele deverá possuir licenciamento ambiental para desempenho da atividade e destinação final dos resíduos da construção. A empresa executora é responsável pelos resíduos gerados em obra, estando a destinação final sob sua responsabilidade. A indicação de local de bota-fora é sugestiva, e sempre deverá ser analisada pela fiscalização e pela empresa executora, principalmente no tocante relativo ao licenciamento ambiental.

Deve-se evitar o tráfego desordenado dos equipamentos e veículos fora do corpo estradal, a fim de evitar danos desnecessários a paisagem, vegetação e interferências na via existente.

As áreas designadas a estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos deverão ser localizadas de forma que, resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis, não sejam levados até cursos d'água ou drenagens próximas ao local. Este local deverá ser especificado pela FISCALIZAÇÃO.

2.6. RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS

Caberá a FISCALIZAÇÃO a decisão das questões no tocante que venham a surgir quanto a qualidade e aceitabilidade dos materiais utilizados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos projetos e especificações e ao

cumprimento satisfatório das cláusulas do contrato e dos projetos e suas especificações.

É vedado que se inicie qualquer operação de relevância sem o consentimento por escrito da FISCALIZAÇÃO ou sem a notificação por escrito da CONTRATADA, apresentada com determinada antecedência para que FISCALIZAÇÃO possua tempo hábil de tomar as providências de inspeção previamente ao início das operações. As obras e serviços iniciados sem observância das exigências poderão ser rejeitadas sem aviso pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso aos trabalhos durante a execução dos serviços/obras, e deverá possuir todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão de obra empregadas são compatíveis em qualidade, quantidade e especificidade desejada.

A inspeção dos serviços/obras não deixará isenta a CONTRATADA de quaisquer uma de suas obrigações prescritas no contrato e na documentação do projeto.

Até que ocorra a notificação por escrito sobre a aceitação e entrega dos serviços/obras, a CONTRATADA será responsável pelo zelo e conservação dos mesmos e deverá tomar todas as medidas de precaução contra prejuízos ou danos que possam ser causados por qualquer tipo de ação, devendo, caso ocorram, ser reparados ou restaurados os danos pela CONTRATADA, exceto aqueles considerados involuntários ou imprevisíveis, ou seja, fora de controle humano.

A CONTRATADA deverá usar materiais previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e não poderá executar qualquer obra ou serviço antes que as cotas e alinhamentos tenham sido satisfatoriamente estabelecidos e implantados. As obras e serviços executados com materiais que não atendem as especificações/normas/projetos deverão ser removidos, substituídos ou

reparados, de maneira que atendam as especificações mínimas de qualidade, obedecendo as instruções da FISCALIZAÇÃO.

Não deverá a CONTRATADA realizar qualquer obra ou serviço de remoção, desvio ou reconstrução de serviços de utilidade pública ou não sem consulta previamente a FISCALIZAÇÃO, companhias de serviços público, autoridades e proprietários, de maneira que se estabeleça e confira a sua localização exata. Deverá a CONTRATADA notificar por escrito as entidades mencionadas acima, da natureza de qualquer serviço que poderá vir a afetar suas instalações, prestação de serviços ou propriedades.

Quando necessário o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não for essencial para prosseguimento das obras e serviços como projetados, mas for realizado por única e exclusiva conveniência da CONTRATADA, esta responderá por todos os custos incidentes neste desvio ou substituição. Quando a substituição ou realocação dos serviços for essencial para o prosseguimento das obras e serviços como projetados, deverá ser reunida a PMP, a companhia prestadora de serviços e a CONTRATADA a fim de estabelecer métricas e parâmetros para a correta realização do serviço.

Após a finalização do serviço e previamente ao recebimento final dos serviços, a via deverá ser limpa. Todas as obras, valetas, pavimento, dispositivos de drenagem, entre outras obras complementares, deverão ser limpos e conservados de quaisquer acúmulos de sujeira resultantes do serviço até que a inspeção final tenha sido realizada.

3. ESTUDOS

3.1. TOPOGRAFIA

3.1.1. Introdução

A topografia tem por objetivo principal o fornecimento de subsídios e informações que por sua natureza, são fundamentais para os demais estudos e detalhamentos de projeto. Sendo assim, o levantamento topográfico planialtimétrico cadastral foi empregado ao longo de toda a extensão da Estrada Geral Capivari abrangida neste projeto, bem como em áreas adjacentes, de maneira que aumente a quantidade de informações para elaboração dos estudos e projetos. Neste levantamento foi utilizado equipamento GNSS RTK com correção por PPP (posicionamento por ponto preciso). O equipamento utilizado foi o GNSS RTK Geomax Zenith 25, além de estação total e Drone equipado com sensor Lidar.

3.1.2. Levantamento em campo dos dados

Para fiel caracterização e implantação dos eixos do projeto da Estrada Geral Capivari; a ser pavimentada e revitalizada, foi seguida a borda da via em revestimento primário existente, a faixa existente entre alinhamentos prediais, de maneira que se alinhe ao segmento da estrada e das ruas adjacentes à mesma. Ou seja, objetivou-se a caracterização da futura implantação, baseando-se na implantação existente, buscando a menor intervenção possível.

Foram realizados os cadastros de todos os elementos considerados definidores dos posicionamentos gerais da via, bem como das redes de serviços públicos existentes, os alinhamentos prediais bem como a malha de pontos de terreno que definem a modelagem da estrada em geral.

Com base no traçado geométrico existente da via já consolidado, realizou-se o levantamento topográfico. Partindo das premissas básicas, efetuou-se o cadastramento dos bordos da via e dos dispositivos de drenagem existentes na área de interesse do projeto.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

Neste estudo foi empregado o uso do de um receptor GNSS RTK *"Real Time Kinematic"*, além de uma estação total e drone equipado com sensor Lidar. Estes equipamentos topográficos permitem medir de maneira linear e angular os pontos de interesse, possibilitando a qualquer tempo a reprodução gráfica dos elementos existentes, oferecendo com detalhes suficientes, a elaboração de um desenho preciso.

Utilizando softwares especializados no escritório, processou-se os pontos coletados *"in loco"* para materializá-los em escalas apropriadas e, a partir destes, foram obtidos através de interpolações gráficas as curvas de nível, o eixo e as seções transversais da via existente, dando os subsídios necessários para a elaboração do projeto da via.

3.1.3. Processamento dos dados e resultados

O processamento dos dados coletados durante o levantamento se deu através do PPP, conforme supracitado, Posicionamento por Ponto Preciso, conforme esquema demonstrado a seguir:

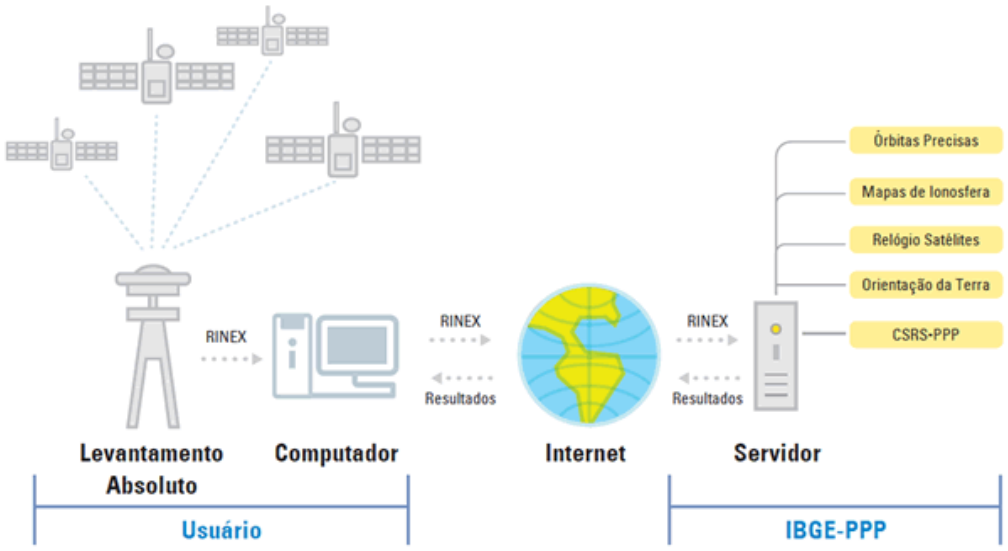


Figura 4 - Esquema de PPP (IBGE)

Após a realização do levantamento topográfico e processamento dos dados no escritório, chegou-se à caracterização completa da área de intervenção, que foi locada em projeto entre as estacas 0+0,00 PP e 222+0,00 PF, totalizando a extensão de 4.440,00 metros.

3.2. GEOTECNIA

3.2.1. Introdução

Para elaboração dos projetos de pavimentação necessita-se de informações acerca do solo existente na região. Identificou-se que a Estrada Geral Capivari, apresenta características de rodovia municipal com tráfego bastante consolidado devido as residências na sua extensão, além disso, também é acesso a diversos reflorestamentos e plantações.

Nesta etapa identifica-se os principais elementos e parâmetros referentes ao solo existente na via, sendo essencial para tomada de decisão que levará em conta as condições atuais da via, de modo a propiciar melhores critérios de intervenções técnicas Estrada Geral Capivari.

Tratando-se de uma via não pavimentada, porém já consolidada, e por identificar que a rua apresenta características do solo muito semelhantes em toda a sua extensão, através de deliberação entre o corpo técnico da CPV Engenharia e Projetos e seu laboratorista de solos, considerou-se a coleta de amostras para realização do ensaio CBR (California Bearing Ratio).

3.2.2. Localização da Área, Superfície e Vias de Acesso

O segmento objeto deste estudo com extensão de 4.440,00 metros, localiza-se a partir do final do pavimento asfáltico da Rua Navegantes. Tem seu início 0PP estabelecido no início da pavimentação asfáltica que leva a rodovia.

Levando em consideração a geometria, geomorfologia, hidrografia, intemperismo, vegetação, geotecnia, pedologia, materiais de construção e condições ambientais, a caracterização geológica se incorporou, de fundamental

importância para este projeto, na medida em que se detalha e define-se claramente as características intrínsecas do trecho e suas cercanias.

Para o claro desenvolvimento dos estudos, explicitou-se os acertos geométricas necessários para a correta adequação do alinhamento da estrada, foi necessário apontar e definir certas características dos tipos litológicos que incluem o traçado e suas proximidades; mostrou-se as condições de fundação de cortes e aterros dos segmentos particularizados, ressaltou-se as atuais condições de vegetação que reveste as superfícies a serem atravessadas, mostrou-se as condições ambientais predominantes e se identificou as possibilidades do aproveitamento dos tipos de materiais de construção que serão obtidos junto ao alinhamento existente da estrada e/ou mesmo fora dele.

Através do deslocamento ao longo do trecho objeto deste projeto, foram realizadas inspeções técnicas no traçado onde se pode observar mais precisamente as características geológicas e geotécnicas dos materiais que afloram e ocupam os cortes e aterros já inseridos na implantação atual e que permeiam a diretriz de investigação. Cabe ressaltar, que foram observados os principais aspectos relativos à geometria e planialtimetria da via, principalmente no tocante dos pontos críticos.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR



Figura 5 - Trecho próximo a plantações de arroz



Figura 6 - Trecho de relevo montanhoso



Figura 7 - Vista do trecho com presença de rochas

3.2.3. Índice de Suporte California (CBR)

As coletas de amostras para realização dos ensaios CBR foram realizadas na ocasião da elaboração do projeto a ser pavimentado, posteriormente, sendo coletadas pelo menos 6 amostras ao longo do trecho, e após secagem, foram ensaiadas. Em cada ponto de coleta chegou-se em sua própria profundidade que varia de 0,85 a 0,70 metros.

Durante a coleta e inspeção dos furos de sondagem, identificou-se similaridade muito grande entre as amostras, sendo ensaiadas apenas 4 amostras que se diferenciaram muito, sendo esses resultados corroborados através do ensaio e caracterização dos solos.

3.2.4. Ensaios realizados

Após realizadas as coletas, foram realizados os seguintes ensaios:

a) Densidade de solo;
b) Umidade ótima;
c) Expansão do material;

d) Índice de Suporte Califórnia (CBR).

3.2.4.1. Normas utilizadas

NORMA DNIT 164/2013 – ME Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – método de ensaio;
NORMA DNIT 172/2016 – ME Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – método de ensaio.

3.2.4.2. Resultados obtidos

Após ensaiadas as amostras conforme normativas referente ao assunto, foram obtidos os seguintes resultados:

- **Amostra 01 – Silte Argiloso Cinza**
  - *Densidade máxima: 1,787* g/cm³;
  - *Umidade ótima:* 21,8%;
  - *Índice de Suporte Califórnia (CBR):* 4,8%
  - *Expansão do material:* 1,51%.
- **Amostra 02 – Silte Argiloso Amarela**
  - *Densidade máxima: 1,841* g/cm³;
  - *Umidade ótima:* 20,6%;
  - *Índice de Suporte Califórnia (CBR):* 5,3%
  - *Expansão do material:* 1,36%.
- **Amostra 03 – Argila Marrom**
  - *Densidade máxima: 1,805* g/cm³;
  - *Umidade ótima:* 17,8%;
  - *Índice de Suporte Califórnia (CBR):* 5,3%
  - *Expansão do material:* 1,53%.
- **Amostra 04 – Argila Marrom**
  - *Densidade máxima: 1,783* g/cm³;
  - *Umidade ótima:* 15,1%;
  - *Índice de Suporte Califórnia (CBR):* 5,7%
  - *Expansão do material:* 1,23%.

Todas as amostras analisadas no momento da realização das obras devem ser trabalhadas dentro dos parâmetros de umidade ótima, principalmente no tocante da compactação para atingir os níveis de compacidade adequados a situação do tráfego previsto e correta distribuição das tensões provenientes do tráfego. Sendo assim, ambos os locais que apresentam tais qualidades de solo devem possuir as caixas abertas (somente se necessário) mantendo o controle tecnológico do trecho. Nos pontos onde não é necessário o rebaixo, opta-se pela utilização como subleito todo o solo já previamente compactado pelo próprio tráfego ao longo dos anos. Tudo isso deverá ser analisado e aprovado pela fiscalização da obra e/ou município.

3.2.4.3. Considerações

As amostras coletadas e analisadas, objeto do estudo, atendem as especificações estabelecidas segundo as referências normativas citadas neste relatório, o resultado obtido no ensaio tem seu valor restrito à amostra coletada e ensaiada em laboratório.

O ensaio foi realizado pelo técnico laboratorista Eng. Marcelo de Souza, contratado da CPV Engenharia e Projetos para realização de estudos referentes a solos.

Também cabe ressaltar que foram abertas janelas de inspeção em intervalos de extensão conforme preconizado em norma, onde verificou-se a similaridade entre os solos existentes, sendo coletadas as amostras e realizados os ensaios conforme a necessidade. Tal fato objetivou a elaboração do projeto com o cálculo do pavimento dimensionamento conforme trecho do solo existente, de maneira que fosse otimizado o tempo de projeto, coleta de amostra e realização de ensaios.

3.3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.3.1. Diretrizes básicas

Definiu-se os modelos hidrológicos/hidráulicos de maneira que levem o estudo aos caminhos de soluções mais econômicas e financeiramente viáveis. Através dos estudos hidrológicos foi possível avaliar as condições de vazão e dimensionar os dispositivos propostos neste projeto.

Evidentemente os elementos foram produzidos através do quadro climatológico regional, sendo avaliados os prazos de execução dos serviços e a estimativa de rendimento dos equipamentos e mão de obra necessários à fixação das produções horárias das equipes e, determinação dos custos do empreendimento.

3.3.2. Bacia estudada

A área estudada diz respeito a extensão da Estrada Geral Capivari, visto que as condições existentes hoje são mínimas no tocante da drenagem. Cabe ressaltar também que a bacia estudada é predominantemente permeável, desta forma, atenua as condições de escoamento superficial.

3.3.3. Climatologia

O clima da região é caracterizado pelas quatro estações bem definidas, assim como em todo o sul do país, tendo períodos de chuva variáveis de acordo com os fenômenos *La Niña e El Niño.* A temperatura média fica em torno de 16,6°C.

3.3.4. Pluviometria

Conforme supracitado nas diretrizes, a pluviometria e climatologia adotada para a situação leva em conta parâmetros já estudados pelas Universidades e pesquisadores na região, em tabelas já consagradas pelo uso. A precipitação pluviométrica situa-se entre 1500 e 2000 milímetros ao ano.

3.3.5. Bacias de Contribuição

Visto que hoje praticamente inexistem dispositivos de drenagem, pode-se considerar que grande parte da vazão oriunda das precipitações acaba sendo infiltrada na bacia como um todo, tendo em vista que as bacias de contribuição ao longo da extensão do projeto são predominantemente permeáveis.

Como já consagrado pelo uso, o método utilizado para cálculo das vazões de contribuição é o Método Racional, que consiste na associação de valores históricos de precipitação em determinada região com o escoamento superficial, transformando os valores em vazões que poderão ser utilizadas para dimensionamento dos dispositivos de drenagem destinados a captar o escoamento superficial e encaminhar ao local de deságue.

No método em questão, as bacias não poderão ultrapassar 3 quilômetros quadrados, sendo este número diretamente associado a razoabilidade de sua eficiência. Segundo o método, a vazão de pico (Qpico) de uma determinada área para uma chuva, é dada pela seguinte fórmula:

$$Qpico = \frac{C\ x\ A\ x\ Ad}{3{,}6}$$

Qpico = vazão de pico (m³/s);

C = coeficiente de escoamento superficial (conforme tabela);

I = precipitação média (mm/h);

Ad = área da bacia de contribuição (km²).

Valores do coeficiente de escoamento superficial direto adotados pela Prefeitura do Municipio de São Paulo (P.S. Wilken, 1978).

ZONAS	*C*
Edificação muito densa: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Edificação não muito densa: Partes adjacente ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 - 0,70
Edificações com poucas superfícies livres: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas	0,50 - 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas	0,25 - 0,50
Subúrbios com alguma edificação: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção	0,10 - 0,25
Matas, parques e campos de esporte: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação	0,05 - 0,20

Figura 8 - Valores (C) conforme Wilken

Este coeficiente de escoamento superficial é dado pela tabela acima, e dependerá da utilização do solo na região estudada. Sendo o projeto elaborado no meio urbano, adotamos que o solo se encontra parcialmente impermeabilizado, impossibilitando as vazões de infiltrações adequadas ao longo das chuvas e provocando determinada quantidade de escoamento superficial. Deve-se também levar em consideração que os cálculos demonstrados têm sua base nos históricos de precipitação ocorridas na região, devendo assim optar por período de retorno adequado a situação, visto que a adoção de altos períodos de retorno podem levar ao superdimensionamento dos sistemas, tornando seu uso ocioso durante a maioria do tempo. Sobre a ótica inversa, um período de retorno pequeno poderá ocasionar um dimensionamento insuficiente dos sistemas de drenagem, de maneira que o sistema opere no limite.

Para se obter as precipitações médias utilizadas no projeto, utilizou-se os dados históricos de estações meteorológicas de cidades próximas ao município de Doutor Pedrinho, além do próprio município. O parâmetro adotado consiste

em período de retorno de 2 anos, sendo o tempo de concentração da bacia de 5 minutos.

Os dados referentes aos coeficientes da equação IDF e intensidades máximas de chuva foram obtidos através da estação pluviométrica 02650022, de Doutor Pedrinho que possui 28 anos de coleta de dados.

Tendo em vista as definições tomadas até este ponto, foi possível realizar o cálculo das tubulações a serem implantadas na via. Um ponto que deverá ser analisado futuramente no projeto de drenagem são as questões de impermeabilização do solo ao longo do trecho estudado, até o ponto de deságue é o acúmulo de vazões provenientes desse trecho. Do ponto final do projeto, resultarão vazões acumuladas de todos os trechos e bacias a montante, sendo necessária que a vazão seja testada trecho a trecho podendo resultar assim em um aumento de diâmetro das tubulações nos trechos finais.

Todas as indicações aqui expressas são resultantes do estudo hidrológico e todos os fatores observados e elencados foram tomados de maneira que sejam a favor da segurança, desta forma, em locais onde haja dúvida que porventura possam advir em contribuições para as ruas adjacentes futuramente, não foram previstas pelo fato de não haver condições de tais definições de maneira imediata, cabendo estas definições a um futuro estudo de macrodrenagem do município.

4. PROJETOS ELABORADOS

4.1. PROJETO GEOMÉTRICO

4.1.1. Introdução

Após todas as definições e levantamentos topográficos, hidrológicos, geotécnicos entre outros dados, bem como sua coleta e estudo, colidiu-se com os levantamentos para que possam fornecer embasamento técnico e de informação quanto as definições dos parâmetros geométricos do projeto a ser desenvolvido.

Todos os alinhamentos apresentados na via, tanto em projeto como suas interceptoras apresentam-se praticamente definidas ao longo da rua, visto que ela se encontra consolidada a muitos anos possuindo em sua extensão casas assim sendo necessária a pavimentação e revitalização.

Assim, os estudos do traçado da via se resumiram basicamente a definições de eixo para o alinhamento e viabilidade econômica das mudanças em suas adjacências, buscando o equilíbrio técnico, econômico e ambiental.

4.1.2. Critérios e definições

Os critérios geométricos estavam pré-estabelecidos pela implantação da via, não podendo ser trabalhados livremente, por exemplo, de maneira a buscar o equilíbrio de movimentação de terra, uma vez que a área já se encontra praticamente implantada e definida em sua extensão, como supracitado, com diversos usos. Tal fato não prejudicou o projeto, visto que as definições deixaram impostos os pontos obrigatórios de passagem, tanto em planta quanto em perfil.

4.1.3. Características

A Estrada Geral Capivari possui geometria predominantemente regular, apresentando largura suficiente para a caixa de rolamento, estando estas informações constantes no projeto de pavimentação que foi norteado pelas definições geométricas.

As seções tipo projetadas variam de acordo com a extensão da via e trecho projetado, pois, existem condicionantes diferenciais ao longo da extensão da via, por exemplo: locais com muitas residências, locais rurais com características de rodovia e locais urbanizados. Tal fato gerou a necessidade de realizar o projeto considerando tais características, gerando seções transversais diferenciadas ao longo da extensão da via.

As seções tipo projetadas estão apresentadas nas peças gráficas do projeto.

4.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Possui como principal objetivo definir e preparar a seção geométrica da via, levando em consideração o projeto geométrico que fixa as condições futuras da via, mediante a execução de cortes ou aterros, localização e distribuição dos volumes destinados à conformação do greide e da plataforma, conforme elementos definidos pelo projeto.

Consiste em um conjunto de operações com a principal finalidade de construir o corpo da via, tomando como referência as cotas do greide projetado de terraplenagem (notas de serviço), onde deverá ser demarcado em campo através dos *"offsets"*.

Em função das características próprias do projeto, o greide lançado procurou adotar a solução mais próxima as características existentes da via, não elevando a cota final do pavimento a fim de evitar grandes diferenças de nível entre o pavimento e as edificações nos arredores, sendo somente retirada uma camada suficiente para a colocação das camadas dimensionadas no projeto de pavimentação

Para questões orçamentárias, considerou-se um DMT (distância média de transporte) de 5,0 Km e o empolamento considerado foi de 25%. As operações classificadas como aterro compreendem a extração nas jazidas, transporte, espalhamento, homogeneização, conveniente umidificação ou aeração e compactação dos materiais destinados a construção da camada final do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem, devendo sempre prever a retirada dos materiais de inferior qualidade para melhorar as fundações dos aterros e/ou cortes. Caso haja taludes de corte, os mesmos deverão ser realizados na proporção de 1:2 (H/V) e nos taludes de aterro, deverão seguir a proporção de 1:1 (H/V). Essas proporções são convenientemente representadas nas seções transversais do projeto (caso haja esta situação). Para execução dos

taludes de aterro deverá ser utilizado solo de 1ª categoria, advindos da escavação na jazida de empréstimo.

Os solos utilizados com a finalidade de aterro deverão ser de boa qualidade, isentos de material orgânico, micáceas e diatomáceas, além de não apresentarem solos do tipo turfa e argilas orgânicas. Durante a execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte (ISC 2%), quanto compactados com energia no método DNER-ME 47/64.

A camada final do aterro deverá obrigatoriamente ser constituída de solos selecionados, dentre os melhores disponíveis no momento, não sendo permitido solos com expansão maior do que 2%.

O lançamento do material para construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal e em extensões que permita seu umedecimento e compactação a 100% do Proctor normal. Para o corpo dos aterros, a camada compactada não poderá ultrapassar a espessura de 20 centímetros e para as camadas finais, esta espessura não deverá ultrapassar 10 centímetros.

NOTA: *A localização das áreas de bota-fora e jazidas de empréstimo são estimadas e deverão ser OBRIGATORIAMENTE definidas e apresentadas pela equipe técnica da Prefeitura. Tratando-se de projeto de pavimentação em via pública, a apresentação do licenciamento ambiental será de inteira e total responsabilidade da municipalidade.*

Deverão os serviços de terraplenagem especificados no orçamento, serem realizados de acordo com as especificações do DER-SC:

DER-SC-ES-T-01/92; DER-SC-ES-T-02/92; DER-SC-ES-T-03/92; DER-SC-ES-T-04/92; DER-SC-ES-T-05/95; DER-SC-ES-T-06/92; DER-SC-ES-T-97/92.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

4.2.1. Escavação, Aterro, Carga e Transporte de Materiais

Nos serviços de escavação, carga e transporte de materiais podemos adotar a seguinte classificação dos materiais encontrados em campo.

a) **Material de 1ª categoria:** compreende solos residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 15 cm, qualquer que seja o teor de umidade apresentado durante sua movimentação;
b) **Material de 2ª categoria:** compreende os solos com resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada. Sua extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamentos de maiores dimensões. Eventualmente a extração poderá envolver o uso de explosivos ou através de processos de expansão adequados, incluindo-se nesta classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2,00 metros cúbicos, além dos matacões ou rochas de diâmetro médio entre 15 centímetros e 1,00 metro;
c) **Material de 3ª categoria:** esta categoria compreende aqueles que apresentam resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada ou seja, rocha sã, com diâmetro médio superior a 1,00 metro ou de volume igual ou superior a 2,00 metros cúbicos, cuja extração e redução do material a fim de possibilitar o seu carregamento exijam o processamento com o emprego contínuo de explosivos.

4.2.1.1. Equipamentos

Para correto procedimento executivo devem-se empregar os equipamentos adequados ao serviço executado na obra. Desta maneira, elenca-se a necessidade da utilização de maneira racional do equipamento adequado, possibilitando a execução dos serviços atendendo as condições especificadas e produtividade requerida para cumprimento dos prazos.

A seleção do equipamento adequado para execução de cada serviços deverá seguir no mínimo as seguintes especificações:

a) Corte em solo: no geral, deverá ser utilizado tratores equipados com lâminas, escavo-transportadoras, escavadores diversos com transportadora. A operação deverá incluir a utilização de motoniveladoras para escarificação e manutenção dos caminhos de serviço e áreas destinadas ao trabalho, além de empurradores, conhecidos como *"pushers"*.
b) Cortes em rocha: deve-se empregar o uso de perfuratrizes pneumáticas ou elétrica para o preparo das minas, além de tratores equipados com lâminas para operação de limpeza da praça de trabalho e carregadores conjugados para carga e transporte do material extraído. Neste tipo de operação deverá ser utilizado explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e as condições existentes no canteiro de obra e seu entorno.
c) Remoção de solos orgânicos: para remoção deste tipo de material ou similares como turfas, inclusive com a execução de corta-rios (se for o caso), deve-se empregar o uso de escavadeiras do tipo *"dragline"* (caso aplicável), ou com o uso de outros equipamentos supracitados ou combinados.

4.2.1.2. Procedimentos de Execução

As operações de terraplenagem compreendem diversas fases que a depender dos métodos executivos e procedimento adotados pela CONTRATADA poderão variar, no entanto, como procedimentos básicos temos:

a) Escavação dos materiais que constituem o terreno natural, de acordo com as indicações de corte/aterro/escarificação constantes em projeto;
b) Carregamento e transporte do material escavado até os pontos de aterro conforme especificados em projeto ou até os bota-foras especificados pela FISCALIZAÇÃO;
c) Retirada das camadas de solo classificadas como de "má qualidade", visando o preparo das fundações dos aterros para recebimento da

estrutura do pavimento, de acordo com as indicações de projeto. Os materiais retirados e considerados de "má qualidade", deverão ser transportados para os locais especificados previamente pela FISCALIZAÇÃO, de maneira que não se acumule e cause transtornos na obra durante sua execução;

d) O procedimento de escavação/escarificação/aterro se dará face da utilização adequada ou da rejeição do material extraído. Desta forma deverão ser transportados apenas para constituição da terraplenagem aqueles que, pela classificação e caracterização realizadas sejam compatíveis com as especificações de projeto;
e) Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de material para confecção de camadas de terraplenagem, ele será depositado em locais de bota-espera definidos pela FISCALIZAÇÃO de maneira que aguarde sua oportuna utilização;
f) Assim que atendido os parâmetros estabelecidos em projeto, sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas excessivas de solo removidas desde as etapas iniciais do procedimento de terraplenagem, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros necessários, DESDE QUE, mediante compactação e tratamento adequado aos materiais, especificados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, atendam aos parâmetros necessários para adequada constituição do aterro especificado em projeto. Cabe total e irrestrita responsabilidade da CONTRATADA e FISCALIZAÇÃO neste item quanto a incorporação destas massas ao aterro;
g) Todas as massas excedentes que não forem passíveis de destinação ao descrito no item anterior, serão objeto de remoção do local, de maneira que não constituam ameaça à estabilidade e trafegabilidade da via e não prejudiquem o aspecto paisagístico ou do meio ambiente da região;
h) Caso constatado durante a execução que se encontre ao nível da plataforma de corte/escarificação a ocorrência de rocha sã ou em

decomposição, principalmente nos locais onde ocorrem solo com expansão maior do que 2% e com baixa capacidade de suporte, ou ainda em região de ocorrência de solos orgânicos, deve-se promover o rebaixamento respectivamente da ordem de 40 centímetros e 60 centímetros, de maneira que se possa executar novas camadas de reconstituição, utilizando materiais selecionados especificados em projeto ou na falta, através da avaliação do responsável técnico da CONTRATADA, sob sua responsabilidade;

i) Caso ocorra a necessidade de cortes de taludes no entorno da via, não se admitirá a ocorrência de blocos de rocha no talude que possam vir a colocar em situação de risco a segurança dos usuários e do trânsito;
j) Nos pontos em que ocorrem a passagem de situação de corte para situação de aterro, precedendo a este último a escavação transversal ao eixo que deverá ser executada até a profundidade necessária a fim de evitar recalques diferenciais que poderão ir a ocorrer;
k) Todas as valetas de proteção dos cortes deverão obrigatoriamente ser executadas e revestidas, independentemente das demais obras de proteção especificadas/projetadas;
l) Caso haja pontos de corte com altura elevada, deverá ser prevista a implantação de terraceamento, utilizando as banquetas projetadas ou especificadas pela CONTRATADA, devendo possuir largura mínima de 3,00 metros, possuindo valetas revestidas e possuírem proteção vegetal.

As camadas de aterro deverão ser compactadas com equipamento adequado e normatizado, em camadas entre 10 e 30 centímetros e nas camadas finais, em 20 centímetros, possuindo CBR ≥ 2% no P.N, sendo sua expansão ≤ 4% para o corpo do aterro, sendo o CBR ≥ 6% do P.I, e sua expansão ≤ 2% para os últimos 60 centímetros de aterro, quando for o caso. Devem sempre ser constatadas as condições *"in loco"* a fim de garantir as especificações de projeto,

podendo as características serem alteradas desde que justificadamente e com consenso dos projetistas e da FISCALIZAÇÃO.

4.2.2. Reforço de Subleito

A especificação referente ao reforço de subleito tem como principal objetivo fixar as condições gerais e os métodos construtivos a serem empregados para a execução do reforço de subleito (caso necessário e especificado em projeto ou solicitado pela FISCALIZAÇÃO, ou ainda, constatada a necessidade durante o momento da execução pela CONTRATADA, desde que consultados os projetistas), devendo suas camadas serem constituídas pelos materiais especificados, ou seja, previstos em projeto. Para tanto, são apresentados todos os requisitos referentes aos materiais, equipamentos, execução e controle da qualidade dos materiais empregados e da execução, além dos critérios para aceitação ou rejeição dos serviços, que devem ser especificados pela FISCALIZAÇÃO.

O material utilizado para reforço será obtido em jazida especificada pela FISCALIZAÇÃO, devendo ter no mínimo ISC (Índice de Suporte Califórnia) maior ou igual que 10%, podendo apresentar expansão máxima de 1%.

A regularização de compactação do subleito deverá ser realizada em camadas de 18 até 22 centímetros em alguns trechos da via. Deverá ser procedida também a regularização e compactação da sub-base com o uso de macadame seco em camadas de 16 centímetros.

4.2.2.1. Equipamentos

Entre os equipamentos já anteriormente especificados, elenca-se a necessidade da utilização de equipamentos de acordo com o serviço a ser executado. No mínimo, a CONTRATADA deverá dispor dos equipamentos a seguir:

a) Motoniveladora;

b) Carro-tanque distribuidor de água;
c) Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
d) Grade de discos;
e) Outros compatíveis com o serviço a ser executado e disponibilizado pela CONTRATADA.

4.2.2.2. Procedimento de Execução

No primeiro momento, deverá ser feita a escarificação da via, removendo desta forma a camada dos materiais inadequados e de baixo poder de suporte. Os equipamentos de escavação ou transporte não deverão se apoiar ou trafegar sobre o subleito escavado, a fim de evitar danos, depressões etc. devendo também ser evitada de toda e qualquer forma a acumulação de água no fundo das escavações. Não sendo possível o escoamento natural das águas na escavação do subleito, deverá ser previsto o esgotamento manual ou por bombeamento, não devendo ser executado os serviços de terraplenagem em períodos chuvosos. O reforço a ser colocado deverá se espalhado de maneira uniforme e compactado em camadas de espessuras compatíveis com o equipamento de compactação a ser empregado, que não poderá exercer esforços de compactação superiores à capacidade de suporte do subleito. Dessa maneira, as primeiras camadas deverão ser compactadas com o uso de equipamentos leves – preferencialmente placas vibratórias ou similares – ou ainda, empregando materiais que não exijam grandes esforços de compactação, por exemplo, materiais granulares.

4.2.2.3. Controle

Deverá a camada de reforço do subleito, prevista em projeto e devidamente acabada, anteriormente a colocação da camada subsequente, apresentar as seguintes condições geométricas:

a) Largura: não inferior à largura de projeto de acordo com a geometria da via em seus diversos pontos, com tolerância de 5 a 10 centímetros para cada lado;
b) Cotas: tolerância de ±2 centímetros das cotas especificadas em projeto;
c) A espessura deverá ser verificada por ocasião da determinação da densidade realizada *"in situ"* ou pelo levantamento topográfico, admitindo-se ± 5% da espessura especificada em projeto.
d) As escavações deverão ser acompanhadas pelo responsável técnico da CONTRATADA ou pela FISCALIZAÇÃO de maneira que observem atentamente a utilização do maquinário, garantido assim, que não sejam atingidas as tubulações já assentadas na via, prejudicando os serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto e drenagem. Dá-se necessário este trabalho devido ao fato de não existir cadastro das redes existentes, estando apenas locadas as posições e profundidades aproximadas, de acordo com as informações repassadas pela municipalidade.

4.2.3. Notas de Serviço

As notas de serviço referentes ao projeto estão anexas a este relatório.

4.3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

4.3.1. Considerações

O projeto de pavimentação é diretamente ligado ao projeto de terraplenagem, buscando assim otimizar as camadas constituintes da estrutura do futuro pavimento a ser implantado. Os demais estudos provêm os subsídios necessários a implantação do projeto, neste caso a topografia nos dá os parâmetros altimétricos para definição dos greides e a geotecnia nos proporciona os parâmetros que serão considerados na concepção da estrutura do pavimento que receberá o tráfego, sempre obedecendo as condicionantes existentes do local, ou seja, a via já implantada a muitos anos.

Na questão altimétrica, buscou-se um posicionamento do greide projetado acima do greide natural, para que não causasse movimentações de terra muito grandes, respeitando as questões altimétricas devido a existência das residências ali já instaladas, aproveitando assim o traçado e permitindo a satisfatória drenagem superficial do pavimento. Os ensaios geotécnicos demonstraram um fator de empolamento em torno de 25%.

A metodologia utilizada para o dimensionamento dos pavimentos se embasa em conhecimentos já consolidados no mercado, que demonstraram resultados satisfatórios ao longo dos anos em que fora empregado.

O processo do DNIT roteiriza o dimensionamento de pavimentos flexíveis levando em consideração os fatores abaixo:

a) Capacidade do subleito (CBR) e índice de grupo IG;
b) Número equivalente de operações do eixo padrão (N);
c) Espessura total do pavimento durante um período de projeto.

Tal metodologia foi particularizada para dimensionamento de pavimentos de vias rurais. Todos os procedimentos do projeto, obedeceram às disposições de dimensionamento especificadas nos melhores métodos e aceitos no meio técnico oferecido pelo Programa Estrada Boa Rural, tendo sido subsidiados e otimizados através dos resultados dos estudos geotécnicos do projeto de terraplenagem e estudos de circulação viária. O principal objetivo do projeto de pavimentação é definir os materiais que serão utilizados na composição das camadas constituintes de pavimento, determinando de maneira assertiva suas espessuras, estabelecendo as seções transversais tipo da plataforma do pavimento e obtendo quantitativos de serviços e materiais referente ao tema.

De maneira geral, o pavimento deverá proporcionar conforto e segurança ao usuário que trafegará pela via, resistindo de maneira satisfatória aos esforços

verticais e horizontais oriundos do tráfego, sendo impermeável a infiltração que poderá vir a danificar o pavimento.

Com base na espessura total determinaram-se as espessuras das camadas constituintes, multiplicando-se as espessuras obtidas para o material padrão, base granular, pelos coeficientes estruturais parciais correspondentes a cada tipo de material utilizado.

4.3.2. Dimensionamento do pavimento

De acordo com os resultados obtidos através da elaboração do projeto geométrico e dos estudos geotécnicos, determinou-se a altura da camada de regularização do subleito da Via, tendo sida estabelecida uma altura mínima de 15 centímetros para esta camada, para todos os tipos de pavimento.

4.3.2.1. Estudo de Tráfego

Para correto dimensionamento do pavimento a ser implementado na estrada, procedeu-se os estudos de tráfego para caracterização e cálculo do número N da via, que corresponde ao número de passagens do eixo padrão de 36 a 41,5 toneladas sobre o pavimento e pode ser calculado pela metodologia USACE ou AASHTO, conforme será demonstrado neste memorial, além da estimativa de tráfego para subsidiar as informações necessárias ao projeto.

A fim de caracterizar o tráfego da via, foi elaborada uma estimativa de viagens diárias visto o número de residências presentes no local. A via tem características de trânsito local sem interferência de grandes empresas e indústrias resultando em um trânsito predominante de veículos leves e médios.

4.3.2.2. Determinação do número “N”

A via foi classificada de maneira que permita a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos que a via estará submetida ao longo da vida útil.

Tal previsão é útil na definição das características técnicas e operacionais da via como também nos dispositivos de interconexão com outras vias, e permite também a determinação do número equivalente de operações do eixo padrão (N), que é utilizado no dimensionamento.

a) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO;
b) Equivalente expresso e número de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

Cabe ressaltar que para o atendimento das condições de uso e de tempo de vida útil fixado em projeto, o pavimento deverá ser mantido em suas condições de concepção e periodicamente deverão ser efetuados os serviços de manutenção indispensáveis para o perfeito funcionamento da estrutura do pavimento.

Com base neste estudo, determina-se a classificação da via, o tráfego previsto (no ano de projeto) e o número "N" característico conforme o tráfego previsto para projeto de anos, sendo:

a) Classificação da via: Rodovia rural;
b) Tráfego previsto: Pesado;
c) "N" característico: 1,3x10^6.

Podemos considerar que a determinação do número equivalente de operações "N" é definida pela repetição compatível de um eixo simples de categoria de rodagem dupla de 36 a 41,5 toneladas. Para determinar o número equivalente de operações são considerados fatores associados com a composição do trânsito e referidos a cada categoria do veículo, separado pela capacidade de carga a ser transportada e número de eixos deles.

Adotando um período de projeto de 10 anos e uma taxa de crescimento anual médias de 3,50% para caminhões, 3,84% para ônibus e 2,20% para automóveis, define-se um valor de volume total de tráfego gerado para a via proposta. Para esta estimativa do número de solicitações equivalentes ao eixo padrão, foram utilizados os Fatores de Equivalência AASHTO e USACE, conforme o quadro a seguir:

4.3.2.3. Espessura geral do pavimento

Para o dimensionamento das vias, conforme já supracitado adotou-se o método DNER. É de vital importância no desempenho do pavimento, a fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos do tipo betuminosos, em termos de vida útil de projeto a fim de proteger a camada de base e evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetitivos de tração na flexão. A definição da espessura das camadas é definida na tabela a seguir, exceto pela camada de sub-base que pelo método DNER adotou-se 14 centímetros porém o Programa Estrada Boa Rural refere-se que o mínimo da sub-base deve ser 16 centímetros e a fiscalização do Município aprovou a mudança da camada, no qual está diretamente relacionada com o esforço indicado pelo número N.

Para tal estudo foram determinados dois tipos de espessura de pavimento, a fim de suportar o fluxo de veículos que passam pela via em questão, além de reforçar o pavimento em áreas com solos mais sensíveis.

CPV®
ENGENHARIA

Memória de Cálculo

Dimensionamento do Pavimento Flexível - Método DNER

Projeto: **Estrada Geral Capivari - DPE -465**
Trecho: **AM - 03 - Provisório** — Município: **Doutor Pedrinho**
km: — Estaca: **A Definir** — Data: **24/09/2025**

Dados:

Parâmetro de tráfego:

$N = 1{,}3 \times 10^{6}$

Camadas e materiais:

Revestimento: **CBUQ**	KR = **2,00**			
Base: **Brita Graduada**	KB = **1,00**			
Sub-base: **Macadame Seco**	KS = **1,00**	CBR = **20 %**		
Reforço: **Saibro**	Kref = **1,00**	CBR = **10 %**		
Subleito natural do terreno	CBR (representativo) = **5,3 %**			

Resultado:

R =	4,0 cm
B =	18 cm
h_{20} =	14 cm
h_n =	18 cm
h_{total} =	54,0 cm

Memória de Cálculo:

Dimensionamento do Revestimento

Dados:
N = 1E+06
KR = 2,00

Resultado:
R = **4,00** cm

Cálculo:

Espessuras Adotadas		Espessura Equivalente à Concreto
4,0 cm	K= 2,00 CAUQ	4,00 cm
		0,00 cm
4,0 cm		4,00 cm Total

Dimensionamento da Base

Dados:
KB = 1,00
CBR = 20 % (sub-base)

Resultado:
H_{20} = 25,54 cm
B ≥ 17,54 cm

Adotado:
B = **17,54** cm

Cálculo:

H_{20} - espessura equivalente (revestimento + base)

$$H_{20} = 77{,}67 \times N^{0{,}0482} \times CBR^{-0{,}598}$$

B - espessura real da base

$$(R \times KR) + (B \times KB) \geq H_{20}$$

$$B \geq \frac{H_{20} - (R \times KR)}{KB}$$

Dimensionamento da Sub-base

Dados:
KS = 1,00
CBR = 10 % (reforço)

Resultado:
H_n = 38,66 cm
h_{20} ≥ 13,12 cm

Adotado:
h_{20} = **13,12** cm

Cálculo:

H_n - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base)

$$H_n = 77{,}67 \times N^{0{,}0482} \times CBR^{-0{,}598}$$

h_{20} - espessura real da sub-base

$$(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) \geq H_n$$

$$h_{20} \geq \frac{H_n - (R \times KR) - (B \times KB)}{KS}$$

Dimensionamento do Reforço

Dados:
Kref = 1,00
CBR = 5,3 % (subleito)

Resultado:
H_m = 56,513 cm
h_n ≥ 17,85 cm

Adotado:
h_n = **17,85** cm

Cálculo:

H_m - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base + reforço)

$$H_m = 77{,}67 \times N^{0{,}0482} \times CBR^{-0{,}598}$$

h_n - espessura real do reforço

$$(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) + (h_n \times K_{ref}) \geq H_m$$

$$h_n \geq \frac{H_m - (R \times KR) - (B \times KB) - (h_{20} \times KS)}{K_{ref}}$$

Figura 9 – Ensaio de CBR 03

CPV ®
ENGENHARIA

Memória de Cálculo

Dimensionamento do Pavimento Flexível - Método DNER

Projeto: **Estrada Geral Capivari - DPE -465**
Trecho: **AM - 01 - Provisório** — Município: **Doutor Pedrinho**
km: — Estaca: **A Definir** — Data: **24/09/2025**

Dados:

Parâmetro de tráfego: **N = 1,3 x10 6**

Camadas e materiais:

Revestimento: **CBUQ**	KR = **2,00**		
Base: **Brita Graduada**	KB = **1,00**		
Sub-base: **Macadame Seco**	KS = **1,00**	CBR = **20 %**	
Reforço: **Saibro**	Kref = **1,00**	CBR = **10 %**	
Subleito natural do terreno	CBR (representativo) = **4,8 %**		

Resultado:

R =	4,0 cm
B =	18 cm
h20 =	14 cm
hn =	22 cm
h total =	58,0 cm

Memória de Cálculo:

Dimensionamento do Revestimento

Dados:
N = 1E+06
KR = 2,00

Resultado:
R = **4,00** cm

Cálculo:

Espessuras Adotadas
4,0 cm K= 2,00 CAUQ
4,0 cm

Espessura Equivalente à Concreto
4,00 cm
0,00 cm
4,00 cm Total

Dimensionamento da Base

Dados:
KB = 1,00
CBR = 20 % (sub-base)

Resultado:
H20 = 25,54 cm
B ≥ 17,54 cm

Adotado:
B = **17,54** cm

Cálculo:

H 20 - espessura equivalente (revestimento + base)

$$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

B - espessura real da base

$$(R \times KR) + (B \times KB) \geq H_{20}$$

$$B \geq \frac{H_{20} - (R \times KR)}{KB}$$

Dimensionamento da Sub-base

Dados:
KS = 1,00
CBR = 10 % (reforço)

Resultado:
Hn = 38,66 cm
h20 ≥ 13,12 cm

Adotado:
h20 = **13,12** cm

Cálculo:

Hn - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base)

$$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

h 20 - espessura real da sub-base

$$(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) \geq H_n$$

$$h_{20} \geq \frac{H_n - (R \times KR) - (B \times KB)}{KS}$$

Dimensionamento do Reforço

Dados:
Kref = 1,00
CBR = 4,8 % (subleito)

Resultado:
Hm = 59,963 cm
hn ≥ 21,30 cm

Adotado:
hn = **21,30** cm

Cálculo:

Hm - espessura equivalente (revestimento + base + sub-base + reforço)

$$H_m = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

h n - espessura real do reforço

$$(R \times KR) + (B \times KB) + (h_{20} \times KS) + (h_n \times K_{ref}) \geq H_m$$

$$h_n \geq \frac{H_m - (R \times KR) - (B \times KB) - (h_{20} \times KS)}{K_{ref}}$$

Figura 10 – Ensaio de CBR 01

4.3.3. Apresentação do projeto

O projeto está apresentado nas pranchas das quais trata este memorial, sendo suas respectivas quantidades demonstradas no orçamento geral da obra na seção que trata das questões de pavimentação.

4.4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações têm como objetivo garantir a segurança e qualidade dos trabalhos durante a implantação das obras de pavimentação. A metodologia empregada para execução deve estar conforme especificações do DNIT, ABNT, assim como as diretrizes dos órgãos Municipais.

4.4.1. Pavimentação

4.4.1.1. Regularização do subleito

A execução desse serviço compreende no nivelamento do subleito através de pequenos cortes ou aterros de material, com espessura de aproximadamente 10 centímetros.

4.4.1.2. Camada de reforço do subleito rachão

Compreende na aplicação de uma camada de solo granular (material de segunda categoria) sobre o greide de terraplenagem propriamente compactado e regularizado.

A execução desse item engloba operações como mistura, pulverização, umedecimento e secagem dos materiais assim como sua compactação, espalhamento e acabamento na pista na largura projetada. As quantidades necessárias devem atingir a espessura mínima do projeto.

O material a ser utilizado para a camada de reforço de subleito deve ser submetido a ensaios conforme as normas regulamentadoras DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 080/94 para atender o limite de plasticidade,

granulometria e liquidez necessária. Devera também atender CBR (DNER-ME 049/94) igual ou maior que 20%.

4.4.1.3. Sub-base de macadame seco

Compreende na aplicação de uma camada granular de pavimento executada sobre o subleito ou sobre o reforço de subleito quando necessário, adequadamente compactada e espalhada. A composição da camada é feita de materiais britados, de maior dimensão, conforme projeto, que satisfaça as condições à qual é submetida ao tráfego diário definido no projeto com Índice de Suporte Califórnia superior a 20%.

4.4.1.4. Base de brita graduada

Compreende na aplicação de uma camada granular de pavimento executada sobre a sub-base adequadamente compactada e espalhada. A composição da brita graduada é feita de materiais britados, misturados conforme projeto em usina adequada, constituída por uma composição granulométrica que satisfaça as condições à qual é submetida ao tráfego diário definido no projeto.

A execução desse item engloba operações como mistura, pulverização, umedecimento e secagem dos materiais e sua compactação, espalhamento e acabamento em pista nas dimensões projetadas. As quantidades necessárias devem atingir a espessura mínima do projeto.

O controle geométrico deve permitir tolerâncias de +- 1 centímetro para largura da plataforma e +- 0,5 centímetros em relação a cotas do greide projetado, já o material a ser utilizado para produção da base deve apresentar Índice de Suporte Califórnia (DNER-ME 049/94) superior a 60% e sua expansão máxima deve atender 0,5% com energia de compactação >= 100%

Para execução desse serviço são necessários equipamentos como vibro-acabadora, motoniveladora, rolos compactadores, grade de discos, caminhões basculantes, caminhão espargidor e caminhão pipa.

4.4.1.5. Imprimação com emulsão asfáltica

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

4.4.1.6. Pintura de ligação RR-2C

A execução desse serviço compreende a aplicação da camada de material betuminoso sobre a superfície com a finalidade de permitir condições necessárias de aderência entre a camada anterior e o revestimento a ser executado.

Para remover partículas de pó e desagregados é necessário aplicar vassoura mecânica ou jato de ar comprimido em toda a superfície da base antes da aplicação do impermeabilizante.

4.4.1.7. Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

A execução desse serviço tem a finalidade de revestir a base, proporcionando segurança e conforto para o usuário que trafega pela via.

O item baseia-se em uma mistura executada à quente em uma usina adequada, composta por material agregado, mineral graduado e ligante betuminoso, o qual será espalhado e comprimido à quente.

A mistura deve atender as determinações e tolerâncias de granulometria e percentuais de ligante à faixa exigida em projeto conforme DNER ES 313/97. A composição da mistura deverá ser desenvolvida pela executora.

O espalhamento do revestimento asfáltico deve ser feito com máquina capaz de espalhar e conformar a mesma, e em seguida, comprimir o material com rolos (pneumático, liso, vibratório).

O transporte, compactação, densidade e temperatura serão definidos na elaboração do traço de acordo com a especificação citada anteriormente.

4.5. PROJETO DE DRENAGEM URBANA

4.5.1. Introdução e considerações

O projeto de drenagem tem como principal objetivo o recolhimento e encaminhamento das águas pluviais que caem sobre a via e sua bacia de contribuição a fim de prever, dimensionar e projetar os dispositivos de drenagem adequados para tal finalidade. Em síntese, o projeto de drenagem se apoia nos estudos hidrológicos realizados.

Na eventualidade da realização dos estudos hidrológicos, foram definidas bacias de contribuição que após os cálculos, retornaram vazões. As vazões calculadas por sua vez representam a quantidade pluviométrica acumulada para uma chuva de projeto, com um determinado tempo de concentração e recorrência (período de retorno) de 2 anos, significando que a tubulação da via será dimensionada para suportar uma vazão que poderá ocorrer uma vez a cada dois anos, segundo a série histórica.

Atualmente a Estrada Geral Capivari não possui na maioria da sua extensão trechos tubulados com direcionamento para o corpo d'agua próximo.

A principal pretensão do projeto é dimensionar de maneira adequada o sistema de drenagem sob a extensão da rua, de maneira que se possa conduzir a vazão até o deságue nos pontos existentes e em novos pontos projetados.

O dimensionamento da tubulação é baseado na fórmula de Manning, conforme demonstrado abaixo:

$$Q = (n^{-1})\ x\ A\ x\ R^{2/3}\ x\ I^{1/2}$$

Para o dimensionamento de galerias com condutos a seção plena temos:

$$\mathrm{D} = [(\mathrm{Q}.\mathrm{n})/(0{,}312.\mathrm{I}1/2)]3/8$$

Onde:

D = diâmetro da tubulação (m)

Q = vazão (m³/s)

N = coeficiente de rugosidade de Manning

I = declividade (m/m)

A incógnita a ser encontrada é o diâmetro da tubulação, e a vazão de projeto é dada pelo estudo hidrológico. O coeficiente de rugosidade é dado por tabelas de acordo com especificação do fabricante.

A declividade da tubulação é aquela qual a tubulação será implantada. Deve-se observar o fato de trabalhar próximo a região de influência de maré, em cotas próximas ao nível do mar e quando o greide do pavimento existente não permite grandes declividades, sendo a região do projeto ainda sem variações de cota em grandes áreas, a declividade a ser praticada normalmente ultrapassa a declividade considerada mínima, logo, o trecho a ser dimensionado apresenta tais condicionantes.

4.5.2. Apresentação das definições

Após os estudos, análises, dimensionamentos e cálculos, chegou-se à definição das tubulações apresentadas no projeto de drenagem, bem como suas travessias e deságues, considerando inclusive as infraestruturas existentes.

Em toda extensão do projeto utilizou-se sarjetas de concreto, pois entram na normativa do Programa Estrada Boa Rural.

Deve-se ainda ressaltar que durante toda a instalação destas sarjetas, deverão ser seguidas as premissas da normativa além das condicionantes impostas pelos fabricantes, sempre observando o manual técnico dos produtos utilizados na obra.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

4.5.3. Transporte, armazenamento e manuseio das tubulações

Para operações de carga/descarga e armazenamento das tubulações, deve-se considerar determinados cuidados com o intuito de manter o material em correta condição de uso, sendo as especificações deste memorial consideradas mínimas, devendo sempre serem utilizadas em conjunto com as especificações dos fabricantes.

Para transporte da tubulação sempre deverá ser utilizados caminhões com carrocerias planas e isentas de pregos ou pontas de madeira/metálicas, ou qualquer outro tipo de saliência que poderá vir a danificar a tubulação.

Devem as tubulações serem amarradas adequadamente a tubulação, mantendo todas firmemente juntas a carroceria do caminhão. Sempre que transportadas com caminhões com grade lateral baixa ou sem grade lateral, deverão ser utilizados caibros verticais encaixados na carroceria, arramando a tubulação.

Caso necessário, poderão ser introduzidos os tubos uns dentro dos outros, sem forçar e tomando cuidado com as pontas. Nunca deverão ser transportados em caminhões com carroceria menor do que extensão dos tubos e no momento da carga/descarga, é admitido o emprego de carga/descarga manual ou mecânica. SEMPRE que for aplicada a carga/descarga mecânica, deverão os tubos serem amarrados em dois pontos de apoio, de maneira que se evite deformações na tubulação. Os tubos nunca deverão ser jogados do alto da carroceria, lançados ao solo, recomenda-se que a descarga seja sempre feita manualmente e com cuidado.

Se necessário armazenar as tubulações por longos períodos, estes não podem ser expostos as intempéries, evitando-se alterações no produto. Deverá o local para estocagem ser plano e com declividade mínima, predominantemente

limpo, livre de pedras ou objetos salientes que possam vir a danificar a tubulação.

É admitido o empilhamento dos tubos em forma de pirâmide ou "fogueira", lembrando sempre de providenciar caibros verticais de madeira para contenção lateral da pilha.

Os tubos deverão ser transportados até a vala somente no momento de sua utilização, permanecendo o menor tempo possível no local sem ser assentado, de maneira que se evite danos.

4.5.4. Fundação e berço da tubulação

O fundo da vala onde será assentada a tubulação deverá ser regular e uniforme, respeitando a declividade e profundidade de projeto, isento de saliências, reentrâncias, corpos estranhos ou qualquer outro fator que possa vir a danificar a tubulação. As eventuais reentrâncias deverão ser preenchidas com material adequado, devidamente compactado, de maneira que se obtenha as mesmas condições de suporte do fundo da vala.

O fundo da vala de assentamento deverá apresentar resistência suficiente para suportas as solicitações de projeto sem recalque excessivo ou diferencial. Solos com alto teor de matéria orgânica, moles, expansíveis ou saturados são inadequados para tal finalidade de suporte, devendo ser reforçados com camada de brita ou cascalho de no mínimo 15 centímetros, devidamente compactada, ou de concreto armado devidamente estaqueado. A tubulação sobre a fundação deverá obrigatoriamente ser apoiada sobre berço de areia, pedra britada ou cascalho de no mínimo 15 centímetros de espessura.

Deverá o berço ser compactado com um grau de compactação maior ou igual à 95% do ensaio do Proctor Normal para solos e materiais granulares de granulometria contínua. Para areias ou materiais granulares finos de granulometria uniforme, a compactação deverá ser hidráulica e o grau de

compacidade relativa maior ou igual a 75% do ensaio de referência. Em ambos os casos, o desvio de umidade ótima deverá estar em torno de 10% da umidade ótima obtida no ensaio adotado como de referência para controle tecnológico. Os tubos sempre deverão ser apoiados em toda sua extensão.

4.5.5. Descida dos tubos nas valas

A descida da tubulação na vala deverá ser preferencialmente executada manualmente ou com escavadeiras, com auxílio de cordas e vigas de madeira inclinada, de maneira que forme rampas, por onde os tubos deverão ser rolados vagarosamente. Caso utilizado equipamento mecânico, o tubo deverá sempre ser movimentado preso por dois pontos de apoio. O assentamento deverá ser centralizado na vala.

4.5.6. Montagem das juntas

Para realizar a união de duas tubulações ou mais, deve-se efetuar a emenda através de argamassa, geralmente **traço 1:3.**

4.5.7. Envolvimento do tubo (preenchimento da vala)

A tubulação de concreto estruturado é resistente no sistema solo-tubo, desde que o material de envolvimento das tubulações seja cuidadosamente selecionados e dispostos ao redor do tubo.

Recomenda-se que o material de envolvimento da tubulação possua boa graduação e seja granular. Brita graduada, areia ou outros solos naturais de classificação GW, GP, SW, SP, GM e SM no SUCS (sistema unificado de classificação de solos), são os materiais mais indicados. Aqueles solos muito finos ou de alta plasticidade não são adequados para o envolvimento de tubulações.

A natureza, origem e o estado de compactação do material utilizado para envolvimento são os descritos neste memorial, podendo eles serem substituídos

desde que sob responsabilidade do responsável técnico pela execução, que deverá registrar em diário de obra a substituição, devendo o solo estar de acordo com o módulo reativo do solo necessário.

O material de envolvimento deverá ser descarregado com a concha de uma retroescavadeira, sempre em quantidades adequadas para realizar convenientemente a compactação em camadas dele, recomenda-se a utilização de escoras de madeira para manter o posicionamento da tubulação e não provocar o deslocamento dos tubos. Não se recomenda descarregar o material de envolvimento da tubulação diretamente da caçamba de um caminhão. Deverá ser uniformizado e distribuído o solo com o uso de enxadas e pás.

O responsável técnico pela obra deverá garantir que o material envolva totalmente o tubo e seja compactado até que alcance adequado grau de compactação. O envolvimento da tubulação deverá ultrapassar a geratriz superior da tubulação, formando uma camada adicional de 30 centímetros.

Em situações que se observe a possibilidade de migração de finos do solo original da vala para o material de envolvimento, deverá ser considerada a utilização de geotêxtil para evitar tal ocorrência.

4.5.8. Compactação do material de envolvimento

No momento da compactação do material de envolvimento, diversas técnicas poderão ser aplicadas, sendo recomendada a compactação com o uso de soquetes manuais ou equipamentos mecânicos (sapos) dependendo do tipo de material de envolvimento. O uso de equipamentos mecânicos deverá ser avaliado pelo responsável técnico pela obra.

A compactação deverá ocorrer simultaneamente nos dois lados da tubulação, de maneira que se evite o deslocamento dela dentro da vala, podendo comprometer as condições especificadas em projeto. No primeiro terço da tubulação, deverá ser observado o completo preenchimento ao redor do tubo,

utilizando soquetes manuais para garantir o correto posicionamento e grau de compactação.

Ressalta-se que devem ser utilizadas camadas entre 10 e 20 centímetros de espessura, controlando o grau de compactação alcançado em cada camada, permitindo que em casos que não sejam alcançados os níveis de compactação desejados, o solo seja retirado e reaplicado. Na primeira camada acima da geratriz superior da tubulação, deverá ser procedida a compactação mecânica, somente na região que está compreendida entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala.

Caso haja o escoramento da vala devido a sua profundidade, este deverá ser retirado de maneira progressiva, seguindo as orientações do responsável técnico pela obra.

Para os casos em que são utilizados pó de brita ou areia, recomenda-se que seja aplicado o adensamento hidráulico complementado com a utilização de vibradores de imersão. Para os demais materiais de envolvimento, utilizar soquetes manuais ou equipamentos mecânicos de acordo com as condições e orientações do responsável técnico pela obra.

Nunca lançar o material da envoltória de uma só vez ou em espessura maior do que a recomendada anteriormente. Sempre deverá ser controlado o grau de compactação para verificação de atingimento dos valores de módulo de reação do solo, seguindo a especificação dos fabricantes.

No processo de controle do grau de compactação e verificação do atendimento a especificação dos fabricantes quanto ao módulo de reação do solo, poderão ser utilizados diversos métodos, dos quais: penetrômetro, agulha de Proctor, controle de umidade (speedy test), entre outros.

Após o envolvimento completo da tubulação, o restante da vala deve ser preenchido com o próprio solo de escavação até que seja atingido o nível original

do terreno. Desde que apresente boas características para uso em reaterro. Caso não seja possível a utilização, o material deverá ser descartado e a vala reaterrada com material de melhor qualidade. Na condição de tráfego de veículos no local, o material de reaterro deverá ser compactado em camadas utilizando-se nas primeiras camadas equipamentos leves (soquete manual ou sapo mecânico), de maneira que sejam evitados danos na tubulação, procedendo-se nas camadas posteriores ao uso de equipamentos mais pesados.

4.5.9. Ligação e conexão as caixas de transição e caixas de passagem

A união das tubulações de ligação das caixas as galerias ou quaisquer outras interligações existentes em trechos já construídos, como por exemplo redes já existentes de concreto, deverá ser realizada através da execução de um poço de visita ou caixa de coleta de águas provenientes de sarjetas e bocas de bolo.

A conexão da tubulação de concreto a poços de visita e caixas coletoras deverá ser realizada através da fixação da tubulação no poço de visita em concreto ou alvenaria, através do uso de argamassa de cimento e areia. A disposição externa do tubo (forma) favorece a ancoragem da argamassa na superfície externa da tubulação, garantindo a estanqueidade à conexão executada.

4.6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.6.1. Considerações

Os projetos de sinalização viária apresentados para a Estrada Geral Capivari foram elaborados de acordo com os padrões da ABNT em suas normativas, bem como seguindo as orientações e diretrizes informadas pelo órgão municipal que é responsável pela fiscalização de trânsito do município de Doutor Pedrinho. Deverá a CONTRATADA fornecer e instalar as sinalizações horizontais, verticais e dispositivos de segurança, bem como pintura da sinalização horizontal da

estrada de acordo com os projetos, memoriais e orçamento. Caso sejam necessárias intervenções especiais solicitadas pelo município, deverá ser oferecido um projeto específico para o local.

É de suma e fundamental importância que a CONTRATADA possua conhecimento do escopo e do local da obra para que disponibilize equipes técnicas multidisciplinares durante a consecução dos serviços.

Deverá a CONTRATADA seguir as diretrizes e normas da ABNT, Código de Trânsito Brasileiro, DER e DNIT, considerando sempre a qualidade, segurança, funcionalidade, adequação ao interesse público, economia, facilidade e viabilidade técnica na execução, conservação, manutenção, durabilidade, adaptações para portadores de deficiência física, adotando as normas técnicas de saúde e segurança do trabalho e minimizando os impactos ambientais. Para orientação referente ao padrão de escrita, pictogramas e padrões gerais de cores nas placas, e demais marcações viárias de sinalização horizontal, deverá a CONTRATADA garantir que sejam seguidos os seguintes manuais, em conjunto com o projeto de referência e o respectivo memorial descritivo:

a) Manual brasileiro de sinalização de trânsito;
b) Normativas da ABNT;
c) Projeto de referência e memorial descritivo.

Deverá o serviço atender a todas as exigências do Município de Doutor Pedrinho, de maneira que possua todas as condições necessárias à sua aprovação e aplicação.

Durante a execução dos serviços, deverão ser previstas reuniões com os órgãos municipais responsáveis pelo trânsito da cidade, bem como com todas as concessionárias de serviços públicos sempre que se fizer necessário, com a presença da CONTRATADA e CONTRATANTE.

Os serviços somente poderão ser executados com a prévia autorização da secretaria responsável do Município de Doutor Pedrinho.

4.7. SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverá ser previsto instalações necessárias de forma a atender os colaboradores da obra e o pessoal da CONTRATADA de maneira adequada, tendo a disposição inclusive o serviço de topografia caso haja necessidade.

4.8. SINALIZAÇÃO DE OBRA – PLACAS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Conforme especificações, a obra deverá possuir placas de advertência, balizadores e cones, placas de responsabilidade de uso do usuário, entre outras para delimitação do perímetro da obra, com o intuito de minimizar a ocorrências de eventuais conflitos de tráfego no decorrer da execução dos serviços. Cabendo a CONTRATADA fornecê-las em quantidade e tipo necessários para garantir a segurança dos usuários da via enquanto em obras.

4.8.1. Sinalização vertical

4.9. SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA

A principal finalidade da sinalização vertical de regulamentação é transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso de vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito a este tipo de sinalização constitui uma infração de trânsito, estando prevista no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro – CTB.

4.9.1. Formas e Cores

Como padrão, a forma do sinal de regulamentação é a circular, e as cores vermelha, preta e branca. A exceção a esta regra quanto a forma, são os sinais R-1 "Parada Obrigatória" que possui formato octogonal e o sinal R-2 "Dê a Preferência", que possui formato triangular.

A utilização das cores nos sinais de regulamentação deve ser feita obedecendo aos critérios e ao padrão *Munsell.*

Cor	Padrão Münsell (PM)	Utilização nos sinais de regulamentação
vermelha	7,5 R 4/14	fundo do sinal R-1; orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
preta	N 0,5	símbolos e legendas dos sinais de regulamentação.
branca	N 9,5	fundo de sinais de regulamentação; letras do sinal R-1.

Tabela 1 - Padrão Munsell

4.9.2. Características dos sinais de regulamentação

Forma	Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO PROIBIÇÃO	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Tabela 2 - Características, sinais de regulamentação

4.9.2.1. *Característica dos sinais R-1 e R-2*

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Tabela 3 - Características dos sinais

4.9.2.2. *Características das informações complementares*

Cor	
Fundo	Branca
Orla interna (opcional)	Vermelha
Orla externa	Branca
Tarja	Vermelha
Legenda	Preta

Tabela 4 - Características, informações complementares

4.9.3. Dimensões mínimas

Deverão ser sempre observadas as dimensões mínimas estabelecidas em normativa para correta aplicação das sinalizações, respeitando no mínimo o preconizado em norma, no projeto e no memorial que o acompanha.

4.9.3.1. Dimensões mínimas – sinalização de formato circular

Via	Diâmetro mínimo (m)	Tarja mínima (m)	Orla mínima (m)
Urbana	0,40	0,040	0,040
Rural (estrada)	0,50	0,050	0,050
Rural (rodovia)	0,75	0,075	0,075
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,30	0,030	0,030

Tabela 5 - Dimensões mínimas

(*) Relativo aos locais com patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

4.9.3.2. Dimensões mínimas – sinalização de formato octogonal R-1

Via	Lado mínimo (m)	Orla interna branca mínima (m)	Orla externa vermelha mínima (m)
Urbana	0,25	0,020	0,010
Rural (estrada)	0,35	0,028	0,014
Rural (rodovia)	0,40	0,032	0,016
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,18	0,015	0,008

Tabela 6 - Dimensões mínimas - sinalização R-1

(*) Relativo aos locais com patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

4.9.3.3. Dimensões mínimas – sinalização triangular – R-2

Via	Lado mínimo (m)	Orla mínima (m)
Urbana	0,75	0,10
Rural (estrada)	0,75	0,10
Rural (rodovia)	0,90	0,15
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,40	0,06

Tabela 7 - Dimensões mínimas, sinalização R-2

(*) Relativo aos locais com patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

4.9.4. Dimensões recomendadas

A seguir apresentam-se as dimensões recomendadas para os sinais em função da via, podendo ser alterados pela CONTRATADA ou FISCALIZAÇÃO desde que apresentados os respectivos estudos de engenharia que justifiquem de maneira técnica a substituição, respeitadas as dimensões mínimas estabelecidas.

4.9.4.1. *Dimensões recomendadas – sinais em formato circular*

Via	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Orla (m)
Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050
Rural (estrada)	0,75	0,075	0,075
Rural (rodovia)	1,00	0,100	0,100

Tabela 8 - Dimensões recomendas para sinais em formato circular

4.9.4.2. Dimensões recomendadas – sinais em forma octogonal – R-1

Via	Lado (m)	Orla interna branca (m)	Orla externa vermelha (m)
Urbana	0,35	0,028	0,014
Rural (estrada)	0,35	0,028	0,014
Rural (rodovia)	0,50	0,040	0,020

Tabela 9 - Dimensões recomendadas para sinais em formato octogonal

4.9.4.3. Dimensões recomendadas – sinais em formato triangular – R-2

Via	Lado (m)	Tarja (m)
Urbana	0,90	0,15
Rural (estrada)	0,90	0,15
Rural (rodovia)	1,00	0,20

Tabela 10 - Dimensões recomendadas para sinais em formato triangular

Conforme supracitado, deverão sempre ser respeitadas as dimensões mínimas das sinalizações, no entanto, recomenda-se que seja aplicada na via a sinalização nas dimensões de recomendação, pois, conforme observado na atual configuração existente da sinalização, as sinalizações com dimensões inferiores as recomendadas normalmente não surtem os efeitos desejados.

Via	Lado mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,450	0,009	0,018
Rural (estrada)	0,500	0,010	0,020
Rural (rodovia)	0,600	0,012	0,024
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,300	0,006	0,012

Tabela 11 - Dimensões recomendadas - sinalização de forma quadrada

4.10. PADRÕES PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

4.10.1. Padrões Alfanuméricos

As sinalizações que apresentarem mensagens complementares dos sinais de regulamentação, **em áreas urbanas,** devem utilizar das fontes de alfabetos e números do tipo *Helvética Medium, Arial, Standard Alphabets For Highway Signs and Pavement Marking* ou similar. **Em áreas rurais** devem ser utilizadas as fontes de alfabetos e número do tipo *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Marking*, series "D" ou "E (M)".

4.10.2. Retrorrefletividade e Iluminação

A sinalização de regulamentação poderá ser aplicada em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal).

Em rodovias ou vias de trânsito rápido não dotadas de iluminação pública, deverão as placas de sinalização serem retrorrefletivas, luminosas ou iluminadas.

Em vias urbanas, recomenda-se que as placas de "Parada Obrigatória" (R-1), "Dê a Preferência" (R-2) e de "Velocidade Máxima" (R-19), sejam no mínimo, retrorrefletivas. Todas as placas de sinalização, sejam elas

retrorrefletivas, luminosas ou iluminadas deverão apresentar o mesmo formato, dimensão e cores nos períodos diurnos e noturnos.

4.10.3. Materiais das placas

Os materiais mais adequados para serem utilizados como substratos para a confecção das placas de sinalização são o aço, alumínio ou plástico reforçado, sendo recomendada sua confecção em aço ou alumínio, devido a sua resistência, tanto mecânica quanto as intempéries.

Para confecção dos sinais, devem ser utilizadas as tintas e películas. Deve-se utilizar as tintas do tipo esmalte sintético, fosco ou semifosco, podendo também ser utilizada a pintura eletrostática.

Poderão ser aplicadas as seguintes películas:

a) Plásticas não retrorrefletivas;
b) Retrorrefletivas;
    a. De esferas inclusas;
    b. De esferas encapsuladas;
    c. De lentes prismáticas.

A definição quanto a película utilizada nas placas retrorrefletivas deverá ser de responsabilidade da CONTRATADA, de maneira que ofereça a qualidade esperada dos serviços ou, de acordo com as indicações da FISCALIZAÇÃO. Poderão ser utilizados outros materiais que venham a surgir do desenvolvimento tecnológico, no entanto, estes devem possuir propriedades físicas e químicas que garantam as características essenciais, durante toda a sua vida útil e em quaisquer condições climáticas, inclusive após execução dos procedimentos de manutenção.

A fim de não comprometer a segurança da via, não poderão ser utilizadas tintas brilhantes ou películas retrorrefletivas do tipo "esferas expostas". O verso da placará **deverá** ser na cor preta, fosca ou semifosca.

4.10.4. Suporte das placas (advertência/regulamentação)

Os suportes onde serão instaladas as placas de sinalização **deverão** ser dimensionados e fixados de maneira que suportem as cargas próprias das placas e os esforços, principalmente devidos ao vento, garantindo seu correto posicionamento mesmo em situações adversas.

Deve-se prover a fixação de maneira a garantir que estejam rigidamente fixadas as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

Para a fixação da placa de sinalização ao suporte **deverá** ser utilizado elementos fixadores adequados a situação, de maneira que impeça a soltura ou deslocamento dela.

Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço e madeira imunizada, sendo recomendada a utilização de suportes de aço. Outros materiais existentes ou surgidos a partir de desenvolvimento tecnológico poderão ser utilizados, desde que possuam as propriedades adequadas ao fim que se destinam, garantindo assim que a vida útil do elemento não seja afetada.

Os suportes a serem aplicados de acordo com o projeto são os de coluna simples, conforme indicação.



Figura 11 - Suporte de coluna simples, placa de regulamentação/advertência

Em determinados casos e locais, as placas poderão ser fixadas em suportes existentes utilizados para outras finalidades, como por exemplo, postes de iluminação, colunas ou braços de sustentação de semáforos.

Os suportes devem obrigatoriamente possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação da sinalização. Não devem constituir obstáculos para pedestres e veículos.

4.10.4.1. Manutenção dos suportes

As placas de sinalização sem conservação ou com conservação precária prejudicam a segurança no trânsito das vias, pois perdem sua eficácia como dispositivos de controle. Este fato acaba dificultando a ação de fiscalização do órgão ou entidade executiva de trânsito.

As placas sempre deverão ser mantidas nas posições adequadas e limpas, para garantir que estão legíveis e vistosas. Deverão ser tomados cuidados para assegurar que a vegetação, mobiliário urbano, placas publicitárias e materiais de construção não prejudiquem a visualização da sinalização, mesmo que temporariamente.

4.10.5. Posicionamento das placas na via

Em regra geral, o posicionamento das placas de sinalização consiste em instalá-las no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego, que devem regulamentar ou advertir, exceto em casos especiais definidos no Código de Trânsito Brasileiro.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, de maneira a fazer um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. A inclinação descrita acima tem como objetivo assegurar a boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que poderá vir a ocorrer com a incidências dos faróis de veículos ou incidência de raios solares.

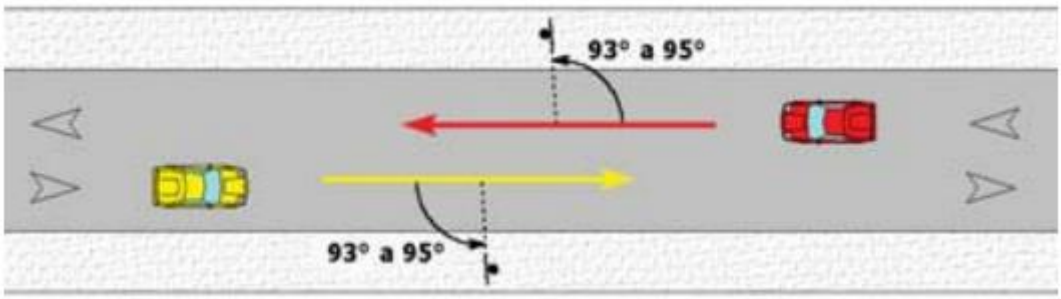


Figura 12 - Exemplo de posicionamento das placas

Em vias urbanas, a borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar se for o caso. As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública existente na via e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, deixando livre também do encobrimento causado pelos veículos.

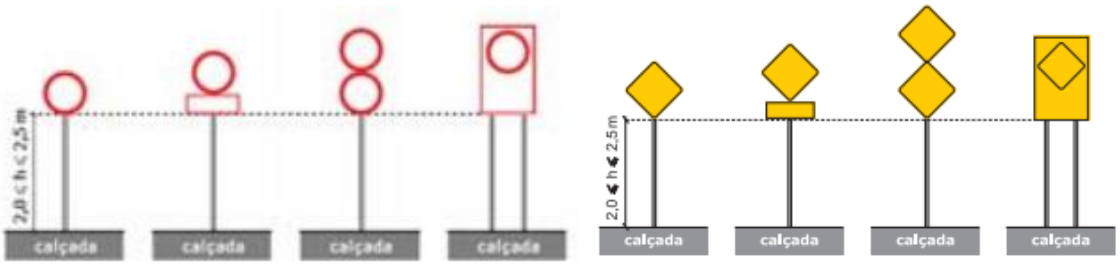


Figura 13 - Exemplo posicionamento das placas (advertência/regulamentação)

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

As placas de sinalização vertical deverão sempre seguir os padrões e especificações estabelecidos pelo Código de Trânsito Brasileiro, independente do fabricante, marca, modelo e tipo, cabendo a CONTRATADA garantir o atendimento.

4.10.6. Sinalização horizontal

A finalidade principal da sinalização horizontal é organizar e controlar o fluxo de veículos e pedestres, sendo composta por linhas e faixas, que podem ser longitudinais e transversais, de canalização, setas, símbolos e legendas escritas no pavimento.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, de maneira que possibilite sua percepção e entendimento, sem que tire a sua atenção do leito da via.

Em face do seu forte poder de comunicação, a sinalização deverá ser reconhecida e compreendida por todos os usuários da via, independentemente de sua origem ou frequência com a qual utiliza a via.

A sinalização horizontal transmite mensagens aos condutores e pedestres e a sua importância é devida ao melhor aproveitamento do espaço viário disponível, de maneira que aumente a segurança em situações e condições adversas, tais como neblina, chuva e noite, contribuindo para a redução de acidentes.

A sinalização horizontal por sua vez apresenta suas limitações, como por exemplo a durabilidade quando sujeita a tráfego intenso, e a visibilidade deficiente quando sob neblina, pavimento molhado e sujeira. Para a correta aplicação da sinalização em pavimentos asfálticos, deverá ser respeitado o período de cura do revestimento.

4.11. DEMARCAÇÃO DO PAVIMENTO COM TINTA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM 0,6MM DE ESPESSURA ÚMIDA

Neste tópico estão fixadas as condições básicas exigíveis para a execução dos serviços de demarcação dos pavimentos em vias urbanas com tinta a base de resina acrílica retrorrefletorizada.

Deverá a tinta a ser aplicada na demarcação viária, ser especificada para uso em superfície betuminosa. A tinta deverá ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada.

Após a abertura do recipiente, a tinta não deverá apresentar sedimentos, natas e/ou grumos, que não possam ser facilmente dispersos por agitação, mistura e/ou ação manual. A tinta deverá apresentar características antiderrapantes, não podendo apresentar coágulos, natas, costas ou separação de cor, devendo estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

a) Temperatura ambiente, de 10° a 40ºC;
b) Umidade relativa do ar até no máximo 90%;
c) Suportar temperatura de até 80ºC.

A tinta deverá estar em condições de ser aplicadas por maquinário apropriado e estar na viscosidade especificada. No caso de aplicar as microesferas de vidro tipo I-B, poderá ser adicionado n máximo 5% de solvente em volume a ser utilizado devendo ser apropriado para a tinta especificada e utilizada, de preferência do mesmo fabricante.

Quando aplicada a tinta em quantidade especificada, ela deverá cobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de 30 minutos. Após aplicação e secagem física total, deverá apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro bem como ao pavimento, produzindo uma película seca e fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar trincamentos, fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

Quando aplicada a tinta sobre superfície betuminosa, não deverá apresentar "sangria", nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento. As microesferas de vidro deverão seguir a proporção de aplicação conforme especificado abaixo:

a) Tipo I-B: de 200 gramas a 250 gramas para cada litro de tinta;
b) Tipo II A/B: 250 gramas de microesferas de vidro para cada m² de tinta aplicada;

A tinta deverá ser embalada em recipiente cilíndrico, metálico, estando devidamente lacrado. O lacre deverá apresentar o número do laudo laboratorial de ensaio do material e ser conferido e retirado pelo responsável técnico da obra ou pela FISCALIZAÇÃO.

As embalagens das tintas utilizadas deverão possuir em seu corpo, de maneira legível e clara, as seguintes informações:

a) Nome do produto;
b) Coloração da tinta (de acordo com o padrão Munsell);
c) Referência quanto a natureza química da resina;
d) Data de fabricação;
e) Prazo de validade;
f) Número do lote;
g) Nome do fabricante;
h) Quantidade do recipiente, em litros.

4.11.1. Limpeza do Pavimento e Aplicação da Tinta

A CONTRATADA deverá apresentar a aparelhagem necessária e adequada para limpeza e secagem da superfície a ser demarcada, como por exemplo: escovas, vassouras, jatos de ar comprimido, entre outros equipamentos necessários. Quando os processos de limpeza não forem suficientes para remoção de todo o material estranho, deverão as superfícies ser escovadas com a solução de fosfato trisódico ou similar, desde que não comprometam e reajam com a composição do pavimento betuminoso. O processo de lavação com fosfato trisódico deverá obrigatoriamente ser executado e lavado 24 (vinte e quatro) horas ANTES do início da demarcação, ou quando determinado pela FISCALIZAÇÃO.

A espessura da tinta após aplicação, quando ainda estado úmido, deverá ser de no mínimo 0,6mm, e a espessura após secagem deverá ser no mínimo de 0,4mm, quando medida sem adição de microesferas tipo II A/B.

Quando a superfície a ser sinalizada/demarcada não apresentar marcas de guia, deverá ser feita a pré-marcação anteriormente a aplicação da tinta na via, na mesma cor da pintura definitiva, rigorosamente de acordo com as cotas, dimensões e locais fornecidos em projeto.

O material após aplicação deverá apresentar bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não sendo admitidas diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas da pintura.

A distribuição de microesferas de vidro deverá ser realizada de maneira uniforme, não sendo admissível o seu acúmulo em determinadas áreas pintadas. Na pintura realizada mecanicamente deverá ser usada a distribuição por aspersão, e na aplicação manual um aplicador próprio para realização do serviço, sendo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa será de no máximo 5%. Tal excesso de aplicação não será levado em conta para pagamento, bem como não serão aceitas larguras inferiores as indicadas em projeto.

Quando executadas marcações retas, não serão aceitos desvios de borda excedendo 0,01 milímetro em 10 metros, sendo superior e prejudicando a visibilidade e funcionalidade das faixas retas, deverá ser corrigida a aplicação. Após a aplicação da tinta, deve-se prover a proteção da camada recém aplicada de todo e qualquer tráfego de veículos e pedestres, durante no mínimo, o tempo de secagem de 30 minutos. A retrorrefletorização mínima a ser apresentada inicialmente deverá ser de 150 mcd/Lux m².

A aplicação do material deverá ser executada preferencialmente durante o período noturno, inclusive se necessário aos sábados, domingos e feriados,

salvo orientação contrária da FISCALIZAÇÃO, obedecendo rigorosamente aos cronogramas.

No caso de ser observada qualquer anormalidade pela CONTRATADA com relação a geometria do local ou qualidade do pavimento, deverá ser comunicada a FISCALIZAÇÃO imediatamente para tomada de decisão quanto as medidas necessárias.

Caso a execução do serviço não seja possível devido a condições climáticas, como chuva, vento em demasia, obras próximas ao local ou qualquer outro fato que impeça a correta consecução dos serviços, a CONTRATADA deverá comunicar imediatamente a FISCALIZAÇÃO sobre os fatos que a impediram de prosseguir a execução do serviço, bem como registrá-los em diário de obra apropriado.

Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente poderão ser iniciados após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de segurança adequada (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes, entre outros), devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

4.11.2. Forma da sinalização horizontal

A sinalização horizontal é classificada como contínua, correspondendo as linhas sem interrupções, aplicadas em trechos específicos de pista. Tracejada ou seccionada, que corresponde as linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior do que o traço.

Quando utilizadas as setas, símbolos e legendas, é que correspondem as informações representadas em forma de desenhos ou inscritas, aplicadas diretamente no pavimento, indicando uma situação ou em forma de complementação da sinalização vertical existente.

4.11.3. Cores

A utilização das cores deverá ser feita de maneira que obedeça aos critérios estabelecidos abaixo, além de atender ao padrão *Munsell* ou outro que venha a substituir, sempre respeitando o Código de Trânsito Brasileiro e as normas da ABNT.

COR	TONALIDADE
AMARELA	10 YR 7,5/14
BRANCA	N 9,5
VERMELHA	7,5 R ¼
AZUL	5 PB 2/8
PRETA	N 0,5

Tabela 12 – Especificações

A cor amarela é utilizada para separar movimentos veiculares de fluxos opostos, regulamentar a ultrapassagem (quando for o caso) e o deslocamento lateral, delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e para demarcar obstáculos transversais a via, como por exemplo, lombadas.

A cor branca por sua vez é utilizada para separar movimentos veiculares de mesmo sentido, delimitar áreas de circulação, delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, regulamentar faixas de travessias de pedestres, regulamentas linha de transposição e ultrapassagem, demarcar linha de retenção e linha de "dê a preferência", sendo utilizada também para inscrever setas, símbolos e legendas.

As marcas longitudinais estão destinadas a separarem e ordenarem as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas do mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, faixas reversíveis, além de estabelecer regras de ultrapassagem e transposição.

As marcas longitudinais na cor amarela, contínua simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos

e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro.

As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, possuem poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição.

A marcas longitudinais na cor branca, seccionadas ou tracejadas, não tem poder de regulamentação, apenas ordem os movimentos veiculares de mesmo sentido.

4.11.4. Dimensões

As larguras das linhas longitudinais deverão ser definidas pela sua função e palas características físicas e operacionais da via. As linhas tracejadas e seccionadas são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via em questão.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via, pois há necessidade de haver uma compensação ótica para corrigir as deformações visuais que ocorrem com a velocidade.

4.11.5. Tipos de linhas, símbolos e marcas de canalização (transversais e longitudinais)

De acordo com a sua função, as marcas longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

a) **Linha simples contínua (LFO-1**): ordena fluxos de sentidos opostos, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas as ultrapassagens e transposições;

b) **Linha simples seccionada (LFO-2**): ordena fluxos de sentidos opostos, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são liberadas as ultrapassagens e transposições;

c) **Linha de bordo (LBO)**: delimita através de linha contínua a parte da pista destinada ao rolamento de veículos, delimitando lateralmente a pista;

d) **Linha de estímulo a redução de velocidade (LRV)**: utilizada linhas paralelas que induz o condutor a reduzir a velocidade do veículo, de maneira que esta seja ajustada ao limite desejado em um ponto adiante na via.

4.11.5.1. Linha simples contínua (LFO-1)

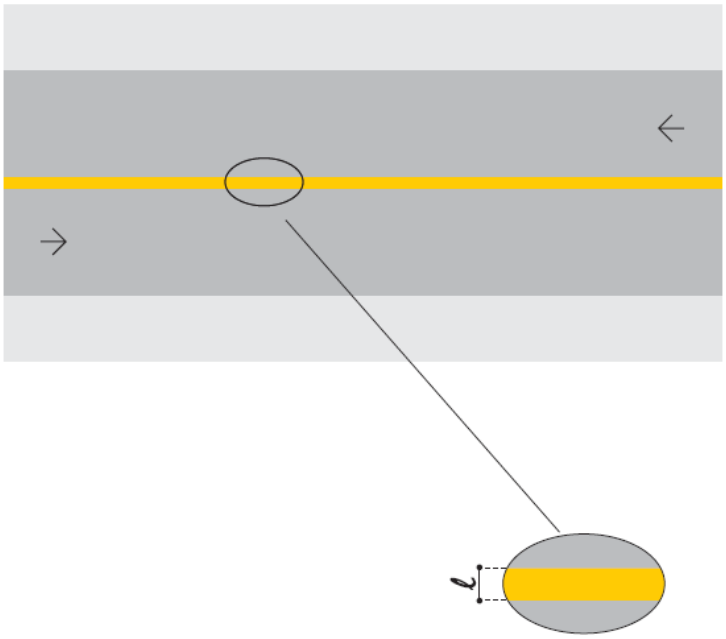


Figura 14 - Linha simples contínua (LFO-1)

A LFO-1 deverá ser executada na cor amarela, e sua largura varia de acordo com o quadro a seguir. Em vermelho, destaca-se a largura adotada para o projeto.

VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)
v < 80	0,10
v ≥ 80	0,15

Tabela 13 - Largura mínima da LFO-1

1.1.1.1. Linha simples seccionada (LFO-2)

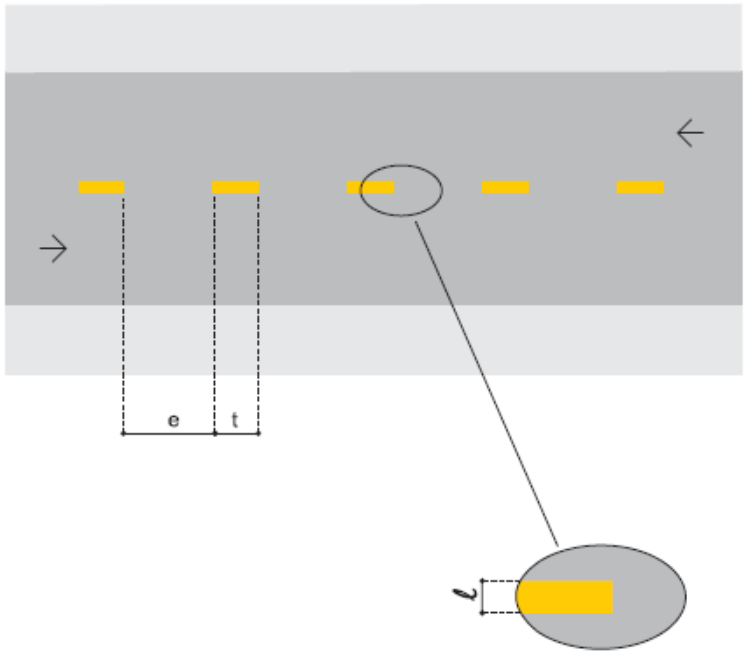


Figura 15 - Linha simples seccionada (LFO-2)

A LFO-2 deverá ser executada na cor amarela, e ela divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. O espaçamento das linhas deve ser definido a partir da velocidade regulamentada na via, segue espaçamento adotado no projeto:

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
v < 60	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
60 ≤ v < 80	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
v ≥ 80	0,15	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

Tabela 14 - Espaçamento das linhas (LFO-2)

1.1.1.2. Linha de bordo (LBO)

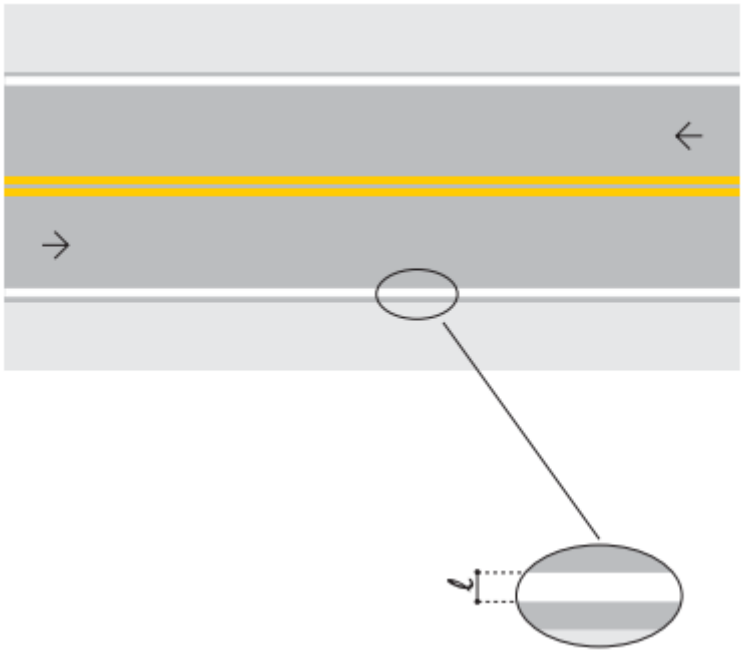


Figura 16 - Linha de bordo (LBO)

A LBO deverá ser executada na cor branca com espessura de 0,1 m.

VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)
v < 80	0,10
v ≥ 80	0,15

Tabela 15 - Largura da linha (LBO)

1.1.1.3. Linha de estímulo a redução de velocidade (LRV)

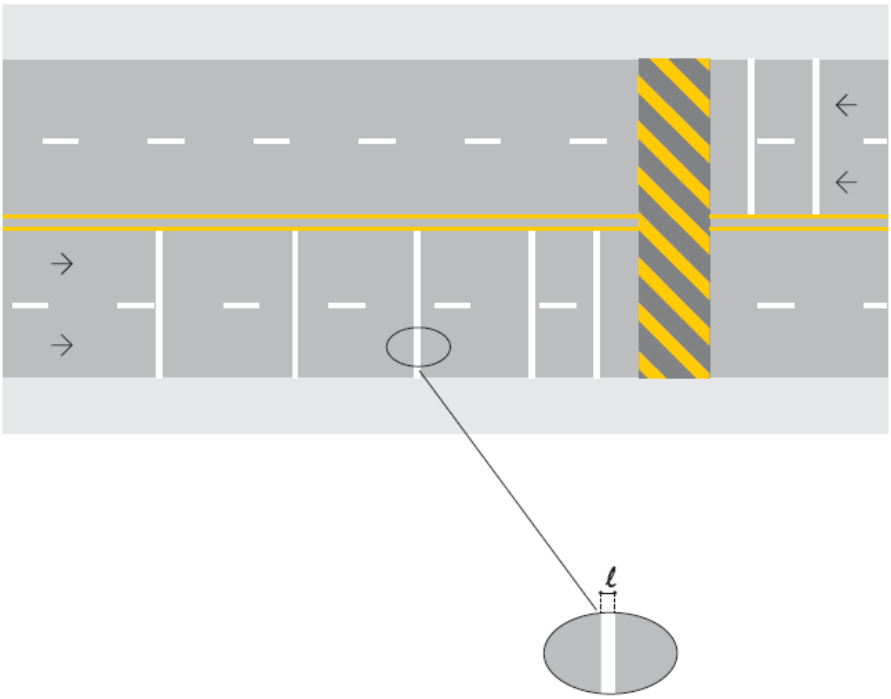


Figura 17 - Linha de estímulo a redução de velocidade (LRV)

Deverá ser executada em cor branca, com a largura de 20 centímetros e a máxima de 40 centímetros. Segundo a classificação da via, velocidade e demais estudos de engenharia, definiu-se a largura de 20 centímetros. Esta faixa deverá abranger a largura da pista ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização.

VELOCIDADE (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)
v < 60	0,20
60 ≤ v ≤ 80	0,30
v > 80	0,40

Tabela 15 - Largura da linha (LRV)

O número de linhas e espaçamento entre elas varia à medida que se aproxima do local onde o veículo deva estar com a velocidade reduzida, segue resultados dos espaçamentos adotados para o projeto:

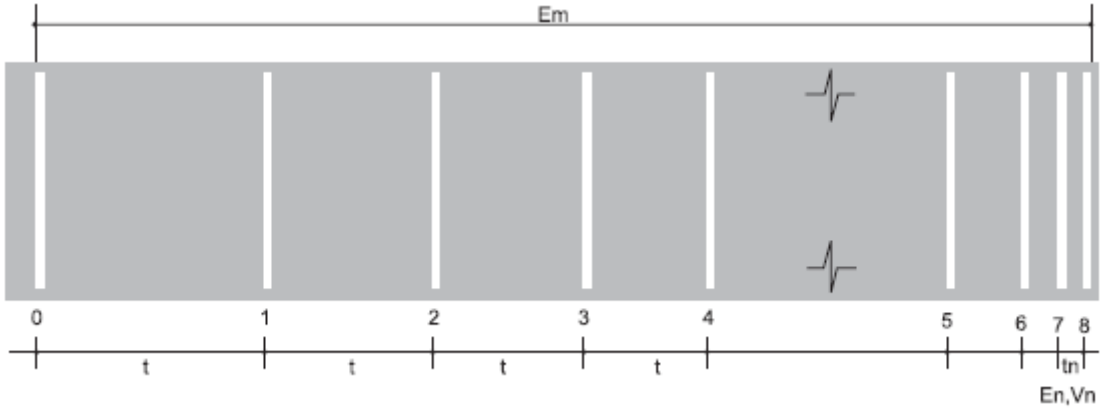


Figura 18 – Espaçamento entre linhas

Foi considerado a situação de reduzir uma velocidade de 50 Km/h para 30 Km/h.

Vo = 50 Km/h = 13,89 m/s

Vα = 30 Km/h = 8,33 m/s

a = 1,47 m/s²

tα = 3,78 s

Em = 65,50 m

t 0-1 = 13 m

t 1-2 = 12 m

t 2-3 = 10 m

t 3-4 = 9 m

t 4-5 = 7 m

t 5-6 = 6 m

t 6-7 = 4 m

t 7-8 = 3 m

t 8-9 = 0,50 m

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

1.1.2. Requisitos Quantitativos

	Mínimo	Máximo	Método de Ensaio
Viscosidade (sem esferas) unidades Krebs	80	95	ABNT NBR 15438
Estabilidade: alteração da viscosidade, unidades Krebs	-	5	ABNT NBR 5830
Matéria não volátil, % em massa	62,8	-	ABNT NBR 15438
Pigmento, % em massa	40	50	ABNT NBR 15438
Tinta amarela: PbCrO4, % em massa no pigmento	22	-	ABNT NBR 15438
Tinta branca: TiO2, % em massa no pigmento	25	-	ABNT NBR 15438
	Mínimo	Máximo	Método de Ensaio
Veículo não volátil, % em massa no veículo	38	-	ABNT NBR 15438
Tempo de secagem, espessura úmida 0,6mm no mínimo	-	20	ABNT NBR 15438
Ensaio de abrasão, óxido de alumínio branco (massa específica 3,90 – 3,97kg/L), referente a película seca 0,3mm	80	-	ABNT NBR 15438
Massa específica, g/cm³	1,30	1,45	ABNT NBR 15438
Brilho a 60°	-	20	ABNT NBR 15438

1.1.3. Requisitos Qualitativos

Cor (Munsell), tinta branca	N 9,5 (com tolerância N 9,0)
Tinta amarela	10 YR 7,5/14 om tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14
Flexibilidade (ABNT NBR 15438)	Inalterada (não deverá apresentar fissuras ou deslocamentos)
Sangramento (ABNT NBR 15438)	Ausência (não deverá apresentar alteração da cor)
Resistência à água (ABNT NBR 15438)	Inalterada (não deverá amolecer, empolar ou apresentar outra evidência de deterioração)
Ensaio de intemperismo, 400 horas	Poderá apresentar leve alteração (tolera-se leve amarelecimento ou leve escurecimento)
Cor	Deverá ser inalterada (não poderá apresentar bolhas, fissuras, pulverulência ou qualquer outra evidência de alteração da integridade da película)
Integridade	O espectograma de absorção de radiações infravermelhas deverá apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno
Identificação do veículo não volátil (espectrômetro infravermelho)	Ausência
Breu e derivados (ABNT NBR 5844)	Ausência

A fim de garantir a qualidade dos serviços executados pela CONTRATADA, poderão ser exigidos os certificados de análise com a respectiva aprovação dos materiais a serem aplicados, como tintas, microesferas de vidro, entre outros, emitidos por laboratórios credenciados para tal finalidade. Somente após apresentação dos laudos dos materiais a CONTRATADA poderá iniciar os serviços de aplicação, e independentemente dos laudos, a FISCALIZAÇÃO poderá coletar, a qualquer momento, amostras para análise de suas características.

O material poderá ser coletado pela FISCALIZAÇÃO durante a aplicação dele na obra, com chapas de folha de flandres, em intervalos determinados junto à saída do equipamento de aplicação. As medidas deverão ser realizadas sem a adição de microesferas de vidro tipo II A/B. Deverá ser realizado a retirada de

amostras para verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da carga.

A FISCALIZAÇÃO munida de um medidor de espessura úmida poderá parar a obra ou exigir que refaça a pintura, caso não estejam atendendo as especificações de projeto ou norma, ou ainda não apresentando a qualidade esperada.

Sempre que realizadas as coletas, deverão ser no mínimo 5 (cinco) medidas de cada amostra, devendo o resultado ser expresso pela média das medidas coletadas.

1.1.3.1. Refletorização

Para que seja possível medir os parâmetros de refletorização, deverá ser colhido o material aplicado em chapas de folha de flandres, com as microesferas incorporadas, medindo a característica de refletorização através do uso de aparelhagem adequada.

No mínimo devem ser realizadas 10 medidas em cada chapa, e o resultado a ser considerado para refletorização deverá ser expresso pela média das medidas.

1.1.3.2. Durabilidade

Independentemente dos ensaios e inspeções realizadas para determinação dos parâmetros, e considerando o volume de tráfego de até 10.000 veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização horizontal aplicada na obra deverá ser de no mínimo:

a) Nove meses para 100% da metragem total aplicada;
b) Doze meses para 80% da metragem total aplicada;
c) Quinze meses para 60% da metragem total aplicada.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

No caso da Estrada, devido a quantidade de veículos ser inferior a citada acima, os parâmetros de durabilidade deverão ser extrapolados a critério da FSICALIZAÇÃO.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

2. NORMA E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

2.1. NORMAS GERAIS DE TRABALHO

2.1.1. Limpeza da obra

Cabe a empresa executora manter o local da obra em estado de limpeza adequado durante sua execução, entregando a mesma em perfeito estado de condição de limpeza, sem qualquer ônus ao município.
O transporte de entulho resultante de demolições e outras causas deverá ser efetuado de maneira frequente, mantendo a obra em condições satisfatórias de trabalho, organização e limpeza, sem ônus ao município.

2.1.2. Materiais e equipamentos

Todos os materiais empregados deverão ter qualidade comprovada, que poderá ser questionada e verificada a todo e qualquer tempo pelo município ou pela fiscalização por ele designada. A fiscalização reserva-se ao direito de recusar o equipamento que julgar inferior, correndo por conta da contratada sua substituição sem qualquer ônus ao município.

2.1.3. Caminhos de serviço

Os caminhos de serviço necessários para deslocar máquinas, equipamentos e pessoal aos pontos de abastecimento de materiais, deverão ser mantidos em ordem por conta da contratada, bem como todos os desvios de ruas e acessos as moradias que se fizerem necessários, não cabendo qualquer ônus ao município.

2.1.4. Sinalização da obra

A sinalização da obra durante sua execução deverá ser assegurada de maneira que promova a segurança e bem-estar dos trabalhadores e usuários do local. Todos os custos oriundos da instalação e manutenção caberão a

contratada. A sinalização deverá ser aprovada pelo município ou pela fiscalização por ele designada anteriormente a execução dos serviços.

2.1.5. Danos a propriedade

Todos os danos a propriedade particular ou pública que porventura aconteçam deverão ser ressarcidos e resolvidos por conta exclusiva da contratada (empresa executora), sem quaisquer ônus aos autores do projeto ou ao município.

2.1.6. Relacionamento com concessionários

A contratada se obriga anteriormente as operações de remanejamento de utilidades públicas que interfiram na consecução do serviço, solicitar às concessionárias respectivas, apresentando os croquis e projetos, de maneira que explane o citado remanejamento necessário, que somente poderá ser realizado sem prejuízo do atendimento público, de acordo com as instruções da concessionária e normativas, ou então serem realizados diretamente pela concessionária, correndo neste caso, as custas por conta da contratada (empresa executora).

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

3. RECONSTITUIÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS E/OU PARTICULARES DEMOLIDOS POR NECESSIDADE DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A reconstituição dos serviços eventuais e necessários a execução dos serviços, deverá ser ressarcida pela contratada (executora), sendo de mão de obra, equipamentos e/ou materiais utilizadas naquelas reconstituições. O relacionamento com os proprietários deverá ser feito pela empresa executora ou pela fiscalização, cabendo a definição a estes dois entes. O relacionamento com as concessionárias deverá preferencialmente ser realizado pela empresa executora.

As demolições e construções de obras não previstas nos projetos e planilhas, e necessárias à execução da obra, deverão ser pagas única e exclusivamente pela contratada (empresa executora) cabendo-a apresentar a fiscalização as planilhas e composições de custo que decorreram desta execução não prevista. As produções apresentadas serão analisadas e aprovadas pelo município ou pela fiscalização por ele designada.

3.1. DESOBSTRUÇÃO DE GALERIAS E OBRAS DE DRENAGEM EM GERAL

Deverão ser desobstruídas todas e quaisquer instalações encontradas pela contratada, que estejam bloqueadas ou parcialmente bloqueadas por causas que não são falhas da empresa executora, deverão ser desobstruídas às expensas do executor, visto que ele estará com todo o equipamento e pessoal necessário para a correta execução da obra no local, promovendo assim um conjunto mais homogêneo de trabalho.

3.1.1. Apropriação dos serviços

Em qualquer caso, os serviços que poderão ser apropriados pela fiscalização, somente serão iniciados após a presença no local do elemento credenciado pela contratante (município) para proceder tal apropriação (caso se aplique).

3.1.2. Condições diversas

Os serviços julgados necessários a manutenção de obras em execução e já executadas, serão pagos exclusivamente por conta da contratada (executora). A contratada obriga-se a findar o prazo de conclusão da obra, entregando todos os serviços já executados por completo em perfeito funcionamento, além de todas as obras complementares para atingir aquele objetivo, que correrão por conta exclusiva. Todos os testes necessários nas tubulações ou quaisquer outros dispositivos, anteriormente a entrega dos serviços deverá ser realizada pela contratada, sem qualquer ônus ao município.

BLUMENAU
SANTA CATARINA
47 3288-3064
CONTATO@CPVENGENHARIA.COM.BR
WWW.CPVENGENHARIA.COM.BR

4. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS

4.1. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS PARA PAVIMENTAÇÃO

4.1.1. Remoção de solos moles

Este item aplicar-se-á quando ocorrer a necessidade de execução de obras em zonas onde existam materiais de baixa capacidade de suporte para fundação ou obras e qualquer ocorrência de solos saturados, argilas orgânicas ou turfa sempre que indicadas.

Equipamento: trator com lâmina, dragão de arrasto ou retroescavadeiras. Execução: deverá ser fornecida pela fiscalização ou pelo município.

4.1.2. Cortes

Os cortes são escavações necessárias para a implantação do projeto almejado. A operação de cortes compreende: escavação e transporte. A escavação em alguns casos, dos materiais constituintes do terreno natural, em espessuras abaixo do greide de terraplenagem iguais ou maiores do que 0,60m, quando se trata de solos com expansão elevadas e baixa capacidade de carga ou ainda, em solos orgânicos, complementadas por observações da fiscalização durante a consecução dos serviços. Os materiais escavados e não utilizados deverão ser transportados para locais de bota-fora, sendo estes materiais depositados em locais especificados pela fiscalização. A escavação deverá ser de acordo com os elementos fornecidos nas notas de serviço. O desenvolvimento da escavação procederá mediante a previsão da disposição adequada fornecida pela fiscalização, dos materiais extraídos. Quando for verificado no subleito a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior do que 2% de baixa capacidade de carga ou ainda de solos orgânicos, deverá promover o rebaixamento da ordem de 0,40m a 0,60m ou maior respectivamente, procedendo assim a execução de novas camadas de materiais selecionados.

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente de maneira que se alcance a conformação da seção transversal do projeto, admitindo-se uma tolerância na variação de no máximo 0,05m para qualquer ponto da plataforma.

4.1.3. Aterros

Os materiais utilizados em aterro deverão ser de 1ª categoria, atendendo a qualidade e destinação prevista em projeto. Os materiais para aterro deverão ser procedentes de jazidas comerciais. O solo utilizado para aterro deverá ser isento de matéria orgânica, micáceas e diatomáceas conforme já supracitado. Turfas e argilas orgânicas não são admitidas. No corpo dos aterros, não será permitido o uso de solos que possuam ISC < 2% e expansão superior a 4%.

A execução dos aterros deverá ser de acordo com as notas de serviço. Preliminarmente a execução, deverão estar concluídas as obras de arte correntes e demais dispositivos de drenagem necessários.
O lançamento de material para construção dos aterros projetados deverá ser feito em camadas sucessivas, preenchendo toda a largura da seção transversal e em extensões tais quais permitam o correto umedecimento e compactação.

A espessura máxima admitida para cada camada será de 0,30m. Todas as camadas deverão obrigatoriamente compactadas na umidade ótima, com tolerância de 3%, até que se obtenha a máxima especifica aparente seca correspondente a 6% da massa específica aparente máxima seca. Os trechos que não atingirem tais parâmetros de compactação e máxima espessura, deverão escarificados, homogeneizados, levados a umidade adequada e novamente compactado, sem prejuízo ao município.

4.1.4. Critérios de medição

Os serviços de pavimentação devem ser medidos de acordo com os critérios do Edital de Licitação dos serviços ou de acordo com as seguintes disposições:

a) O concreto asfáltico será quantificado em toneladas de mistura efetivamente executada na pista. Não serão objeto de medição especifica a mão de obra, os materiais (com exceção do CAP), o transporte da mistura da usina até o local de aplicação, nem os equipamentos e demais encargos, os quais deverão estar integralmente contemplados no preço unitário.
b) A quantidade de CAP aplicada deve ser obtida pela média aritmética dos valores medidos, na usina, em toneladas.
c) Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no espaço.

4.1.5. Base granulométrica estabilizada

Os produtos utilizados para a execução das camadas de base e sub-base deverão ser constituídos exclusivamente por produtos oriundos de pedreiras comerciais.
Para a correta execução da base utiliza-se principalmente os seguintes equipamentos:

a) Motoniveladora;
b) Escarificador;
c) Carro tanque distribuidor de água;
d) Rolo compactador tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
e) Grade de discos.

O material da sub-base e base deverão ser espalhados com o emprego de uma motoniveladora, permitindo assim distribuir todo o material na espessura

adequada, de maneira uniforme, em toda a largura do espalhamento, de forma que após a compactação sejam satisfeitas as tolerâncias de superfície e espessuras especificadas em projeto. Caso haja a necessidade de agregados, estes deverão ter seu emprego vedado sem que deixem sulcos, zonas endentadas ou outras marcas que não possam ser eliminadas pela rodagem e evitadas por ajustes da operação.

As motoniveladoras poderão ser utilizadas para conformar as superfícies de camadas, após a compactação, dentro das tolerâncias específicas. Após o espalhamento, procede-se a compactação da camada. O grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente.

4.1.6. Imprimação

O serviço de imprimação consiste no fornecimento e aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade sobre a superfície de uma base concluída, anteriormente a execução do revestimento betuminoso, objetivando a finalidade deste tipo de imprimação a obtenção da aglutinação das partículas da superfície, impermeabilizando e promovendo condições adequadas de aderência entre a base e a camada de revestimento.

O material betuminoso a ser utilizado para execução da imprimação será a emulsão asfáltica. O material deverá respeitar a temperatura de aplicação fixada para cada tipo de ligante, em função da sua relação temperatura-viscosidade, escolhendo para isso uma faixa de 20 a 80 segundos Saybolt-Furol para asfaltos diluídos.

O equipamento utilizado na imprimação será constituído de vassoura mecânica rebocável, caminhão distribuidor de material betuminoso sob pressão, tanques para armazenamento, equipamento de aquecimento e ferramentas manuais. O distribuidor de material betuminoso deverá ser um caminhão-tanque equipado de serpentinas e combustores de alta pressão para queima de

querosene ou óleo, bomba reguladora de pressão, barra de circulação total com dupla injeção para pressão constante em todos os bicos, bicos espargidores espaçados de tal modo que com ajustamento vertical da barra, possam assegurar o recobrimento das faixas.

O distribuidor utilizado deverá possuir ainda tacômetro instalado na cabina do motorista em local de fácil acesso e observação, a fim de que se controle a velocidade por meio de uma quinta roda, acessórios que possibilitem a circulação aquecido para homogeneização, aquecimento da barra distribuidora e de todas as peças frias até que a temperatura se iguale a do material betuminoso e possa manter o asfalto em circulação pela barra, caso haja dotado espargidor manual para distribuição do asfalto em superfície pequenas e/ou inacessíveis ao distribuidor e eventuais correções nas falhas produzidas por defeitos nos bicos.

O motor do veículo deverá possuir potência necessária para manter uma velocidade uniforma durante a aplicação, devendo os pneus serem suficientemente largos para assegurar pressão na pista nunca superior a 65 libras por polegada de largura.

Os tanques destinados ao armazenamento deverão possuir isolamento térmico e termômetro para controle da temperatura convenientemente colocados. Deverão ainda estar equipados com serpentinas capazes de aquecer o material betuminoso e manter sua temperatura dentro dos limites especificados por norma. Utilizando para isto aquecedores a óleo. O controle da temperatura no depósito deverá ser feito por instalação automática, para evitar o superaquecimento ou resfriamento do material betuminoso. O depósito deve ter tal capacidade que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos um dia de trabalho.

A imprimação deverá ser aplicada somente sobre a superfície que possua leve umedecimento, e quando a temperatura ambiente a sombra for de pelo

menos 13ºC, quando em declínio sem nebline ou principalmente sem chuva eminente.

Imediatamente antes da aplicação do asfalto de imprimação sobre uma superfície já preparada para todos os materiais soltos ou nocivos deverão ser removidos por meio de varredura com vassoura mecânica, completa por meio de cooperação manual. Deverá ser tomado cuidado para limpar inteiramente os bordos da faixa a ser imprimada, especialmente os que forem adjacentes a depósitos minerais que possam ter sido colocados na plataforma do trecho. Estes agregados deverão ser removidos a pá antes da varredura. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve ser encontrar com leve umedecimento.

Depois da preparação da superfície, aplica-se o material betuminoso na viscosidade de trabalho, na quantidade certa e de maneira uniforme. A quantidade será determinada no canteiro de obras e deverá ser absorvida pela superfície em 24 horas. A taxa de aplicação do material depende da capacidade de penetração do ligante utilizado e do tipo da textura existente na superfície, variando de 0,8 a 1,6 litros por metro quadrado.

A pista deverá ser imprimada inteiramente em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando não for possível deixá-la fechada ao trânsito, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação no lado adjacente, assim que a primeira for aberta ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito deverá ser condicionada pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar 30 dias.
A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais da imprimação, deverão ser colocadas faixas de papel ou papelão, transversais a pista, de maneira que o material betuminoso inicie sobre essas faixas. O papel será removido posteriormente e destinado da maneira correta. Um regador ou distribuidor manual equipado com bicos de pulverização deverá ser utilizado

para aplicar material de imprimação necessário nas áreas inacessíveis ao distribuidor e para os lugares se alcance dos mesmos.

Após a aplicação do material, este deverá permanecer em repouso até que seque ou endureça de maneira suficiente. A superfície imprimada deverá ser protegida contra danos ao menos cinco dias antes da camada posterior. A fiscalização exigirá nova imprimação nos pontos onde ela não for considerada plenamente satisfatória. Não havendo a possibilidade de evitar o tráfego sobre as áreas imprimadas antes da cura completa, a fiscalização poderá autorizar a passagem de veículos sobre tal superfície, desde que utilizada areia ou pedrisco fino para proteger a película. Durante a execução do espargimento de materiais betuminosos, a contratada deverá proteger com anteparos adequados as construções, sarjetas, guias, postes etc. e todas as estruturas poderão vir a ser atingidas por materiais durante a sua aplicação.

4.1.7. Concreto betuminoso usinado a quente

A camada de concreto betuminoso deverá ser executada sobre a base já devidamente imprimada estando de acordo com os alinhamentos, greides e seção transversal projetadas. O concreto betuminoso deverá ser proveniente de mistura à quente, em usina apropriada, com características do agregado graduado com material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhado e compactado ainda a quente. O concreto asfáltico deverá ser transportado e aplicado com temperatura superior a 10ºC, além de ser encaminhado a obra somente se certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, com dados correspondentes à data e ao destino do serviço, não podendo ultrapassar 10 dias, devendo ainda trazer a indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade de seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obras, conforme exigências apresentadas pelo fabricante/distribuidor.

Os materiais que constituem o concreto asfáltico são compostos de agregado graúdo (pedra britada, agregado miúdo, pó-de-brita ou mistura de ambos, material de enchimento (filler) e ligante asfáltico (CAP 50/70)). Deverá a composição do concreto asfáltico respeitar a granulometria (DNER ME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pela normativa.

Todo e qualquer equipamento antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização, devendo estar sempre de acordo com as especificações técnicas adequadas, sem o que não será dada a ordem de início dos serviços caso não cumpra com esta condicionante. Para a execução deverão ser utilizados, no mínimo os equipamentos abaixo descritos.

Depósito para ligante asfáltico que contenha dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas e especificadas em norma, podendo ser divididos em silos para agregados em compartimentos com dispositivos de descarga para o filler. O silo deve ser adequado e conjugado com dispositivo para a sua dosagem adequada. A usina para misturas asfálticas deverá ser equipada com unidade classificadora de agregados, após o secador obter a mistura uniforma, deverá apresentar um termômetro de escalas de 90 a 120 graus, estando fixado no dosador de ligante próximo a descarga dos misturados.

Além disso deverá também possuir outros instrumentos termométricos aprovados com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados com precisão adequada. Devem ainda possuir termômetros nos silos quentes; utilizar caminhões basculantes para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente contendo caçambas metálicas devidamente limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas de maneira que evite a aderência da mistura à chapa, não sendo permitido produtos susceptíveis de dissolução do ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.); para o espalhamento e acabamento adequado deverá se providenciada a utilização de pavimentadoras automotrizes, capazes de prover o correto espalhamento e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento de acordo com os projetos e acabamentos desejados, utilizando

solo pneumático e rolo liso tipo tandem ou ainda, rolo vibratório para a compactação da mistura na densidade de projeto.

Durante a execução deverá ser utilizada pintura de ligação quando passados mais de 7 dias entre a execução da imprimação e do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada ou ainda a superfície estar com resíduos de impurezas. A temperatura do ligante asfáltico deverá apresentar viscosidade indicada na faixa de 75 a 95 Saybolt-Furol conforme especificação DNER ME 004, sendo sua temperatura não inferior a 107ºC e nem exceder 177ºC, os agregados para mistura deverão ser aquecidos a temperatura de 10 a 15ºC acima da temperatura do ligante asfáltico, sem que ultrapasse os 177ºC. A produção do concreto asfáltico deverá ser efetuada conforme especificação, sendo o transporte do concreto asfáltico da usina ao ponto de aplicação com a temperatura especifica por normativa, sendo cada carregamento coberto com lona para proteger a mistura.

Para a correta distribuição e compactação do concreto asfáltico, a temperatura de rolagem é mais elevada do que a mistura asfáltica possa suportar, sendo fixada esta temperatura, iniciando sempre a compactação pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, deverá ater-se a superelevação e a compactação deverá iniciar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto, devendo cada passada do rolo recoberta na seguinte de pelo menos metade da largura rolada. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente de maneira que evite a aderência da mistura. Os revestimentos deverão ser mantidos sem nenhum tráfego até o completo resfriamento.

Todos os materiais e métodos deverão ser especificados em normas pertinentes, cabendo a executora aplicá-las de maneira integral além de prover os adequados exames dos materiais empregados em laboratório, comprometendo-se a utilizar apenas materiais que satisfaçam as normas do DNER.

4.2. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

Neste capítulo trata-se da construção de meio-fios, sarjetas e demais obras complementares destinadas ao atendimento das especificações da revitalização. Todas as obras complementares deverão seguir as normas e especificações do Município e/ou da fiscalização, além de respeitar os detalhamentos de projeto. Os serviços consistem no fornecimento, carga e descarga e aplicação dos materiais na execução, com a mão de obra e equipamentos adequados a todas as etapas da obra.

Os materiais utilizados na construção de meio fio e sarjeta deverão atender no mínimo as condicionantes neste capítulo especificadas. O cimento Portland comum a ser utilizado deverá satisfazer às exigências contidas na NBR 5732 da ABNT, atendendo aos ensaios de maneira satisfatória conforme DNER ME 36-71. Os agregados deverão ser constituídos de partículas limpas, duras e duráveis, de maneira que atendam aos ensaios pertinentes conforme prerrogativas da especificação DNER ME 37-71 e DNER NME 78-71.

A água utilizada nas misturas de concreto deverá ser limpa e isenta de substâncias que possam vir a comprometer a qualidade e resistência do mesmo. A dosagem do concreto destinado a construção de meio fios e outras obras complementares deverá ser de tal forma que garanta no mínimo, a resistência a compressão simples aos vinte e oito dias igual ou superior a 15 MPa. Deverá o concreto ser preparado em usina através de caminhão balão ou betoneira quando necessário, em quantidade que permita sua rápida utilização, não sendo permitido o seu lançamento ou reaproveitamento após decorrida uma hora de seu preparo.

O concreto será contido lateralmente pelas formas assentadas em conformidade com os alinhamentos, no caso de meio fio moldado no local ou quaisquer outros elementos complementares, seguindo sempre os perfis,

detalhes e cotas previstas em projeto. As formas utilizadas deverão ser convenientemente travadas, de maneira que seja impedido seu deslocamento e assegure seu desejado acabamento. Nos elementos complementares que se fizer necessário, deverá ser providas juntas de dilatação com espessura máxima de três milímetros, espaçadas a cada dois metros.

Após o lançamento e espalhamento do concreto, deverá ser feito o adensamento na peça, de maneira que isente o concreto de vazios.

4.3. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS E MATERIAIS RELACIONADOS A DRENAGEM URBANA

4.3.1. Limpeza da obra

A contratada deverá manter o local da obra sempre limpo e organizado, desimpedido de entulhos durante sua execução, de forma que garanta as condições de higiene e segurança do trabalho aos seus colaboradores e transeuntes. A fiscalização ou o município poderão exigir quando julgarem necessário, as limpezas necessárias.

4.3.2. Escavações mecanizadas

A escavação mecanizada das valas destinadas ao assentamento de tubulações e galerias deverá obedecer às dimensões, diâmetros, cotas, declividades e localizações indicadas em projeto. A escavação deverá ser executada em vala trapezoidal, com talude de 0,30 m/m.

O material resultante da escavação deverá ser depositado ao lado da vala, ao longo de sua extensão, caso o material seja apropriado para reaterro da mesma. Caso o material não seja considerado de 1ª categoria, deverá ser removido e destinado ao local especificado pelo município ou fiscalização, devendo ser removido imediatamente das imediações das valas.

4.3.3. Escoramento

Caso a fiscalização constate risco de danos a materiais e pessoas, o escoramento deverá ser feito seguindo todas as normativas aplicáveis.

4.3.4. Reaterro de valas

Para o reaterro das valas deverá ser utilizado o próprio material da escavação, caso ele apresente condições satisfatórias (solo de 1ª categoria). Mediante a solicitação da fiscalização ou do município, deverá ser utilizado material importado, em substituição ou em complementação do aterro a ser executado. O solo para reaterro deverá possuir CBR > 2% e expansão < 4% e ser isento de matéria orgânica. Não se admite a utilização de materiais com qualidade inferior ao do terreno adjacente.

O solo utilizado para reaterro das valas deverá ser compactado sempre em camadas sucessivas de 20 cm, utilizando compactador de placas vibratórias. O equipamento a ser utilizado deverá ser compatível com as dimensões do trabalho executado entre as linhas de tubos, dando maior atenção à compactação junto a parede dos tubos de maneira que não os danifique. O material deverá estar na umidade ótima, ou seja, melhor condição para compactação e adensamento. O reaterro deverá ser executado de maneira manual até 50 centímetros acima da geratriz superior do tubo e acima disto, poderá ser feito de maneira mecanizada, desde que executado com os devidos cuidados.

4.3.5. Tubulações

Serão utilizadas tubulações de concreto pré-fabricado, assentados e alinhados em cotas conforma indicadas em projeto, sobre a base do terreno natural fortemente apiloada. Onde a capacidade de suporte do terreno for insuficiente, deverá ser executada camada de reforço conforme indicações dos fabricantes deste material.

5. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

Compreende os trabalhadores envolvidos no processo de gestão e gerenciamento da obra como um todo, bem como os funcionários relacionados ao suporte técnico para controle de qualidade dos materiais empregados na execução do objeto. Ainda, são consideradas as demais despesas administrativas para a total e completa administração da obra.

Ficarão a encargo exclusivamente da empresa executora, todas as providências e despesas decorrentes das instalações provisórias da obra, das ferramentas necessárias à sua execução e das instalações em geral, ainda que não constem pormenorizadas na planilha de orçamento.

A administração local compreenderá os custos das seguintes parcelas e atividades, dentre outras que se mostrarem necessárias:

- Chefia e coordenação de obra;
- Equipe de produção de obra;
- Departamento de engenharia e planejamento de obra;
- Manutenção do canteiro de obras;
- Gestão da qualidade e produtividade;
- Gestão de materiais;
- Gestão de recursos humanos;
- Gastos com energia, água, gás, telefonia e internet;
- Consumos de material de escritório e de higiene/limpeza;
- Medicina e segurança do trabalho;
- Laboratórios e controle tecnológico dos materiais;
- Acompanhamento topográfico;
- Mobiliário em geral (mesas, cadeiras, armários, estantes etc.);
- Equipamentos de informática;
- Eletrodomésticos e utensílios;
- Veículos de transporte de apoio e para transporte de trabalhadores;

- Treinamentos;
- Outros equipamentos de apoio que não estejam especificamente alocados para nenhum, serviço.

O atendimento à Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho listadas a seguir, quando forem obrigatórias, de acordo com a legislação em vigor, também serão consignadas na administração local da obra, caso não tenham os custos apropriados em nenhuma outra rubrica orçamentária, no entanto, serão exigidas.

- NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho;
- NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- NR 6 – Equipamentos de proteção individual (EPI);
- NR 7 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO);
- NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade;
- NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;
- NR 16 – Atividades e Operações Perigosas;
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT);
- NR 21 – Trabalho a Céu Aberto;

A concepção da organização, bem como da lotação em termos de recursos humanos requeridos, é tarefa de planejamento, específica da Empresa Contratada para execução da obra. Neste projeto, foi considerada carga horária total de 20 horas mensais de um engenheiro júnior. Os profissionais responsáveis pela execução deverão apontar no diário de obras as tarefas realizadas bem como as equipes e suas atividades diárias.

Caberá ao engenheiro da obra a compatibilização dos projetos e obra, esclarecendo divergências e quando necessário, averiguar o uso adequado de equipamentos mínimos de segurança para cada atividade, bem como sinalização de segurança no entorno da obra e correto isolamento, de acordo com a legislação vigente.

5.1. CONTROLE DA ADMINISTRAÇÃO

O controle dos trabalhadores na obra deverá ser feito através do diário de obra, que deverá quantificar exatamente a quantidade de trabalhadores presentes na obra no dia em questão, este deve ser devidamente conferido pelo engenheiro responsável pela obra. Um cartão ponto poderá ser exigido para maior confiabilidade de horários.

5.2. PLACA DE OBRA

Deverá ser providenciada e confeccionada a placa de identificação da obra, conforme padrão estabelecido pela FISCALIZAÇÃO da obra, em estrutura de madeira, com chapa galvanizada e adesivo com as corretas e precisas informações da obra.

A placa deverá ser instalada previamente ao início das atividades, contendo os dados da obra, o prazo de entrega, os responsáveis técnicos e demais informações julgadas convenientes pela CONTRATANTE e/ou fiscalização.

Caberá a empresa contratada para execução solicitar ao Município o padrão e os dizeres para confecção da placa de maneira correta e assertiva.

5.3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAS E EQUIPAMENTOS

Compreendem no transporte e alocação e posterior remoção de máquinas, equipamentos, materiais e pessoal técnico e de apoio, necessários à execução dos serviços relativos ao objeto.

A determinação dos itens que compõem a mobilização e desmobilização foi realizada levando em consideração a estimativa de equipamentos mínimos necessários para a perfeita execução da obra.

5.4. ORIENTAÇÕES

O responsável técnico pelos projetos deverá sempre sem consultado em caso de alterações no projeto decorrentes de necessidade de obra, ou no caso de alterações iminentes na obra, ser responsabilizado o responsável técnico pela execução de acordo com as atitudes tomadas por este mesmo. A empresa responsável pela execução deverá possuir registro no CREA/SC, bem como seus responsáveis técnicos.

É obrigatório o uso de EPI a todos os funcionários, sendo que o não uso dos mesmos poderá acarretar notificação e multa. Qualquer pessoa autorizada a entrar na obra deverá usar obrigatoriamente vestimentas adequadas ao local, como calças e sapatões, bem como demais equipamentos de segurança.

A empresa responsável pela execução deverá instalar, antes do início das obras, placas de orientação do uso de EPI e de proibição de entrada de pessoas não autorizadas em todas as entradas de acesso à obra, além de barreiras e demarcações necessárias para garantir a segurança de seus trabalhadores e de pessoas transeuntes do entorno.

A obra deverá obedecer a boas técnicas, atendendo as recomendações da ABNT e das concessionárias locais, além das legislações de Saúde e Segurança no Trabalho.

6. LOCAL DESTINADO A BOTA ESPERA/BOTA FORA

O local sugerido deverá ser previamente estipulado junto ao Município. Neste local sugere-se a colocação das pedras e demolições que poderão ser reutilizadas em outras obras. Toda e qualquer deposição de materiais neste local deverá obrigatoriamente ser comunicada ao Município e, caso o parecer para depósito no local seja negativo, a disposição final do bota fora ficará a encargo da empresa responsável pela execução, que deverá obrigatoriamente realizar o descarte dos materiais em local com o devido licenciamento ambiental regular.

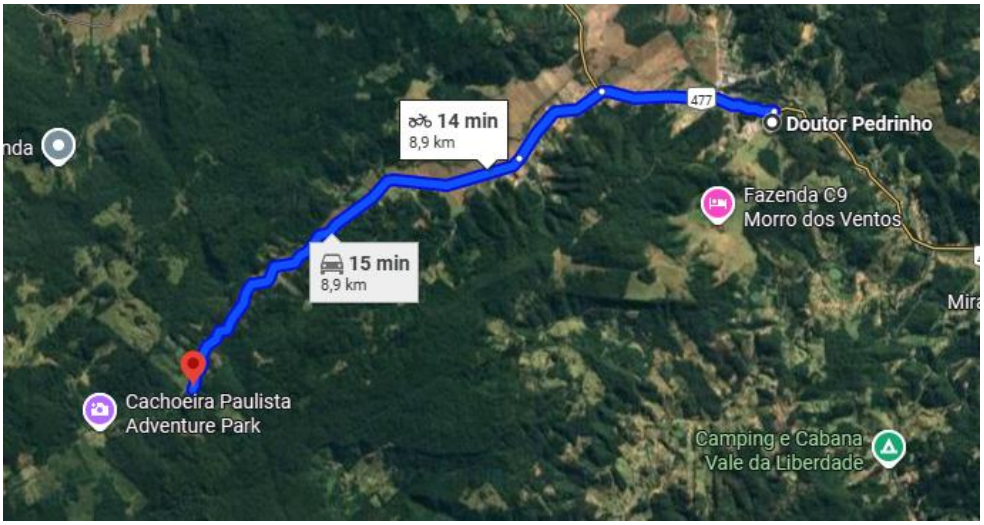


Figura 19 - DMT considerado no orçamento pedreira Salto do Donner

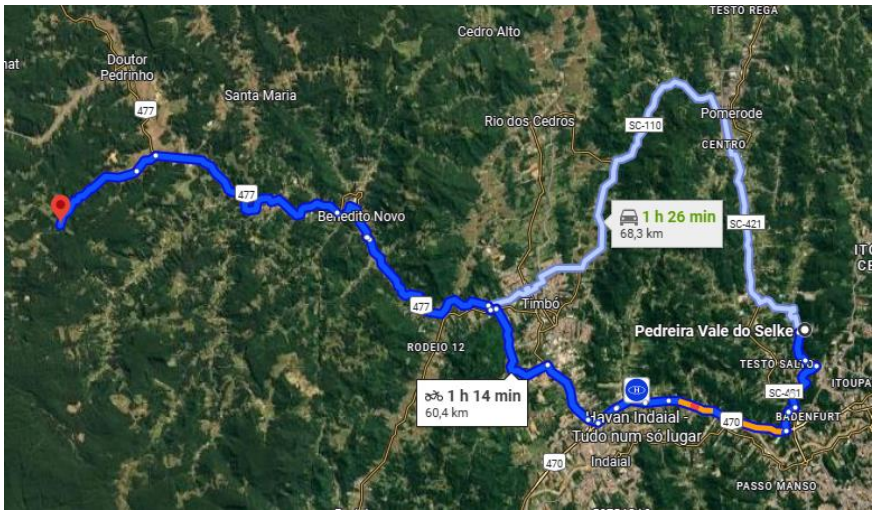


Figura 20 - DMT considerado no orçamento pedreira Vale do Selke

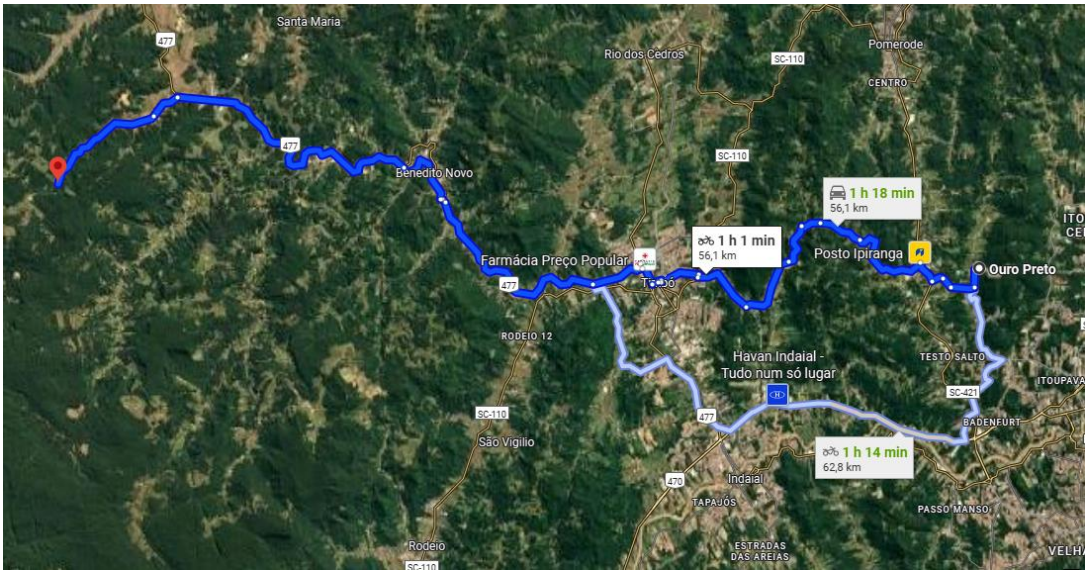


Figura 21 - DMT considerado no orçamento Ouro Preto

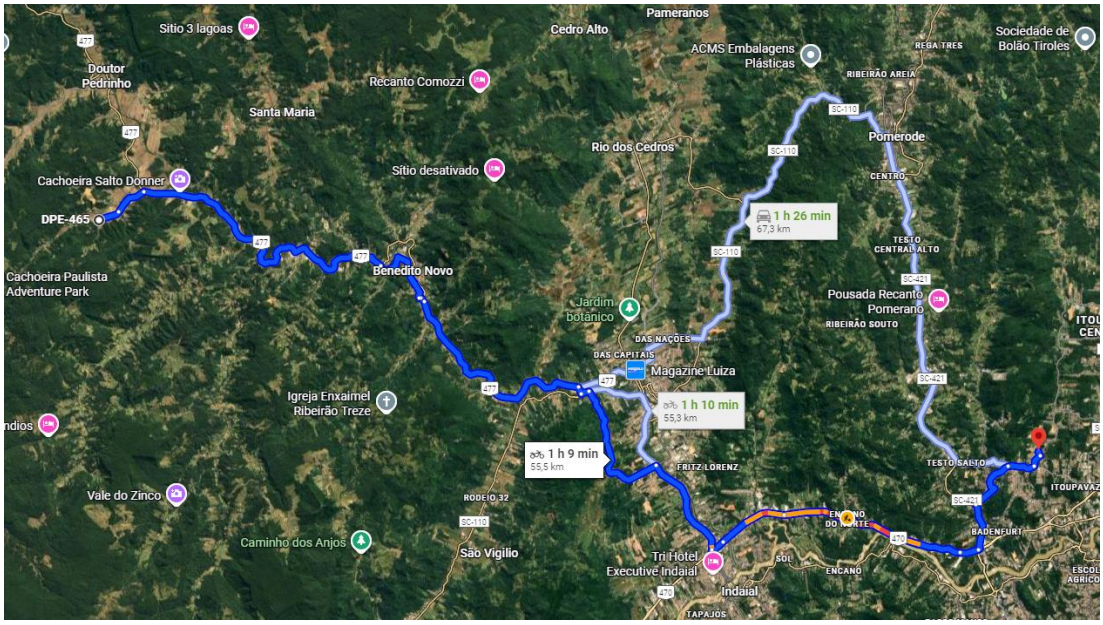


Figura 22 - DMT considerado no orçamento Freedom Engenharia

7. ANEXOS

7.1. SINALIZAÇÃO VETICAL

	NOTA DE SERVIÇO - SINALIZAÇÃO VERTICAL	**Obra: Estrada Geral Capivari**
		Trecho: 0+0,00 – 222+0,00
		Município: Doutor Pedrinho

LOCALIZAÇÃO/QUILÔMETRO	CÓDIGO	COORDENADA X	COORDENADA Y
0+0,043	PL-01	651090,5552	7038839,6674
4+0,000	PL-02	651047,2048	7038772,4818
48+20,000	PL-03	650218,6143	7038469,9912
50+0,012	PL-04	650199,3226	7038464,6692
50+0,000	PL-05	650201,5109	7038456,7307
51+0,023	PL-06	650182,2263	7038451,3432
53+0,042	PL-07	650141,8699	7038457,1555
55+0,024	PL-08	650101,0642	7038451,1187
61+0,006	PL-09	649983,1888	7038476,0695
66+8,941	PL-10	649873,9138	7038480,9009
83+0,007	PL-11	649546,8932	7038533,5348

90+0,027	PL-12	649426,5638	7038481,1481
97+0,035	PL-13	649326,4587	7038384,8765
98+0,015	PL-14	649323,0141	7038363,0463
100+0,020	PL-15	649289,3212	7038339,8233
99+20,000	PL-16	649294,6827	7038333,5141
108+19,996	PL-17	649139,6329	7038241,6394
114+0,062	PL-18	649065,8981	7038173,7454
132+0,029	PL-19	648786,6325	7037948,4888
144+0,016	PL-20	648598,0916	7037823,2354
147+0,016	PL-21	648556,1249	7037780,0095
147+19,992	PL-22	648536,5428	7037770,0342
150+0,010	PL-23	648515,6462	7037735,3094
149+20,000	PL-24	648524,4511	7037731,0868
160+0,010	PL-25	648391,7736	7037594,5339
162+0,024	PL-26	648358,8349	7037570,1055
163+0,062	PL-27	648349,3857	7037549,9936
168+0,025	PL-28	648253,5438	7037521,4021

173+0,028	PL-29	648153,0341	7037523,0078
179+0,098	PL-30	648080,3662	7037451,2154
186+1,088	PL-31	648003,3775	7037342,1761
191+1,113	PL-32	647913,4023	7037319,2552
192+1,076	PL-33	647892,8988	7037325,1685
194+1,087	PL-34	647855,5069	7037307,9280
198+1,095	PL-35	647799,5770	7037259,6310
200+1,072	PL-36	647768,7662	7037232,4632
200+1,068	PL-37	647776,1397	7037227,9487
218+1,065	PL-38	647596,9872	7036924,0548

7.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

NOTA DE SERVIÇO - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	**Obra: Estrada Geral Capivari**	**R00 - LUARA**	
	Trecho: 0+0,00 -222+0,00		
	Município: Doutor Pedrinho		

FOLHA	ESTACA (Início - Fim)	COMP. (m)/QUANTIDADE	SINAL DE MARCAÇÃO	DENOMINAÇÃO	LADO
SIN 01-28	0+0,00 - 222+0,00	4.440,00m	LINHA DE BORDO (LBO)	MARCAÇÃO SIMPLES COMPOSTA DE UMA LINHA CONTÍNUA BRANCA NO BORDO DA VIA	LE
SIN 01-28	0+0,00 - 222+0,00	4.440,00m	LINHA DE BORDO (LBO)	MARCAÇÃO SIMPLES COMPOSTA DE UMA LINHA CONTÍNUA BRANCA NO BORDO DA VIA	LD
SIN 01-28	0+0,00 - 222+0,00	4.440,00m	LINHA SIMPLES CONTÍNUA (LFO-1)	MARCAÇÃO COMPOSTA DE UMA LINHA CONTÍNUA AMARELA	CT

7.3. DRENAGEM

NOTA DE SERVIÇO - DRENAGEM	Obra: Estrada Geral Capivari	
	Trecho: 0+0,00 – 222+0,00	
	Município: Doutor Pedrinho	

LOCALIZAÇÃO/QUILÔMETRO	CÓDIGO	COORDENADA X	COORDENADA Y
138+16,10	CT-01	648674,1495	7037890,4263
143+2,11	CT-02	648602,8406	7037842,5917
153+6,37	CT-03	648482,3895	7037680,4539
162+17,46	CT-04	648345,3618	7037558,8793
164+2,75	CT-05	648325,7903	7037543,3927
168+3,56	CT-06	648249,0173	7037529,9410
178+15,31	CT-07	648073,1107	7037457,4059
192+7,79	CT-08	647886,1493	7037324,1966
198+9,47	CT-09	647787,6447	7037258,1815
206+11,14	CT-10	647727,1832	7037108,9808

214+4,03	CT-11	647646,7499	7036981,4384
214+6,85	CX-.11	647652,2858	7036974,9293
138+19,53	CX-01	648672,5018	7037882,1481
143+6,11	CX-02	648606,5903	7037834,2538
153+9,45	CX-03	648484,9903	7037672,1851
162+19,57	CX-04	648350,0986	7037549,4953
164+0,33	CX-05	648332,7133	7037537,8615
168+6,31	CX-06	648247,0812	7037521,7034
178+13,16	CX-07	648080,8874	7037458,0359
192+4,73	CX-08	647890,7680	7037316,5664
198+6,69	CX-09	647795,3257	7037255,7314
206+8,46	CX-10	647735,6629	7037110,0558

	NOTA DE SERVIÇO – TRANSPOSIÇÃO DE SARJETA	Obra: Estrada Geral Capivari
		Trecho: 0+0,00 – 222+0,00
		Município: Doutor Pedrinho

LOCALIZAÇÃO/QUILÔMETRO	COMPRIMENTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
146+0,00	7,00 m	648572.5903	7037796.6654
156+0,00	12,90 m	648440.2657	7037652.8023
163+10,00	8,65 m	648347.4111	7037549.1858
165+0,00	9,80 m	648318.2974	7037529.9677
169+0,00	12,70 m	648242.5477	7037520.7648
173+15,00	6,35 m	648141.2411	7037513.3601
176+5,00	10,30 m	648097.3500	7037503.9904
193+15,00	7,30 m	647866.3558	7037311.4462
194+10,00	7,00 m	647852.6029	7037308.7288
202+10,00	10,00 m	647753.8494	7037187.5894
205+0,00	8,60 m	647741.9287	7037139.8201

7.4. VOLUMES DE CORTE E ATERRO

		NOTA DE SERVIÇO - VOLUMES DE CORTE E ATERRO		Obra: Estrada Geral Capivari		R00 - LUARA	
				Trecho: 0+0,00 -222+0,00			
				Município: Doutor Pedrinho			
ESTACA	ÁREA DE CORTE (m²)	ÁREA DE ATERRO (m²)	VOLUME DE CORTE (m³)	VOLUME DE ATERRO (m³)	VOLUME DE CORTE ACUMULADO (m³)	VOLUME DE ATERRO ACUMULADO (m³)	VOLUME LÍQUIDO (m³)
0+0,00	4,36	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	3,73	0,00	80.93	0,00	80,93	0,00	80,93
2+0,00	1,99	0,03	57.21	0,35	138,14	0,35	137,79
3+0,00	0,02	0,78	20.07	8,16	158,21	8,50	149,71
4+0,00	0,23	0,48	2.43	12,58	160,64	21,09	139,55
5+0,00	0,14	0,34	3.65	8,18	164,29	29,27	135,02
6+0,00	0,00	0,60	1.37	9,42	165,66	38,69	126,97
7+0,00	0,00	0,47	0.04	10,72	165,70	49,41	116,29
8+0,00	0,05	1,29	0.52	17,54	166,23	66,95	99,27
9+0,00	0,16	0,37	2.11	16,47	168,34	83,42	84,92
10+0,00	0,13	0,43	2.98	7,96	171,32	91,38	79,93
11+0,00	0,56	3,04	6.96	34,03	178,27	125,41	52,86
12+0,00	0,42	0,45	9.89	34,13	188,17	159,54	28,63

13+0,00	0,50	0,10	9.30	5,37	197,46	164,91	32,55
14+0,00	0,48	0,11	9.85	2,02	207,31	166,93	40,38
15+0,00	0,01	0,61	4.93	7,15	212,24	174,08	38,16
16+0,00	0,29	0,59	2.94	12,00	215,17	186,08	29,09
17+0,00	0,11	0,45	3.92	10,37	219,09	196,45	22,64
18+0,00	0,12	0,93	2.25	13,77	221,35	210,23	11,12
19+0,00	0,20	0,55	3.17	14,78	224,52	225,00	-0,49
20+0,00	0,18	0,25	3.74	7,99	228,26	233,00	-4,74
21+0,00	0,02	0,60	1.91	8,58	230,17	241,58	-11,41
22+0,00	0,20	0,21	2.16	8,11	232,32	249,69	-17,37
23+0,00	0,39	0,77	5.95	9,75	238,27	259,44	-21,17
24+0,00	0,13	1,09	5.26	18,54	243,53	277,97	-34,44
25+0,00	0,00	1,75	1.32	28,31	244,85	306,29	-61,44
26+0,00	0,49	0,65	4.92	23,95	249,77	330,24	-80,47
27+0,00	0,30	0,19	7.92	8,36	257,69	338,60	-80,91
28+0,00	0,03	0,27	3.28	4,57	260,97	343,17	-82,20
29+0,00	0,21	0,41	2.34	6,83	263,31	350,00	-86,68

30+0,00	0,18	0,28	3.85	6,91	267,16	356,90	-89,74
31+0,00	0,15	0,64	3.24	9,20	270,40	366,11	-95,70
32+0,00	0,24	0,55	3.81	11,95	274,21	378,06	-103,85
33+0,00	0,16	0,27	3.91	8,21	278,12	386,27	-108,14
34+0,00	0,34	0,13	4.92	3,98	283,04	390,24	-107,20
35+0,00	0,13	0,29	4.60	4,20	287,64	394,44	-106,79
36+0,00	0,17	0,56	3.00	8,48	290,64	402,92	-112,28
37+0,00	0,13	0,35	3.05	9,12	293,69	412,04	-118,36
38+0,00	0,33	0,70	4.61	10,49	298,29	422,53	-124,24
39+0,00	0,38	0,70	7.12	13,99	305,41	436,52	-131,11
40+0,00	0,07	0,80	4.53	15,09	309,93	451,61	-141,67
41+0,00	0,02	0,86	0.88	16,67	310,81	468,28	-157,47
42+0,00	0,02	0,71	0.39	15,71	311,20	483,99	-172,79
43+0,00	0,00	0,88	0.22	15,87	311,42	499,86	-188,44
44+0,00	0,00	1,17	0.03	20,47	311,45	520,33	-208,89
45+0,00	0,05	0,66	0.55	18,32	311,99	538,65	-226,66
46+0,00	0,01	0,93	0.60	15,91	312,59	554,57	-241,98

47+0,00	0,58	0,64	5.90	15,71	318,49	570,27	-251,78
48+0,00	1,13	0,45	17.10	10,92	335,59	581,19	-245,60
49+0,00	0,85	0,44	19.79	8,88	355,38	590,08	-234,70
50+0,00	0,58	0,64	14.36	10,75	369,73	600,83	-231,09
51+0,00	0,47	1,18	10.55	18,13	380,28	618,95	-238,67
52+0,00	2,62	3,02	31.03	39,97	411,31	658,92	-247,61
53+0,00	3,81	0,01	64.48	29,05	475,80	687,97	-212,18
54+0,00	3,94	0,00	77.51	0,17	553,31	688,14	-134,83
55+0,00	4,32	0,02	82.61	0,19	635,92	688,33	-52,42
56+0,00	3,77	0,00	80.85	0,15	716,76	688,49	28,28
57+0,00	4,42	0,00	81.86	0,00	798,62	688,49	110,13
58+0,00	3,69	0,00	81.06	0,00	879,68	688,49	191,19
59+0,00	3,56	0,00	72.49	0,00	952,17	688,49	263,68
60+0,00	4,07	0,00	76.33	0,00	1028,50	688,49	340,01
61+0,00	4,01	0,00	80.77	0,00	1109,27	688,49	420,78
62+0,00	4,13	0,00	81.39	0,00	1190,66	688,49	502,17
63+0,00	3,74	0,09	78.72	0,88	1269,38	689,38	580,00

64+0,00	3,52	0,01	72.62	1,02	1342,00	690,39	651,60
65+0,00	4,05	0,00	75.70	0,14	1417,70	690,53	727,16
66+0,00	3,69	0,06	77.34	0,61	1495,04	691,14	803,90
67+0,00	3,10	0,06	67.83	1,16	1562,87	692,30	870,57
68+0,00	3,15	0,02	62.43	0,81	1625,30	693,11	932,19
69+0,00	2,47	0,14	56.17	1,62	1681,47	694,73	986,73
70+0,00	1,41	0,46	38.81	6,01	1720,27	700,74	1019,53
71+0,00	2,04	0,03	34.52	4,90	1754,79	705,64	1049,15
72+0,00	3,00	0,00	50.42	0,27	1805,21	705,91	1099,30
73+0,00	2,49	0,03	54.92	0,28	1860,12	706,18	1153,94
74+0,00	1,00	0,19	34.93	2,13	1895,05	708,31	1186,74
75+0,00	0,95	0,17	19.55	3,54	1914,60	711,85	1202,75
76+0,00	0,60	0,19	15.56	3,58	1930,16	715,43	1214,73
77+0,00	0,21	0,47	8.10	6,55	1938,26	721,98	1216,29
78+0,00	0,11	1,37	3.14	18,35	1941,40	740,32	1201,08
79+0,00	0,53	0,77	6.39	21,36	1947,80	761,68	1186,11
80+0,00	0,19	0,69	7.23	14,56	1955,03	776,25	1178,78

81+0,00	0,16	0,29	3.48	9,77	1958,51	786,02	1172,49
82+0,00	0,45	0,29	6.08	5,74	1964,59	791,76	1172,83
83+0,00	0,84	0,26	12.95	5,46	1977,54	797,22	1180,32
84+0,00	0,19	0,47	10.29	7,27	1987,83	804,49	1183,34
85+0,00	0,01	0,80	1.91	12,71	1989,74	817,20	1172,55
86+0,00	0,34	0,36	3.52	11,53	1993,27	828,72	1164,54
87+0,00	0,67	0,18	10.24	5,22	2003,51	833,94	1169,57
88+0,00	0,33	0,16	10.05	3,34	2013,56	837,28	1176,27
89+0,00	0,17	0,14	4.97	3,04	2018,53	840,32	1178,21
90+0,00	0,41	0,18	5.87	3,24	2024,40	843,56	1180,84
91+0,00	0,24	0,17	6.58	3,54	2030,98	847,10	1183,87
92+0,00	0,00	1,21	2.43	13,80	2033,41	860,90	1172,51
93+0,00	0,58	0,11	5.76	13,22	2039,17	874,11	1165,05
94+0,00	0,34	0,31	9.09	4,28	2048,26	878,40	1169,86
95+0,00	0,36	0,75	6.90	10,76	2055,16	889,16	1166,00
96+0,00	0,45	0,67	8.02	14,17	2063,18	903,33	1159,85
97+0,00	0,20	0,46	6.48	11,31	2069,66	914,64	1155,03

98+0,00	0,24	1,04	4.47	14,74	2074,14	929,37	1144,76
99+0,00	0,00	1,31	2.42	23,17	2076,56	952,54	1124,01
100+0,00	0,03	0,67	0.26	19,66	2076,82	972,20	1104,62
101+0,00	0,35	0,37	3.75	10,43	2080,57	982,63	1097,94
102+0,00	0,51	0,19	8.62	5,65	2089,19	988,28	1100,90
103+0,00	0,12	0,18	6.34	3,68	2095,52	991,97	1103,56
104+0,00	0,38	0,85	5.09	10,04	2100,61	1002,01	1098,60
105+0,00	0,46	4,12	8.54	48,64	2109,16	1050,65	1058,51
106+0,00	0,01	0,99	4.74	51,12	2113,90	1101,77	1012,12
107+0,00	0,16	0,52	1.73	15,18	2115,63	1116,95	998,67
108+0,00	0,17	0,74	3.32	12,80	2118,95	1129,76	989,19
109+0,00	0,76	0,00	9.30	7,57	2128,24	1137,32	990,92
110+0,00	0,14	0,55	9.03	5,49	2137,27	1142,81	994,47
111+0,00	0,00	0,42	1.45	9,71	2138,72	1152,52	986,20
112+0,00	0,37	0,33	3.73	7,52	2142,45	1160,04	982,41
113+0,00	0,03	0,52	4.00	8,50	2146,45	1168,54	977,91
114+0,00	0,00	0,69	0.29	12,11	2146,74	1180,65	966,08

115+0,00	0,16	0,29	1.64	9,77	2148,38	1190,43	957,95
116+0,00	0,22	0,64	3.81	9,28	2152,19	1199,71	952,48
117+0,00	0,09	1,29	3.10	19,18	2155,29	1218,89	936,39
118+0,00	0,71	0,37	8.07	16,45	2163,35	1235,34	928,02
119+0,00	0,48	1,78	11.90	21,45	2175,25	1256,79	918,46
120+0,00	0,65	1,23	11.27	30,06	2186,52	1286,85	899,67
121+0,00	0,49	1,03	11.40	22,54	2197,91	1309,39	888,53
122+0,00	0,06	1,06	5.48	20,83	2203,40	1330,21	873,18
123+0,00	0,09	0,85	1.46	19,05	2204,85	1349,27	855,59
124+0,00	0,84	0,80	9.32	16,47	2214,17	1365,73	848,44
125+0,00	0,33	0,38	11.75	11,77	2225,92	1377,50	848,42
126+0,00	0,43	0,14	7.55	5,18	2233,47	1382,68	850,79
127+0,00	0,08	0,73	5.04	8,64	2238,51	1391,32	847,19
128+0,00	0,42	0,11	5.04	8,33	2243,55	1399,64	843,91
129+0,00	0,07	0,38	4.91	4,95	2248,47	1404,59	843,87
130+0,00	0,09	0,52	1.63	9,04	2250,10	1413,63	836,47
131+0,00	0,06	0,57	1.48	10,92	2251,58	1424,55	827,03

132+0,00	0,01	1,35	0.70	19,23	2252,28	1443,78	808,50
133+0,00	0,36	0,48	3.70	18,28	2255,98	1462,06	793,92
134+0,00	0,06	1,25	4.18	17,03	2260,16	1479,09	781,07
135+0,00	0,32	1,19	3.92	23,25	2264,08	1502,34	761,75
136+0,00	0,24	0,66	5.85	17,78	2269,93	1520,11	749,82
137+0,00	1,50	0,15	17.40	8,14	2287,33	1528,25	759,08
138+0,00	0,00	0,83	14.95	9,86	2302,28	1538,11	764,17
139+0,00	0,08	1,13	0.78	19,66	2303,06	1557,77	745,29
140+0,00	0,00	1,66	0.81	28,09	2303,87	1585,86	718,01
141+0,00	0,35	0,59	3.55	22,74	2307,42	1608,60	698,82
142+0,00	0,18	2,39	5.29	30,85	2312,72	1639,45	673,27
143+0,00	0,43	0,74	6.17	31,29	2318,89	1670,74	648,15
144+0,00	0,45	0,53	8.84	12,74	2327,72	1683,47	644,25
145+0,00	0,02	0,94	4.71	14,63	2332,43	1698,10	634,33
146+0,00	0,17	2,01	1.92	29,36	2334,35	1727,46	606,88
147+0,00	0,71	0,81	8.73	28,33	2343,08	1755,79	587,28
148+0,00	0,60	0,44	12.75	12,86	2355,82	1768,66	587,17

149+0,00	1,61	0,14	22.16	5,81	2377,99	1774,46	603,52
150+0,00	0,20	0,99	17.72	11,52	2395,71	1785,99	609,72
151+0,00	0,14	2,96	3.36	39,11	2399,07	1825,10	573,98
152+0,00	0,34	1,29	4.84	41,71	2403,91	1866,81	537,10
153+0,00	0,22	4,48	5.76	54,96	2409,67	1921,77	487,90
154+0,00	1,17	6,94	14.72	101,42	2424,39	2023,19	401,20
155+0,00	0,15	1,56	13.40	82,68	2437,79	2105,87	331,93
156+0,00	0,69	0,79	8.40	23,50	2446,20	2129,37	316,83
157+0,00	0,27	0,67	9.59	14,41	2455,78	2143,77	312,01
158+0,00	3,12	0,45	31.12	10,71	2486,90	2154,49	332,42
159+0,00	4,47	0,44	72.93	8,93	2559,83	2163,41	396,42
160+0,00	4,68	8,85	93.03	90,38	2652,86	2253,79	399,07
161+0,00	1,65	0,51	65.68	87,65	2718,54	2341,44	377,09
162+0,00	1,33	2,56	30.49	29,50	2749,02	2370,95	378,08
163+0,00	0,34	1,30	16.69	38,62	2765,71	2409,57	356,14
164+0,00	0,42	0,51	7.58	18,14	2773,29	2427,71	345,58
165+0,00	0,44	0,58	8.93	10,69	2782,22	2438,40	343,82

166+0,00	0,68	0,78	11.39	13,35	2793,62	2451,76	341,86
167+0,00	0,80	0,18	14.82	9,54	2808,43	2461,29	347,14
168+0,00	0,18	1,15	9.84	13,23	2818,27	2474,53	343,75
169+0,00	0,58	0,80	7.65	19,44	2825,92	2493,97	331,95
170+0,00	0,35	0,65	9.35	14,55	2835,27	2508,52	326,75
171+0,00	0,23	0,82	5.82	14,70	2841,09	2523,22	317,87
172+0,00	0,43	1,07	6.55	18,85	2847,63	2542,07	305,56
173+0,00	0,34	0,92	7.61	19,87	2855,25	2561,94	293,31
174+0,00	1,36	0,21	16.92	11,39	2872,17	2573,33	298,84
175+0,00	0,73	1,76	20.89	19,73	2893,06	2593,06	300,00
176+0,00	1,18	0,15	18.96	21,47	2912,01	2614,53	297,48
177+0,00	0,00	1,96	11.98	20,76	2924,00	2635,30	288,70
178+0,00	0,88	4,31	8.74	62,81	2932,74	2698,11	234,63
179+0,00	2,87	2,08	37.26	64,24	2970,01	2762,34	207,66
180+0,00	4,72	7,01	75.48	92,33	3045,49	2854,67	190,82
181+0,00	4,02	0,31	88.15	71,59	3133,64	2926,26	207,38
182+0,00	5,01	0,65	95.72	9,25	3229,36	2935,51	293,85

183+0,00	0,72	0,57	57.98	12,14	3287,35	2947,65	339,69
184+0,00	0,08	0,54	8.12	11,14	3295,47	2958,79	336,68
185+0,00	1,00	0,51	11.46	10,36	3306,93	2969,15	337,78
186+0,00	0,32	1,10	13.08	16,18	3320,01	2985,34	334,68
187+0,00	0,46	3,69	7.66	48,35	3327,67	3033,69	293,98
188+0,00	1,98	1,24	25.39	46,71	3353,06	3080,40	272,66
189+0,00	5,88	0,77	91.03	17,84	3444,09	3098,23	345,86
190+0,00	0,07	0,39	58.41	11,68	3502,50	3109,91	392,60
191+0,00	0,26	0,45	3.23	8,51	3505,74	3118,42	387,32
192+0,00	0,27	0,52	5.20	9,79	3510,94	3128,21	382,73
193+0,00	0,04	0,65	3.04	11,65	3513,98	3139,86	374,12
194+0,00	0,30	0,31	3.40	9,61	3517,38	3149,47	367,91
195+0,00	0,33	0,18	6.13	4,95	3523,50	3154,42	369,09
196+0,00	0,49	0,23	8.16	4,06	3531,66	3158,48	373,18
197+0,00	1,39	0,22	18.85	4,50	3550,52	3162,97	387,54
198+0,00	4,45	0,00	58.43	2,25	3608,94	3165,22	443,72
199+0,00	4,56	0,00	90.12	0,04	3699,06	3165,26	533,80

200+0,00	14,66	0,00	188.47	0,00	3887,53	3165,26	722,27
201+0,00	12,87	0,00	271.27	0,00	4158,81	3165,26	993,54
202+0,00	6,11	0,02	189.80	0,24	4348,61	3165,50	1183,11
203+0,00	3,47	0,00	94.75	0,25	4443,35	3165,75	1277,61
204+0,00	7,14	0,00	105.10	0,00	4548,45	3165,75	1382,70
205+0,00	1,92	3,49	90.62	34,93	4639,07	3200,68	1438,39
206+0,00	0,06	1,34	19.81	48,35	4658,88	3249,03	1409,85
207+0,00	0,38	1,62	4.48	29,26	4663,35	3278,28	1385,07
208+0,00	0,00	3,06	3.98	46,06	4667,33	3324,34	1342,99
209+0,00	0,00	3,08	0.00	61,38	4667,33	3385,72	1281,61
210+0,00	0,00	2,52	0.00	56,22	4667,33	3441,94	1225,39
211+0,00	0,00	1,57	0.00	40,87	4667,33	3482,81	1184,52
212+0,00	0,39	0,29	3.88	18,45	4671,21	3501,26	1169,95
213+0,00	0,05	0,54	4.33	8,25	4675,54	3509,51	1166,03
214+0,00	0,49	1,14	5.38	16,86	4680,92	3526,37	1154,55
215+0,00	0,19	0,61	7.02	17,31	4687,94	3543,68	1144,26
216+0,00	0,00	2,34	1.89	29,59	4689,83	3573,27	1116,56

217+0,00	0,00	4,34	0.00	66,82	4689,83	3640,10	1049,73
218+0,00	0,00	3,15	0.00	74,72	4689,83	3714,82	975,02
219+0,00	3,93	0,87	39.33	40,25	4729,16	3755,06	974,10
220+0,00	2,48	0,00	62.52	8,83	4791,68	3763,90	1027,78
221+0,00	8,88	0,00	110.36	0,03	4902,04	3763,92	1138,12
222+0,00	8,36	0,00	172.40	0,00	5074,44	3763,92	1310,52

7.5. REALOCAÇÃO DE POSTES

7.5.1. Nota de Serviço

	NOTA DE SERVIÇO - REALOCAÇÃO DE POSTES		Obra: Estrada Geral Capivari	R00 - LUARA
			Trecho: 0+0,00 -222+0,00	
			Município: Doutor Pedrinho	

ESTACA	POSIÇÃO X	POSIÇÃO Y	DESCRIÇÃO	LADO
22+4,00	650736.3477	7038608.4704	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
24+2,00	650699.8942	7038599.1421	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
25+18,00	650666.6739	7038590.1557	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
28+9,00	650616.6327	7038575.7723	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
31+6,00	650561.2411	7038559.5264	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
81+19,00	649568.1029	7038530.1616	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
83+12,00	649534.3649	7038534.0265	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
91+1,00	649406.3025	7038473.1951	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
110+19,00	649109.7583	7038217.3793	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
116+10,00	649025.3949	7038145.7185	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
119+19,00	648970.6329	7038104.0228	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
122+5,00	648936.5888	7038071.3682	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
124+12,00	648897.9831	7038044.1551	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
144+3,00	648590.5858	7037826.1414	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
146+19,00	648551.2752	7037786.2319	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
149+4,00	648531.7835	7037744.8222	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LE
151+14,00	648502.6301	7037705.0881	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
154+11,00	648462.9432	7037668.1584	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
159+0,00	648392.7823	7037614.4282	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD

160+18,00	648376.6121	7037584.3331	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
162+11,00	648351.8049	7037560.4712	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
164+10,00	648321.2992	7037538.4422	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
166+9,00	648283.6275	7037531.1371	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
167+19,00	648254.9548	7037528.2187	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
170+13,00	648199.8938	7037523.2750	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
173+8,00	648145.8927	7037520.0867	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
175+14,00	648100.8854	7037514.2340	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
217+1,00	647611.1709	7036938.0825	POSTE A SER REALOCADO CONFORME NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD

	NOTA DE SERVIÇO – DEFENSAS METÁLICAS		**Obra: Estrada Geral Capivari**	**R00 - LUARA**
			Trecho: 0+0,00 -222+0,00	
			Município: Doutor Pedrinho	
ESTACA	**POSIÇÃO X**	**POSIÇÃO Y**	**DESCRIÇÃO**	**LADO**
174+7,00 – 176+5,00	648127.32	7037520.73	BARREITA METÁLICA DE SEGURANÇA JUNTO A NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD
177+4,00 – 178+14,00	648079.31	7037487.86	BARREITA METÁLICA DE SEGURANÇA JUNTO A NOVA GEOMETRIA DA RUA	LD

ASSINATURAS:

GELEADE GADIEL WOLLERT:07998516984

Assinado de forma digital por GELEADE GADIEL WOLLERT:07998516984
Dados: 2025.11.28 15:28:41 -03'00'

MUNICÍPIO DE DOUTOR PEDRINHO/SC
PREFEITO EM EXERCÍCIO

MATHEUS CRISTHIAN DE OLIVEIRA BIEGING:09079520977

Assinado de forma digital por MATHEUS CRISTHIAN DE OLIVEIRA BIEGING:09079520977
Dados: 2025.11.28 08:11:02 -03'00'

RESPONSÁVEL TÉCNICO
MATHEUS C. O. BIEGING
CREA/SC 163523-1

NOVEMBRO/2025

CPV ENGENHARIA

NOTA DE SERVIÇO - PERFIL DA RUA

Obra: Estrada Geral Capivari | **R00 - Luara**

Trecho: 0+0,00 - 222+0,00 | **R01 -**

Município: Doutor Pedrinho | **R02 -**

Lado Esquerdo															Eixo					Lado Direito								
OFFSET						CORTE			ATERRO			BORDO_SUB-BASE								BORDO_SUB-BASE			JUNTA			ATERRO		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Verticat	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
			-3.757	520.284	-396.37	-3.601	520.901	100.00				-3.000	520.299	-2.00	0+0.000	PCV	520.919	520.919	0.000	3.000	520.299	-2.00	3.758	520.284	-200.00			
			-3.757	520.233	-423.31	-3.609	520.858	100.00				-3.000	520.248	-2.00	1+0.000		520.868	520.778	0.089	3.000	520.248	-2.00	3.758	520.233	-231.57	3.549	520.715	-66.67
			-3.757	520.439	-1,446.87				-3.732	520.799	-66.67	-3.000	520.455	-2.00	2+0.000	PCV	521.075	520.805	0.270	3.000	520.455	-2.00	3.758	520.439	-200.00	4.186	520.497	13.48
			-3.757	520.758	-200.00				-4.140	520.847	23.01	-3.000	520.774	-2.00	3+0.000		521.394	520.766	0.628	3.000	520.774	-2.00	3.758	520.758	-200.00	4.607	520.536	-26.23
			-3.757	520.818	-200.00				-4.109	520.926	30.81	-3.000	520.833	-2.00	4+0.000	PCV	521.453	520.924	0.529	3.000	520.833	-2.00	3.758	520.818	-200.00	5.499	520.000	-46.95
			-3.757	520.848	-200.00				-4.396	520.766	-12.92	-3.000	520.864	-2.00	5+0.000		521.484	520.967	0.517	3.000	520.864	-2.00	3.758	520.848	-200.00	4.410	520.757	-13.99
			-3.757	520.928	-200.00				-4.270	520.929	0.24	-3.000	520.943	-2.00	6+0.000	PCV	521.563	520.976	0.587	3.000	520.943	-2.00	3.758	520.928	-200.00	4.512	520.768	-21.14
			-3.757	521.118	-200.00				-4.392	521.038	-12.57	-3.000	521.133	-2.00	7+0.000		521.753	521.174	0.579	3.000	521.133	-2.00	3.758	521.118	-200.00	4.469	520.987	-18.40
			-3.757	521.467	-200.00				-4.178	521.529	14.91	-3.000	521.482	-2.00	8+0.000	PCV	522.102	521.532	0.570	3.000	521.482	-2.00	3.758	521.467	-200.00	4.973	521.000	-38.40
			-3.757	521.932	-200.00				-4.170	522.000	16.36	-3.000	521.947	-2.00	9+0.000		522.567	522.010	0.557	3.000	521.947	-2.00	3.758	521.932	-200.00	4.244	521.952	4.00
			-3.757	522.433	-200.00				-4.506	522.277	-20.84	-3.000	522.448	-2.00	10+0.000	PTV	523.068	522.498	0.570	3.000	522.448	-2.00	3.758	522.433	-200.00	4.332	522.393	-6.91
			-3.757	523.052	-200.00				-4.021	523.220	63.54	-3.000	523.067	-2.00	11+0.000	PCV	523.687	523.162	0.525	3.000	523.067	-2.00	3.758	523.052	-200.00	6.770	521.387	-55.26
			-3.757	523.697	-200.00				-3.983	523.890	85.32	-3.000	523.712	-2.00	12+0.000	PCV	524.332	523.787	0.545	3.000	523.712	-2.00	3.758	523.697	-200.00	4.826	523.328	-34.51
			-3.757	523.647	-200.00				-3.768	523.983	3,104.43	-3.000	523.662	-2.00	13+0.000	PCV	524.282	523.730	0.551	3.000	523.662	-2.00	3.758	523.647	-200.00	4.356	523.591	-9.31
			-3.757	523.326	-200.00				-3.851	523.607	297.23	-3.000	523.341	-2.00	14+0.000		523.961	523.417	0.544	3.000	523.341	-2.00	3.758	523.326	-200.00	4.364	523.266	-10.00
			-3.757	522.969	-200.00				-4.226	523.000	6.57	-3.000	522.984	-2.00	15+0.000	PCV	523.604	523.001	0.604	3.000	522.984	-2.00	3.758	522.969	-200.00	4.699	522.685	-30.18
			-3.757	522.575	-200.00				-3.933	522.801	128.03	-3.000	522.590	-2.00	16+0.000	PCV	523.210	522.648	0.563	3.000	522.590	-2.00	3.758	522.575	-200.00	5.631	521.669	-48.34
			-3.757	522.133	-200.00				-4.423	522.032	-15.15	-3.000	522.148	-2.00	17+0.000		522.768	522.221	0.547	3.000	522.148	-2.00	3.758	522.133	-200.00	4.345	522.085	-8.18
			-3.757	521.800	-200.00				-4.036	521.957	56.33	-3.000	521.815	-2.00	18+0.000		522.435	521.859	0.576	3.000	521.815	-2.00	3.758	521.800	-200.00	5.485	520.992	-46.79
			-3.757	521.617	-200.00				-4.014	521.789	66.60	-3.000	521.632	-2.00	19+0.000		522.252	521.723	0.529	3.000	521.632	-2.00	3.758	521.617	-200.00	5.198	521.000	-42.83
			-3.757	521.584	-200.00				-4.082	521.710	38.87	-3.000	521.599	-2.00	20+0.000	PCV	522.219	521.665	0.554	3.000	521.599	-2.00	3.758	521.584	-200.00	4.434	521.477	-15.87
			-3.757	521.699	-200.00				-4.188	521.755	13.03	-3.000	521.714	-2.00	21+0.000		522.334	521.733	0.601	3.000	521.714	-2.00	3.758	521.699	-200.00	4.610	521.474	-26.40
			-3.757	521.973	-200.00				-4.213	522.012	8.54	-3.000	521.988	-2.00	22+0.000	PCV	522.608	522.063	0.545	3.000	521.988	-2.00	3.758	521.973	-200.00	4.489	521.828	-19.71
			-3.757	522.288	-200.00				-4.704	522.000	-30.42	-3.000	522.303	-2.00	23+0.000	PTV	522.923	522.424	0.500	3.000	522.303	-2.00	3.758	522.288	-200.00	4.248	522.304	3.30
			-3.757	522.432	-200.00				-4.920	522.000	-37.14	-3.000	522.447	-2.00	24+0.000	PCV	523.067	522.530	0.537	3.000	522.447	-2.00	3.758	522.432	-200.00	4.393	522.352	-12.66
			-3.757	522.536	-200.00				-5.076	522.000	-40.63	-3.000	522.551	-2.00	25+0.000	PTV	523.171	522.572	0.599	3.000	522.551	-2.00	3.758	522.536	-200.00	5.191	521.924	-42.71
			-3.757	522.621	-200.00				-3.915	522.859	150.32	-3.000	522.636	-2.00	26+0.000	PCV	523.256	522.732	0.524	3.000	522.636	-2.00	3.758	522.621	-200.00	5.423	521.855	-46.04
			-3.757	522.342	-200.00				-3.883	522.601	204.54	-3.000	522.357	-2.00	27+0.000		522.977	522.409	0.568	3.000	522.357	-2.00	3.758	522.342	-200.00	4.419	522.244	-14.74
			-3.757	521.980	-200.00				-4.242	522.000	4.16	-3.000	521.995	-2.00	28+0.000		522.615	522.047	0.568	3.000	521.995	-2.00	3.758	521.980	-200.00	4.478	521.843	-19.01
			-3.757	521.691	-200.00				-4.006	521.869	71.24	-3.000	521.706	-2.00	29+0.000		522.326	521.750	0.576	3.000	521.706	-2.00	3.758	521.691	-200.00	4.815	521.330	-34.19
			-3.757	521.475	-200.00				-3.953	521.688	107.99	-3.000	521.491	-2.00	30+0.000	PCV	522.111	521.505	0.605	3.000	521.491	-2.00	3.758	521.475	-200.00	4.418	521.378	-14.69
			-3.757	521.333	-200.00				-4.733	521.026	-31.48	-3.000	521.348	-2.00	31+0.000	PTV	521.968	521.409	0.559	3.000	521.348	-2.00	3.758	521.333	-200.00	4.338	521.289	-7.52
			-3.757	521.178	-200.00				-4.480	521.039	-19.15	-3.000	521.193	-2.00	32+0.000		521.813	521.289	0.523	3.000	521.193	-2.00	3.758	521.178	-200.00	4.539	521.000	-22.72
			-3.757	521.019	-200.00				-4.300	521.000	-3.46	-3.000	521.034	-2.00	33+0.000	PCV	521.654	521.106	0.548	3.000	521.034	-2.00	3.758	521.019	-200.00	4.301	521.000	-3.46
			-3.757	520.922	-200.00				-4.154	521.000	19.74	-3.000	520.937	-2.00	34+0.000		521.557	521.037	0.520	3.000	520.937	-2.00	3.758	520.922	-200.00	4.251	520.936	2.96
			-3.757	520.973	-200.00				-4.231	521.000	5.74	-3.000	520.988	-2.00	35+0.000		521.608	521.077	0.531	3.000	520.988	-2.00	3.758	520.973	-200.00	4.342	520.927	-7.86
			-3.757	521.173	-200.00				-4.532	521.000	-22.35	-3.000	521.188	-2.00	36+0.000	PCV	521.808	521.293	0.515	3.000	521.188	-2.00	3.758	521.173	-200.00	4.547	520.991	-23.14
			-3.757	521.516	-200.00				-3.948	521.732	112.95	-3.000	521.531	-2.00	37+0.000	PCV	522.151	521.610	0.541	3.000	521.531	-2.00	3.758	521.516	-200.00	4.529	521.345	-22.12
			-3.757	521.578	-733.62				-3.705	521.956	-66.67	-3.000	521.593	-2.00	38+0.000	PCV	522.213	521.654	0.559	3.000	521.593	-2.00	3.758	521.578	-200.00	5.124	521.010	-41.53
			-3.757	521.443	-200.00				-4.016	521.614	65.93	-3.000	521.458	-2.00	39+0.000		522.078	521.578	0.500	3.000	521.458	-2.00	3.758	521.443	-200.00	4.937	521.000	-37.55
			-3.757	521.338	-200.00				-4.170	521.406	16.38	-3.000	521.353	-2.00	40+0.000		521.973	521.411	0.562	3.000	521.353	-2.00	3.758	521.338	-200.00	4.780	521.000	-33.06
			-3.757	521.290	-200.00				-4.223	521.323	7.06	-3.000	521.305	-2.00	41+0.000		521.925	521.339	0.586	3.000	521.305	-2.00	3.758	521.290	-200.00	4.708	521.000	-30.52
			-3.757	521.299	-200.00				-4.229	521.328	6.07	-3.000	521.314	-2.00	42+0.000	PCV	521.934	521.370	0.564	3.000	521.314	-2.00	3.758	521.299	-200.00	4.722	521.000	-31.05
			-3.757	521.362	-200.00				-4.279	521.357	-0.87	-3.000	521.377	-2.00	43+0.000		521.997	521.388	0.609	3.000	521.377	-2.00	3.758	521.362	-200.00	4.817	520.999	-34.24
			-3.757	521.417	-200.00				-4.336	521.375	-7.38	-3.000	521.433	-2.00	44+0.000		522.053	521.486	0.567	3.000	521.433	-2.00	3.758	521.417	-200.00	4.901	520.998	-36.63
			-3.757	521.445	-200.00				-4.247	521.461	3.32	-3.000	521.460	-2.00	45+0.000		522.080	521.542	0.538	3.000	521.460	-2.00	3.758	521.445	-200.00	4.943	520.998	-37.70
			-3.757	521.444	-200.00				-4.243	521.464	3.97	-3.000	521.459	-2.00	46+0.000	PTV	522.079	521.508	0.571	3.000	521.459	-2.00	3.758	521.444	-200.00	4.944	520.997	-37.72
			-3.757	521.418	-200.00				-4.090	521.539	36.33	-3.000	521.433	-2.00	47+0.000		522.053	521.614	0.439	3.000	521.433	-2.00	3.758	521.418	-200.00	4.910	520.993	-36.86
			-3.757	521.386	-200.00				-3.910	521.627	157.27	-3.000	521.401	-2.00	48+0.000		522.021	521.632	0.389	3.000	521.401	-2.00	3.758	521.386	-200.00	4.860	520.994	-35.51
			-3.757	521.354	-200.00				-3.985	521.545	84.10	-3.000	521.369	-2.00	49+0.000	PCV	521.989	521.589	0.400	3.000	521.369	-2.00	3.758	521.354	-200.00	4.803	521.000	-33.82
			-3.757	521.375	-200.00				-3.995	521.559	77.42	-3.000	521.390	-2.00	50+0.000		522.010	521.542	0.467	3.000	521.390	-2.00	3.758	521.375	-200.00	4.834	521.000	-34.78
			-3.757	521.699	-200.00				-4.068	521.835	43.71	-3.000	521.714	-2.00	51+0.000	PCV	522.334	521.838	0.497	3.000	521.714	-2.00	3.758	521.699	-200.00	5.321	521.000	-44.70
			-3.757	522.014	-200.00				-4.057	522.158	47.88	-3.000	522.029	-2.00	52+0.000	PTV	522.649	522.553	0.097	3.000	522.029	-2.00	3.758	522.014	-200.00	7.108	520.124	-56.42
			-3.757	522.067	-3,066.07	-3.732	522.815	100.00				-3.000	522.082	-2.00	53+0.000	PCV	522.702	522.634	0.068	3.000	522.082	-2.00	3.758	522.067	-200.00	4.065	522.205	45.08

			-3.757	522.086	-445.82	-3.615	522.717	100.00				-3.000	522.101	-2.00	54+0.000		522.721	522.706	0.015	3.000	522.101	-2.00	3.758	522.086	-200.00	3.954	522.299	108.07
			-3.757	522.259	-564.82	-3.641	522.916	100.00				-3.000	522.274	-2.00	55+0.000	PTV	522.894	522.928	-0.034	3.000	522.274	-2.00	3.758	522.259	-200.00	4.212	522.299	8.84
			-3.757	522.614	-247.58	-3.534	523.165	100.00				-3.000	522.630	-2.00	56+0.000	PCV	523.250	523.200	0.050	3.000	522.630	-2.00	3.758	522.614	-609.78	3.694	523.000	-66.67
			-3.757	522.915	-200.00	-3.838	523.768	1,054.98				-3.000	522.930	-2.00	57+0.000	PCV	523.550	523.556	-0.006	3.000	522.930	-2.00	3.758	522.914	-200.00			
			-3.757	523.014	-10,220.76	-3.749	523.779	100.00				-3.000	523.029	-2.00	58+0.000	PCV	523.649	523.536	0.113	3.000	523.029	-2.00	3.758	523.014	-11,235.25	3.755	523.360	-66.67
			-3.757	522.975	-1,128.49	-3.694	523.685	100.00				-3.000	522.990	-2.00	59+0.000		523.610	523.499	0.111	3.000	522.990	-2.00	3.758	522.975	-200.00	3.808	523.284	611.35
			-3.757	522.935	-200.00	-3.769	523.720	6,608.17				-3.000	522.950	-2.00	60+0.000		523.570	523.542	0.028	3.000	522.950	-2.00	3.758	522.935	-2,339.45	3.742	523.288	-66.67
			-3.757	522.900	-3,309.52	-3.734	523.650	100.00				-3.000	522.915	-2.00	61+0.000		523.535	523.506	0.030	3.000	522.915	-2.00	3.758	522.900	-200.00	3.797	523.218	813.53
			-3.757	522.871	-915.71	-3.681	523.567	100.00				-3.000	522.886	-2.00	62+0.000		523.506	523.511	-0.006	3.000	522.886	-2.00	3.758	522.871	-200.00	3.803	523.184	695.47
			-3.757	522.846	-1,022.02	-3.688	523.550	100.00				-3.000	522.861	-2.00	63+0.000		523.481	523.458	0.023	3.000	522.861	-2.00	3.758	522.846	-200.00	4.940	522.401	-37.62
			-3.757	522.826	-556.78	-3.639	523.481	100.00				-3.000	522.842	-2.00	64+0.000	PCV	523.462	523.411	0.051	3.000	522.842	-2.00	3.758	522.826	-200.00	3.999	523.009	75.34
			-3.757	522.814	-836.19	-3.674	523.504	100.00				-3.000	522.829	-2.00	65+0.000		523.449	523.440	0.009	3.000	522.829	-2.00	3.758	522.814	-200.00	3.819	523.116	491.18
			-3.757	522.814	-343.75	-3.583	523.412	100.00				-3.000	522.829	-2.00	66+0.000		523.449	523.419	0.030	3.000	522.829	-2.00	3.758	522.814	-200.00	4.634	522.573	-27.50
			-3.757	522.828	-217.29				-3.529	523.323	-66.67	-3.000	522.843	-2.00	67+0.000	PTV	523.463	523.364	0.098	3.000	522.843	-2.00	3.758	522.828	-200.00	5.131	522.255	-41.66
			-3.757	522.855	-359.09	-3.588	523.459	100.00				-3.000	522.870	-2.00	68+0.000	PCV	523.490	523.359	0.131	3.000	522.870	-2.00	3.758	522.855	-200.00	4.247	522.872	3.51
			-3.757	522.776	-200.00				-3.935	523.000	125.64	-3.000	522.791	-2.00	69+0.000	PCV	523.411	523.213	0.198	3.000	522.791	-2.00	3.758	522.776	-200.00	4.810	522.417	-34.04
			-3.757	522.516	-200.00				-3.791	522.837	943.77	-3.000	522.531	-2.00	70+0.000		523.151	522.823	0.328	3.000	522.531	-2.00	3.758	522.516	-200.00	4.964	522.055	-38.21
			-3.757	522.293	-746.04				-3.706	522.670	-66.67	-3.000	522.308	-2.00	71+0.000		522.928	522.636	0.292	3.000	522.308	-2.00	3.758	522.293	-200.00	4.088	522.417	37.40
			-3.757	522.147	-254.24				-3.574	522.612	-66.67	-3.000	522.162	-2.00	72+0.000		522.782	522.611	0.171	3.000	522.162	-2.00	3.758	522.147	-200.00	3.850	522.429	305.80
			-3.757	522.077	-200.00				-3.785	522.401	1,147.36	-3.000	522.092	-2.00	73+0.000	PTV	522.712	522.529	0.183	3.000	522.092	-2.00	3.758	522.076	-200.00	4.140	522.165	23.17
			-3.757	522.073	-200.00				-4.366	522.011	-10.27	-3.000	522.088	-2.00	74+0.000	PCV	522.708	522.334	0.375	3.000	522.088	-2.00	3.758	522.073	-200.00	4.344	522.025	-8.15
			-3.757	522.086	-200.00				-4.252	522.100	2.68	-3.000	522.101	-2.00	75+0.000		522.721	522.323	0.399	3.000	522.101	-2.00	3.758	522.086	-200.00	4.402	522.000	-13.38
			-3.757	522.165	-200.00				-4.425	522.063	-15.31	-3.000	522.180	-2.00	76+0.000		522.800	522.350	0.450	3.000	522.180	-2.00	3.758	522.165	-200.00	4.279	522.161	-0.75
			-3.757	522.323	-200.00				-4.756	522.000	-32.30	-3.000	522.338	-2.00	77+0.000		522.958	522.461	0.496	3.000	522.338	-2.00	3.758	522.323	-200.00	4.310	522.298	-4.54
			-3.757	522.559	-200.00				-5.111	522.000	-41.30	-3.000	522.574	-2.00	78+0.000	PTV	523.194	522.679	0.516	3.000	522.574	-2.00	3.758	522.559	-200.00	4.613	522.332	-26.54
			-3.757	522.874	-200.00				-4.676	522.605	-29.30	-3.000	522.889	-2.00	79+0.000	PTV	523.509	523.039	0.470	3.000	522.889	-2.00	3.758	522.874	-200.00	4.622	522.641	-26.91
			-3.757	522.981	-200.00				-4.244	523.000	3.87	-3.000	522.996	-2.00	80+0.000	PCV	523.616	523.100	0.517	3.000	522.996	-2.00	3.758	522.981	-200.00	5.296	522.299	-44.34
			-3.757	522.926	-200.00				-4.227	522.956	6.35	-3.000	522.941	-2.00	81+0.000		523.561	523.029	0.533	3.000	522.941	-2.00	3.758	522.926	-200.00	4.468	522.796	-18.33
			-3.757	522.874	-200.00				-4.238	522.897	4.76	-3.000	522.890	-2.00	82+0.000		523.510	523.029	0.480	3.000	522.890	-2.00	3.758	522.874	-200.00	4.401	522.789	-13.27
			-3.757	522.826	-200.00				-4.180	522.887	14.44	-3.000	522.841	-2.00	83+0.000		523.461	523.056	0.405	3.000	522.841	-2.00	3.758	522.826	-200.00	4.443	522.712	-16.56
			-3.757	522.780	-200.00				-4.321	522.747	-5.78	-3.000	522.795	-2.00	84+0.000		523.415	522.924	0.491	3.000	522.795	-2.00	3.758	522.780	-200.00	4.525	522.612	-21.90
			-3.757	522.737	-200.00				-4.468	522.606	-18.40	-3.000	522.752	-2.00	85+0.000		523.372	522.792	0.580	3.000	522.752	-2.00	3.758	522.737	-200.00	4.487	522.594	-19.60
			-3.757	522.697	-200.00				-4.451	522.578	-17.22	-3.000	522.713	-2.00	86+0.000		523.333	522.856	0.477	3.000	522.713	-2.00	3.758	522.697	-200.00	4.303	522.677	-3.72
			-3.757	522.661	-200.00				-4.340	522.616	-7.75	-3.000	522.676	-2.00	87+0.000		523.296	522.858	0.438	3.000	522.676	-2.00	3.758	522.661	-200.00	4.123	522.760	27.24
			-3.757	522.627	-200.00				-4.272	522.627	0.04	-3.000	522.642	-2.00	88+0.000	PCV	523.262	522.776	0.487	3.000	522.642	-2.00	3.758	522.627	-200.00	4.307	522.604	-4.17
			-3.757	522.602	-200.00				-4.155	522.679	19.52	-3.000	522.617	-2.00	89+0.000		523.237	522.671	0.565	3.000	522.617	-2.00	3.758	522.602	-200.00	4.292	522.589	-2.42
			-3.757	522.638	-200.00				-4.077	522.769	40.72	-3.000	522.654	-2.00	90+0.000	PCV	523.274	522.753	0.521	3.000	522.654	-2.00	3.758	522.638	-200.00	4.364	522.578	-9.99
			-3.757	522.772	-200.00				-4.127	522.869	26.18	-3.000	522.787	-2.00	91+0.000		523.407	522.872	0.535	3.000	522.787	-2.00	3.758	522.772	-200.00	4.303	522.751	-3.74
			-3.757	523.193	-200.00				-4.562	523.000	-24.02	-3.000	523.209	-2.00	92+0.000		523.829	523.223	0.606	3.000	523.209	-2.00	3.758	523.193	-200.00	4.565	522.999	-24.13
			-3.757	523.929	-200.00				-4.040	524.084	54.51	-3.000	523.944	-2.00	93+0.000	PCV	524.564	524.095	0.470	3.000	523.944	-2.00	3.758	523.929	-200.00	4.264	523.935	1.09
			-3.757	524.586	-200.00				-4.257	524.596	2.01	-3.000	524.601	-2.00	94+0.000		525.221	524.695	0.526	3.000	524.601	-2.00	3.758	524.586	-200.00	4.595	524.371	-25.65
			-3.757	524.869	-200.00				-4.351	524.816	-8.86	-3.000	524.884	-2.00	95+0.000		525.504	525.000	0.504	3.000	524.884	-2.00	3.758	524.868	-200.00	5.125	524.300	-41.55
			-3.757	524.911	-200.00				-3.992	525.098	79.56	-3.000	524.926	-2.00	96+0.000	PCV	525.546	525.046	0.500	3.000	524.926	-2.00	3.758	524.911	-200.00	5.803	523.890	-49.88
			-3.757	524.713	-200.00				-3.855	524.991	284.47	-3.000	524.728	-2.00	97+0.000	PCV	525.348	524.772	0.577	3.000	524.728	-2.00	3.758	524.713	-200.00	5.579	523.842	-47.81
			-3.757	524.647	-200.00				-3.957	524.857	104.54	-3.000	524.662	-2.00	98+0.000		525.282	524.638	0.644	3.000	524.662	-2.00	3.758	524.647	-200.00	5.243	524.000	-43.55
			-3.757	524.746	-200.00				-4.197	524.796	11.38	-3.000	524.761	-2.00	99+0.000		525.381	524.737	0.644	3.000	524.761	-2.00	3.758	524.746	-200.00	4.798	524.395	-33.67
			-3.757	524.912	-200.00				-4.298	524.895	-3.23	-3.000	524.927	-2.00	100+0.000		525.547	524.914	0.634	3.000	524.927	-2.00	3.758	524.912	-200.00	4.218	524.949	7.93
			-3.757	525.146	-200.00				-4.164	525.218	17.68	-3.000	525.161	-2.00	101+0.000	PCV	525.781	525.235	0.546	3.000	525.161	-2.00	3.758	525.146	-200.00	4.430	525.041	-15.57
			-3.757	525.710	-200.00				-4.209	525.753	9.33	-3.000	525.726	-2.00	102+0.000		526.346	525.863	0.483	3.000	525.726	-2.00	3.758	525.710	-200.00	4.456	525.588	-17.52
			-3.757	526.129	-200.00				-3.838	526.418	353.77	-3.000	526.144	-2.00	103+0.000		526.764	526.220	0.544	3.000	526.144	-2.00	3.758	526.129	-200.00	4.409	526.038	-13.98
			-3.757	526.361	-274.92				-3.592	526.815	-66.67	-3.000	526.376	-2.00	104+0.000	PCV	526.996	526.405	0.591	3.000	526.376	-2.00	3.758	526.361	-200.00	5.413	525.601	-45.93
			-3.757	526.378	-213.73				-3.523	526.877	-66.67	-3.000	526.393	-2.00	105+0.000	PCV	527.013	526.447	0.567	3.000	526.393	-2.00	3.758	526.378	-200.00	7.840	524.000	-58.25
			-3.757	525.917	-200.00				-4.030	526.078	59.03	-3.000	525.932	-2.00	106+0.000	PCV	526.552	525.915	0.637	3.000	525.932	-2.00	3.758	525.917	-200.00	4.737	525.608	-31.60
			-3.757	525.491	-200.00				-4.057	525.634	47.77	-3.000	525.506	-2.00	107+0.000	PTV	526.126	525.561	0.565	3.000	525.506	-2.00	3.758	525.491	-200.00	4.677	525.221	-29.33
			-3.757	525.628	-200.00				-3.956	525.839	106.12	-3.000	525.643	-2.00	108+0.000	PCV	526.263	525.646	0.617	3.000	525.643	-2.00	3.758	525.628	-200.00	4.624	525.394	-27.01
			-3.757	525.727	-277.06				-3.594	526.179	-66.67	-3.000	525.742	-2.00	109+0.000	PTV	526.362	525.826	0.536	3.000	525.742	-2.00	3.758	525.726	-200.00	3.862	526.000	260.77
			-3.757	525.006	-410.64				-3.657	525.416	-66.67	-3.000	525.021	-2.00	110+0.000	PCV	525.641	525.033	0.608	3.000	525.021	-2.00	3.758	525.006	-200.00	5.781	524.000	-49.70

			-3.757	523.982	-200.00				-4.245	524.000	3.63	-3.000	523.997	-2.00	111+0.000		524.617	524.020	0.597	3.000	523.997	-2.00	3.758	523.982	-200.00			
			-3.757	523.499	-200.00				-3.955	523.710	106.64	-3.000	523.514	-2.00	112+0.000	PCV	524.134	523.604	0.530	3.000	523.514	-2.00	3.758	523.499	-200.00	4.535	523.324	-22.50
			-3.757	523.645	-200.00				-4.111	523.753	30.41	-3.000	523.660	-2.00	113+0.000		524.280	523.672	0.608	3.000	523.660	-2.00	3.758	523.645	-200.00	4.358	523.588	-9.51
			-3.757	523.882	-200.00				-4.262	523.889	1.30	-3.000	523.897	-2.00	114+0.000		524.517	523.917	0.601	3.000	523.897	-2.00	3.758	523.882	-200.00	4.415	523.787	-14.40
			-3.757	524.042	-200.00				-4.334	524.000	-7.21	-3.000	524.057	-2.00	115+0.000		524.677	524.157	0.520	3.000	524.057	-2.00	3.758	524.042	-200.00	4.359	523.984	-9.58
			-3.757	524.124	-200.00				-4.458	524.000	-17.67	-3.000	524.139	-2.00	116+0.000	PCV	524.759	524.252	0.507	3.000	524.139	-2.00	3.758	524.124	-200.00	4.505	523.969	-20.70
			-3.757	524.241	-200.00				-4.633	524.000	-27.47	-3.000	524.256	-2.00	117+0.000		524.876	524.305	0.570	3.000	524.256	-2.00	3.758	524.241	-200.00	4.833	523.867	-34.73
			-3.757	524.473	-200.00				-3.858	524.749	271.64	-3.000	524.488	-2.00	118+0.000		525.108	524.663	0.445	3.000	524.488	-2.00	3.758	524.473	-200.00	4.726	524.171	-31.20
			-3.757	524.572	-200.00				-3.899	524.820	173.99	-3.000	524.587	-2.00	119+0.000	PCV	525.207	524.643	0.564	3.000	524.587	-2.00	3.758	524.572	-200.00	5.283	523.898	-44.15
			-3.757	524.564	-200.00				-3.854	524.842	286.61	-3.000	524.579	-2.00	120+0.000	PCV	525.199	524.702	0.497	3.000	524.579	-2.00	3.758	524.564	-200.00	5.159	523.973	-42.17
			-3.757	524.516	-620.25				-3.695	524.901	-66.67	-3.000	524.531	-2.00	121+0.000		525.151	524.625	0.527	3.000	524.531	-2.00	3.758	524.516	-200.00	5.072	523.984	-40.53
			-3.757	524.462	-200.00				-4.138	524.551	23.41	-3.000	524.477	-2.00	122+0.000	PCV	525.097	524.506	0.591	3.000	524.477	-2.00	3.758	524.462	-200.00	4.978	523.992	-38.52
			-3.757	524.454	-200.00				-4.141	524.541	22.66	-3.000	524.469	-2.00	123+0.000		525.089	524.514	0.575	3.000	524.469	-2.00	3.758	524.454	-200.00	4.956	523.999	-38.00
			-3.757	524.575	-200.00				-3.913	524.814	153.46	-3.000	524.590	-2.00	124+0.000	PCV	525.210	524.770	0.440	3.000	524.590	-2.00	3.758	524.575	-200.00	5.135	524.000	-41.73
			-3.757	524.829	-200.00				-4.010	525.003	68.70	-3.000	524.844	-2.00	125+0.000		525.464	524.928	0.536	3.000	524.844	-2.00	3.758	524.829	-200.00	5.077	524.293	-40.63
			-3.757	525.280	-685.67				-3.701	525.660	-66.67	-3.000	525.295	-2.00	126+0.000	PCV	525.915	525.361	0.554	3.000	525.295	-2.00	3.758	525.280	-200.00	4.278	525.276	-0.64
			-3.757	525.940	-200.00				-4.274	525.939	-0.33	-3.000	525.956	-2.00	127+0.000		526.576	526.008	0.568	3.000	525.956	-2.00	3.758	525.940	-200.00	4.236	525.965	5.18
			-3.757	526.604	-200.00				-3.911	526.845	156.71	-3.000	526.619	-2.00	128+0.000	PTV	527.239	526.731	0.508	3.000	526.619	-2.00	3.758	526.604	-200.00	4.131	526.699	25.31
			-3.757	527.081	-200.00				-3.944	527.299	117.07	-3.000	527.096	-2.00	129+0.000	PCV	527.716	527.193	0.523	3.000	527.096	-2.00	3.758	527.081	-200.00	4.394	527.000	-12.68
			-3.757	526.982	-200.00				-4.221	527.016	7.32	-3.000	526.997	-2.00	130+0.000		527.617	527.080	0.537	3.000	526.997	-2.00	3.758	526.982	-200.00	4.863	526.588	-35.61
			-3.757	526.883	-200.00				-3.969	527.085	95.35	-3.000	526.898	-2.00	131+0.000	PTV	527.518	526.983	0.535	3.000	526.898	-2.00	3.758	526.883	-200.00	4.735	526.575	-31.52
			-3.757	526.902	-200.00				-3.917	527.139	147.20	-3.000	526.917	-2.00	132+0.000		527.537	526.965	0.572	3.000	526.917	-2.00	3.758	526.902	-200.00	5.280	526.230	-44.11
			-3.757	527.064	-200.00				-3.888	527.320	194.85	-3.000	527.079	-2.00	133+0.000	PCV	527.699	527.202	0.497	3.000	527.079	-2.00	3.758	527.064	-200.00	5.152	526.478	-42.05
			-3.757	527.156	-200.00				-4.171	527.224	16.26	-3.000	527.172	-2.00	134+0.000		527.792	527.177	0.615	3.000	527.172	-2.00	3.758	527.156	-200.00	5.131	526.584	-41.66
			-3.757	526.876	-200.00				-4.116	526.980	28.98	-3.000	526.891	-2.00	135+0.000	PTV	527.511	526.956	0.555	3.000	526.891	-2.00	3.758	526.876	-200.00	5.168	526.279	-42.32
			-3.757	526.190	-296.42				-3.607	526.633	-66.67	-3.000	526.205	-2.00	136+0.000	PCV	526.825	526.221	0.605	3.000	526.205	-2.00	3.758	526.190	-200.00	4.597	525.974	-25.77
			-3.757	525.452	-200.00	-5.125	527.594	156.46				-3.000	525.468	-2.00	137+0.000		526.088	525.541	0.546	3.000	525.468	-2.00	3.758	525.452	-200.00	4.652	525.199	-28.29
			-3.757	525.102	-200.00				-4.419	525.004	-14.82	-3.000	525.117	-2.00	138+0.000		525.737	525.134	0.602	3.000	525.117	-2.00	3.758	525.102	-200.00	4.869	524.704	-35.77
-4.111	525.285	99.98							-5.107	525.073	-66.67	-3.000	525.056	-2.00	139+0.000		525.676	525.154	0.522	3.000	525.056	-2.00	3.758	525.041	-200.00	5.127	524.471	-41.59
-4.111	525.515	99.98							-4.956	525.403	-66.67	-3.000	525.285	-2.00	140+0.000	PCV	525.905	525.331	0.574	3.000	525.285	-2.00	3.758	525.270	-200.00	5.506	524.448	-47.03
-4.111	525.881	99.98							-4.710	525.933	-66.67	-3.000	525.652	-2.00	141+0.000	PCV	526.272	525.798	0.473	3.000	525.652	-2.00	3.758	525.636	-200.00	4.833	525.263	-34.72
-4.111	525.961	99.98							-4.566	526.109	-66.67	-3.000	525.732	-2.00	142+0.000	PCV	526.352	525.814	0.538	3.000	525.732	-2.00	3.758	525.716	-200.00	6.635	524.142	-54.73
-4.111	525.433	99.98				-4.678	526.000	100.00				-3.000	525.204	-2.00	143+0.000	PCV	525.824	525.248	0.576	3.000	525.204	-2.00	3.758	525.189	-200.00	4.966	524.727	-38.25
-4.111	525.434	99.98							-4.394	525.696	-66.67	-3.000	525.204	-2.00	144+0.000		525.824	525.302	0.522	3.000	525.204	-2.00	3.758	525.189	-200.00	4.994	524.708	-38.88
-4.111	525.575	99.98							-5.011	525.427	-66.67	-3.000	525.346	-2.00	145+0.000	PCV	525.966	525.383	0.583	3.000	525.346	-2.00	3.758	525.331	-200.00	4.858	524.941	-35.47
-4.112	525.690	99.98							-4.460	525.909	-66.67	-3.000	525.461	-2.00	146+0.000		526.081	525.436	0.645	3.000	525.461	-2.00	3.758	525.446	-200.00	6.011	524.287	-51.42
-4.112	525.840	99.98				-4.529	526.842	500.00				-3.000	525.611	-2.00	147+0.000		526.231	525.703	0.528	3.000	525.611	-2.00	3.758	525.595	-200.00	5.423	524.828	-46.05
-4.112	526.025	99.98				-4.465	526.704	500.00				-3.000	525.796	-2.00	148+0.000	PCV	526.416	525.907	0.508	3.000	525.796	-2.00	3.758	525.780	-200.00	4.789	525.436	-33.37
-4.112	526.250	99.98				-4.770	528.457	500.00				-3.000	526.021	-2.00	149+0.000	PCV	526.641	526.086	0.555	3.000	526.021	-2.00	3.758	526.005	-200.00	4.281	526.000	-1.03
-4.112	526.497	99.98							-4.788	526.498	-66.67	-3.000	526.268	-2.00	150+0.000		526.888	526.326	0.562	3.000	526.268	-2.00	3.758	526.253	-200.00	10.652	522.000	-61.69
-4.112	526.600	99.98							-4.787	526.601	-66.67	-3.000	526.371	-2.00	151+0.000	PTV	526.991	526.449	0.542	3.000	526.371	-2.00	3.758	526.356	-200.00	10.806	522.000	-61.79
-4.112	526.600	99.98							-5.084	526.403	-66.67	-3.000	526.371	-2.00	152+0.000	PCV	526.991	526.416	0.575	3.000	526.371	-2.00	3.758	526.355	-200.00	5.855	525.300	-50.29
-4.112	526.584	99.98							-4.493	526.782	-66.67	-3.000	526.355	-2.00	153+0.000	PCV	526.975	526.395	0.580	3.000	526.355	-2.00	3.758	526.340	-200.00	10.783	522.000	-61.78
-4.112	526.558	99.98				-4.496	527.393	500.00				-3.000	526.329	-2.00	154+0.000	PCV	526.949	526.316	0.633	3.000	526.329	-2.00	3.758	526.314	-200.00	10.743	522.000	-61.75
-4.111	526.964	99.98							-4.880	526.903	-66.67	-3.000	526.695	-2.00	155+0.000		527.355	526.652	0.703	3.000	526.695	-2.00	3.777	526.679	-200.00	11.352	522.000	-61.78
-4.111	527.191	99.98							-5.034	527.027	-66.67	-3.000	526.921	-2.00	156+0.000	PCV	527.581	527.062	0.520	3.000	526.921	-2.00	3.777	526.906	-200.00	8.962	523.819	-59.52
-4.111	527.160	99.98							-5.186	526.895	-66.67	-3.000	526.891	-2.00	157+0.000	PCV	527.551	527.000	0.551	3.000	526.891	-2.00	3.777	526.875	-200.00	4.140	527.003	35.25
-4.111	527.134	99.98							-5.000	526.993	-66.67	-3.000	526.865	-2.00	158+0.000		527.525	526.962	0.562	3.000	526.865	-2.00	3.777	526.849	-200.00	4.119	526.991	41.59
-4.111	527.082	99.98										-3.000	526.813	-2.00	159+0.000		527.473	526.940	0.532	3.000	526.813	-2.00	3.777	526.797	-200.00	5.413	526.077	-44.03
-4.111	527.003	99.98										-3.000	526.734	-2.00	160+0.000		527.394	526.860	0.534	3.000	526.734	-2.00	3.777	526.718	-200.00	9.910	523.000	-60.63
-4.111	526.898	99.98										-3.000	526.629	-2.00	161+0.000	PCV	527.289	526.784	0.505	3.000	526.629	-2.00	3.777	526.613	-200.00	9.753	523.000	-60.47
-4.111	526.343	99.98							-4.571	526.488	-66.67	-3.000	526.073	-2.00	162+0.000		526.733	526.165	0.569	3.000	526.073	-2.00	3.777	526.058	-200.00	8.113	523.537	-58.13
-4.111	525.780	99.98							-4.928	525.686	-66.67	-3.000	525.510	-2.00	163+0.000		526.170	525.518	0.652	3.000	525.510	-2.00	3.777	525.495	-200.00	5.075	525.000	-38.12
-4.111	525.599	99.98							-4.950	525.491	-66.67	-3.000	525.330	-2.00	164+0.000	PCV	525.990	525.435	0.555	3.000	525.330	-2.00	3.777	525.314	-200.00	4.535	525.179	-17.83
-4.111	525.802	99.98							-4.790	525.800	-66.67	-3.000	525.532	-2.00	165+0.000	PCV	526.192	525.616	0.576	3.000	525.532	-2.00	3.777	525.517	-200.00	4.697	525.274	-26.43
-4.111	526.292	99.98				-4.868	527.049	100.00				-3.000	526.023	-2.00	166+0.000		526.683	526.006	0.677	3.000	526.023	-2.00	3.777	526.008	-200.00	4.867	525.651	-32.70
-4.111	526.606	99.98							-4.423	526.849	-66.67	-3.000	526.337	-2.00	167+0.000		526.997	526.473	0.524	3.000	526.337	-2.00	3.777	526.321	-200.00	4.468	526.231	-13.08
-4.111	526.697	99.98							-4.920	526.610	-66.67	-3.000	526.428	-2.00	168+0.000	PTV	527.088	526.450	0.638	3.000	526.428	-2.00	3.777	526.412	-200.00	4.907	526.030	-33.88
-4.111	526.631	99.98							-4.659	526.717	-66.67	-3.000	526.362	-2.00	169+0.000	PCV	527.022	526.429	0.593	3.000	526.362	-2.00	3.777	526.347	-200.00	4.804	526.032	-30.61
-4.111	526.607	99.98							-4.770	526.619	-66.67	-3.000	526.338	-2.00	170+0.000		526.998	526.410	0.588	3.000	526.338	-2.00	3.777	526.322	-200.00	4.645	526.114	-23.98
-4.111	526.730	99.98							-4.906	526.651	-66.67	-3.000	526.460	-2.00	171+0.000		527.120	526.500	0.621	3.000	526.460	-2.00	3.777	526.445	-200.00	4.717	526.188	-27.28
-4.111	527.106	99.98							-4.948	527.000	-66.67	-3.000	526.837	-2.00	172+0.000	PCV	527.497	526.905	0.592	3.000	526.837	-2.00	3.777	526.822	-200.00	4.828	526.491	-31.43
-4.111	527.918	99.98							-4.659	528.004	-66.67	-3.000	527.649	-2.00	173+0.000		528.309	527.717	0.592	3.000	527.649	-2.00	3.777	527.634	-200.00	4.995	527.192	-36.27
-4.111	528.892	99.98							-4.649	528.985	-66.67	-3.000	528.622	-2.00	174+0.000	PCV	529.282	528.818	0.464	3.000	528.622	-2.00	3.777	528.607	-200.00	4.733	528.340	-27.94
-4.111	529.423	99.98										-3.000	529.154	-2.00	175+0.000		529.814	529.294	0.519	3.000	529.154	-2.00	3.777	529.138	-200.00	6.980	527.373	-55.10
-4.111	529.864	99.98							-4.752	529.888	-66.67	-3.000	529.595	-2.00	176+0.000	PCV	530.255	529.806	0.448	3.000	529.595	-2.00	3.777	529.579	-200.00	4.340	529.574	-0.87

-4.111	530.197	99.98							-5.084	530.000	-66.67	-3.000	529.928	-2.00	177+0.000	PCV	530.588	529.942	0.646	3.000	529.928	-2.00	3.777	529.912	-200.00	5.144	529.371	-39.58
-4.111	530.340	99.98										-3.000	530.071	-2.00	178+0.000	PCV	530.731	529.833	0.897	3.000	530.071	-2.00	3.777	530.055	-200.00	8.915	527.000	-59.46
-4.111	530.378	99.98										-3.000	530.109	-2.00	179+0.000		530.769	529.961	0.808	3.000	530.109	-2.00	3.777	530.093	-200.00	5.710	529.175	-47.50
-4.111	530.405	99.98										-3.000	530.135	-2.00	180+0.000	PCV	530.795	530.212	0.583	3.000	530.135	-2.00	3.777	530.120	-200.00	15.012	523.000	-63.37
-4.111	530.487	99.98										-3.000	530.218	-2.00	181+0.000		530.878	530.254	0.624	3.000	530.218	-2.00	3.777	530.202	-200.00	4.566	530.047	-19.70
-4.111	530.821	99.98										-3.000	530.552	-2.00	182+0.000		531.212	530.514	0.698	3.000	530.552	-2.00	3.777	530.536	-200.00	4.744	530.262	-28.38
-4.111	531.538	99.98							-5.082	531.342	-66.67	-3.000	531.269	-2.00	183+0.000	PCV	531.929	531.448	0.481	3.000	531.269	-2.00	3.777	531.253	-200.00	4.639	531.049	-23.72
-4.111	531.926	99.98							-4.736	531.960	-66.67	-3.000	531.656	-2.00	184+0.000	PCV	532.316	531.715	0.602	3.000	531.656	-2.00	3.777	531.641	-200.00	4.951	531.228	-35.13
-4.111	531.368	99.98										-3.000	531.099	-2.00	185+0.000	PCV	531.759	531.157	0.602	3.000	531.099	-2.00	3.777	531.084	-200.00	4.712	530.831	-27.05
-4.111	530.603	99.98										-3.000	530.334	-2.00	186+0.000		530.994	530.339	0.655	3.000	530.334	-2.00	3.777	530.318	-200.00	4.810	530.000	-30.82
-4.111	529.945	99.98										-3.000	529.676	-2.00	187+0.000	PCV	530.336	529.772	0.564	3.000	529.676	-2.00	3.777	529.660	-200.00	8.069	527.169	-58.04
-4.111	529.361	99.98										-3.000	529.092	-2.00	188+0.000		529.752	529.136	0.616	3.000	529.092	-2.00	3.777	529.077	-200.00	5.959	527.992	-49.69
-4.111	528.831	99.98				-8.187	532.906	100.00				-3.000	528.561	-2.00	189+0.000		529.221	528.587	0.634	3.000	528.561	-2.00	3.777	528.546	-200.00	4.805	528.231	-30.63
-4.111	528.352	99.98				-4.660	528.901	100.00				-3.000	528.083	-2.00	190+0.000	PTV	528.743	528.135	0.608	3.000	528.083	-2.00	3.777	528.068	-200.00	4.424	528.006	-9.44
-4.111	527.975	99.98							-4.710	528.027	-66.67	-3.000	527.705	-2.00	191+0.000	PCV	528.365	527.814	0.551	3.000	527.705	-2.00	3.777	527.690	-200.00	4.706	527.441	-26.79
-4.111	527.945	99.98							-4.818	527.926	-66.67	-3.000	527.676	-2.00	192+0.000		528.336	527.771	0.565	3.000	527.676	-2.00	3.777	527.661	-200.00	4.661	527.441	-24.77
-4.111	528.062	99.98							-5.028	527.902	-66.67	-3.000	527.793	-2.00	193+0.000	PCV	528.453	527.848	0.605	3.000	527.793	-2.00	3.777	527.777	-200.00	4.600	527.599	-21.66
-4.111	528.328	99.98							-4.773	528.338	-66.67	-3.000	528.059	-2.00	194+0.000	PCV	528.719	528.119	0.599	3.000	528.059	-2.00	3.777	528.043	-200.00	4.390	528.005	-6.24
-4.111	528.890	99.98							-4.645	528.985	-66.67	-3.000	528.620	-2.00	195+0.000		529.280	528.712	0.568	3.000	528.620	-2.00	3.777	528.605	-200.00	4.447	528.528	-11.42
-4.111	529.202	99.98							-4.449	529.428	-66.67	-3.000	528.933	-2.00	196+0.000	PCV	529.593	529.089	0.504	3.000	528.933	-2.00	3.777	528.917	-200.00	4.293	528.943	5.04
-4.111	529.044	99.98							-4.890	528.976	-66.67	-3.000	528.775	-2.00	197+0.000	PCV	529.435	529.031	0.404	3.000	528.775	-2.00	3.777	528.759	-200.00	3.971	529.000	123.94
-4.111	528.386	99.98							-4.455	528.607	-66.67	-3.000	528.116	-2.00	198+0.000	PCV	528.776	528.716	0.060	3.000	528.116	-2.00	3.777	528.101	-200.00			
-4.111	528.376	99.98										-3.000	528.107	-2.00	199+0.000		528.767	528.756	0.011	3.000	528.107	-2.00	3.777	528.091	-200.00			
-4.111	528.570	99.98				-11.043	535.502	100.00				-3.000	528.301	-2.00	200+0.000		528.961	528.895	0.066	3.000	528.301	-2.00	3.777	528.285	-200.00			
-4.111	528.857	99.98				-9.919	534.665	100.00				-3.000	528.587	-2.00	201+0.000	PCV	529.247	529.216	0.031	3.000	528.587	-2.00	3.777	528.572	-200.00			
-4.111	529.344	99.98				-5.774	531.006	100.00				-3.000	529.075	-2.00	202+0.000	PCV	529.735	529.707	0.028	3.000	529.075	-2.00	3.777	529.059	-200.00	4.136	529.191	36.58
-4.111	530.172	99.98				-4.486	530.547	100.00				-3.000	529.903	-2.00	203+0.000		530.563	530.410	0.152	3.000	529.903	-2.00	3.777	529.887	-200.00	3.833	530.220	598.61
-4.111	531.169	99.98				-7.335	534.393	100.00				-3.000	530.899	-2.00	204+0.000		531.559	531.431	0.129	3.000	530.899	-2.00	3.777	530.884	-920.43	3.734	531.283	-66.67
-4.111	532.277	99.98							-4.453	532.500	-66.67	-3.000	532.007	-2.00	205+0.000	PCV	532.667	532.350	0.317	3.000	532.007	-2.00	3.777	531.992	-200.00	14.820	525.000	-63.31
-4.111	533.382	99.98							-4.677	533.455	-66.67	-3.000	533.112	-2.00	206+0.000		533.772	533.130	0.643	3.000	533.112	-2.00	3.777	533.097	-200.00	6.202	531.850	-51.40
-4.111	534.061	99.98							-5.179	533.801	-66.67	-3.000	533.792	-2.00	207+0.000	PCV	534.452	533.786	0.666	3.000	533.792	-2.00	3.777	533.776	-200.00	5.128	533.246	-39.26
-4.111	534.215	99.98							-5.275	533.891	-66.67	-3.000	533.946	-2.00	208+0.000		534.606	533.810	0.796	3.000	533.946	-2.00	3.777	533.931	-200.00	5.705	533.015	-47.46
-4.111	534.274	99.98							-5.514	533.790	-66.67	-3.000	534.005	-2.00	209+0.000		534.665	533.880	0.785	3.000	534.005	-2.00	3.777	533.989	-200.00	5.150	533.445	-39.69
-4.111	534.382	99.98							-5.644	533.812	-66.67	-3.000	534.113	-2.00	210+0.000		534.773	534.052	0.721	3.000	534.113	-2.00	3.777	534.097	-200.00	4.543	533.957	-18.30
-4.112	534.538	99.98							-5.035	534.374	-66.67	-3.000	534.269	-2.00	211+0.000	PCV	534.929	534.236	0.693	3.000	534.269	-2.00	3.778	534.254	-200.00	4.540	534.116	-18.08
-4.112	534.695	99.98							-4.915	534.611	-66.67	-3.000	534.426	-2.00	212+0.000		535.086	534.506	0.580	3.000	534.426	-2.00	3.778	534.411	-200.00	4.320	534.420	1.70
-4.112	534.483	99.98							-4.569	534.630	-66.67	-3.000	534.214	-2.00	213+0.000	PCV	534.874	534.246	0.629	3.000	534.214	-2.00	3.778	534.199	-200.00	4.352	534.186	-2.16
-4.112	534.129	99.98				-4.555	535.259	500.00				-3.000	533.860	-2.00	214+0.000		534.520	533.840	0.681	3.000	533.860	-2.00	3.778	533.845	-200.00	5.195	533.270	-40.53
-4.112	534.191	99.98							-4.738	534.225	-66.67	-3.000	533.922	-2.00	215+0.000	PCV	534.582	533.954	0.628	3.000	533.922	-2.00	3.778	533.906	-200.00	4.717	533.650	-27.24
-4.112	534.673	99.98							-5.281	534.345	-66.67	-3.000	534.404	-2.00	216+0.000	PCV	535.064	534.422	0.642	3.000	534.404	-2.00	3.778	534.388	-200.00	5.122	533.863	-39.12
-4.112	535.767	99.98							-5.939	535.000	-66.67	-3.000	535.498	-2.00	217+0.000		536.158	535.278	0.879	3.000	535.498	-2.00	3.778	535.482	-200.00	5.914	534.429	-49.33
-4.112	537.799	99.98							-6.082	536.938	-66.67	-3.000	537.530	-2.00	218+0.000	PCV	538.190	537.437	0.754	3.000	537.530	-2.00	3.778	537.515	-200.00	5.106	537.000	-38.77
-4.112	540.799	99.98				-5.074	544.527	500.00				-3.000	540.530	-2.00	219+0.000	PCV	541.190	540.367	0.823	3.000	540.530	-2.00	3.778	540.515	-200.00	4.228	540.585	15.67
-4.112	543.475	99.98				-4.500	544.333	500.00				-3.000	543.206	-2.00	220+0.000		543.866	543.528	0.338	3.000	543.206	-2.00	3.778	543.190	-256.32	3.582	543.691	-66.67
-4.112	545.474	99.98				-4.979	548.726	500.00				-3.000	545.205	-2.00	221+0.000	PTV	545.865	545.736	0.129	3.000	545.205	-2.00	3.778	545.189	-200.00			
-4.112	546.795	99.98				-4.790	549.100	500.00				-3.000	546.526	-2.00	222+0.000		547.186	547.186	0.000	3.000	546.526	-2.00	3.778	546.511	-200.00			

ENGENHEIRO CIVIL
MARCELO DE SOUZA

ENSAIO DE I.S.C

OBRA				MATERIAL	
Pavimentação Rua Capivari				Silte Argiloso Coloração Cinza	
FURO	**EMPRESA**	**PROFUNDIDADE**	**LABORATORISTA**	**DATA**	
1	CPV	-0,85 m	MARCELO	17/09/2025	
ESTACA/LOCAL		**APLICAÇÃO:**	**PROCEDÊNCIA:**	**REGISTRO**	**FOLHA**
Dr Pedrinho		PROJETO	SONDAGEM SUB LEITO	1355/25	1

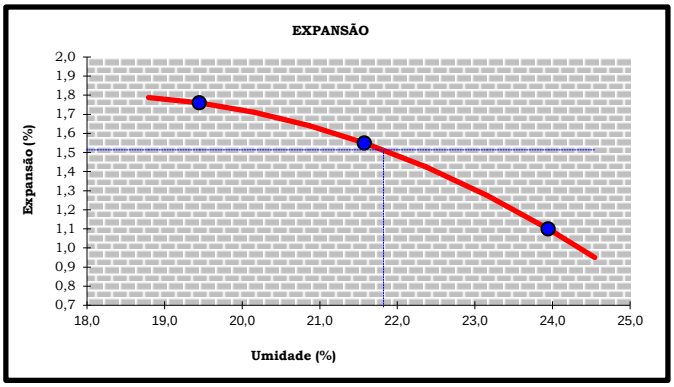
COMPACTACÃO

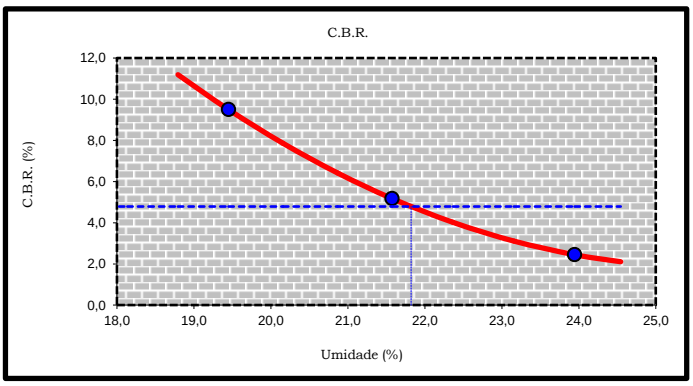
ÁGUA ACRESCENTADA	450	570	690	810	930
CILINDRO No.	11	12	13	14	15
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8975	9365	9475	9050	9135
PESO DO CILINDRO	5509	5400	5240	4885	5443
SOLO ÚMIDO	3466	3965	4235	4165	3692
VOLUME DO CILINDRO	1953	1951	1951	1955	1953
DENSIDADE ÚMIDA	1,775	2,032	2,171	2,130	1,890
CAPSULA No.	11	12	13	14	15
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	100,20	100,42	100,65	100,20	100,41
CAPSULA + SOLO SECO	88,00	87,00	86,00	84,30	83,60
PESO DA ÁGUA	12,20	13,42	14,65	15,90	16,81
TARA DA CAPSULA	18,20	18,00	18,10	17,90	18,30
PESO DO SOLO SECO	69,8	69	67,90	66,4	65,3
TEOR DE UMIDADE	17,5	19,4	21,6	23,9	25,7
DENSIDADE SECA	1,511	1,701	1,786	1,718	1,503

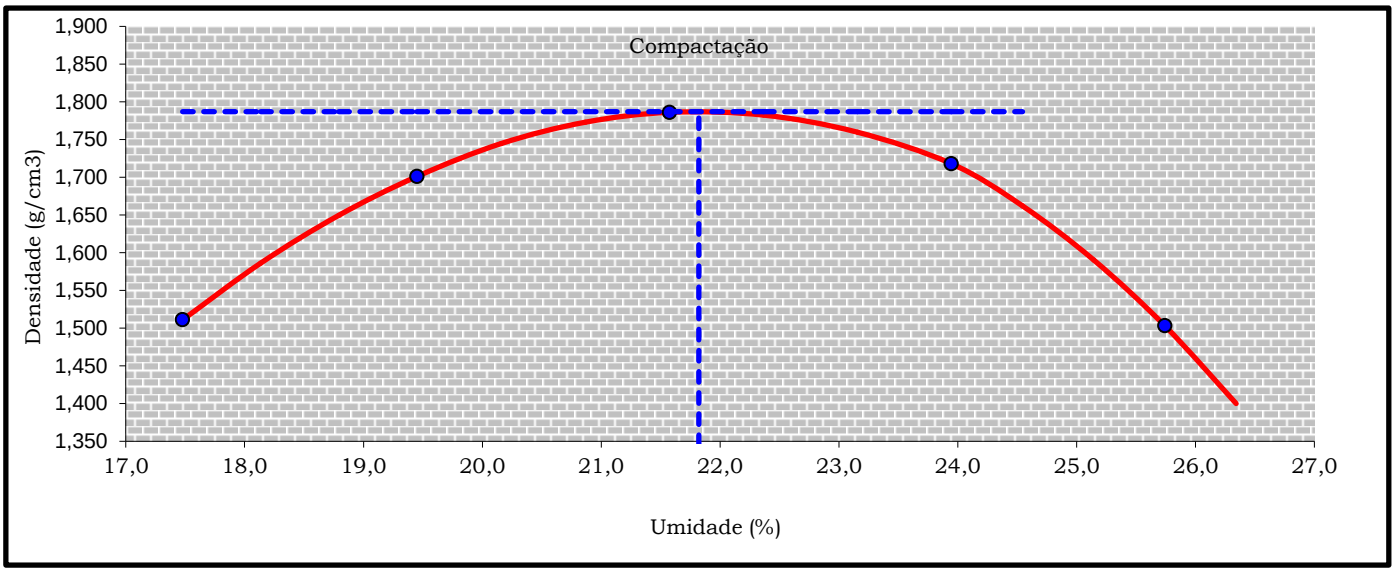
CONDIÇÕES DO ENSAIO	
ENERGIA	NORMAL
N. GOLPES	12
N. CAMADAS	5
H. INICIAL	
SOQUETE	Grande
DISCO	2 1/2"

NORMA
DNIT 172/2016 - ME
NBR 7181/16

Hot	21,8	%
Dmax	1,787	g/cm3







RESULTADOS	Hot	21,8	%	I.S.C.	4,8	%
Reg. 1355/25	Dmax	1,787	g/cm3	Exp.	1,51	%

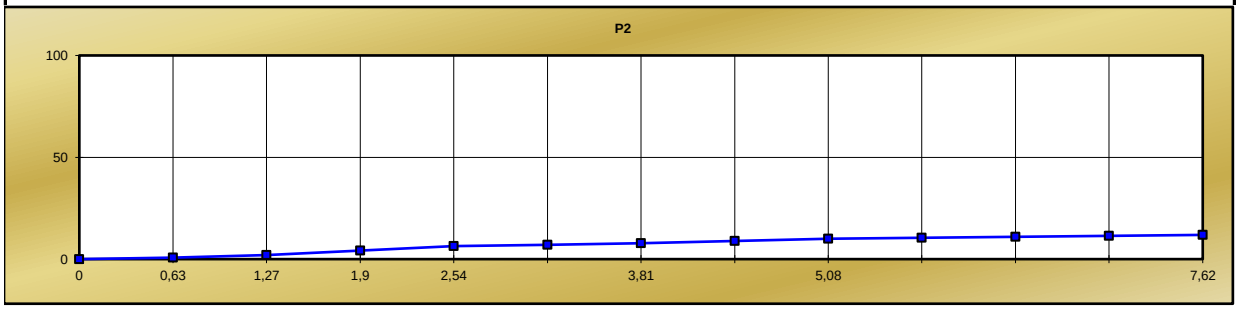
ENSAIO DE EXPANSÃO

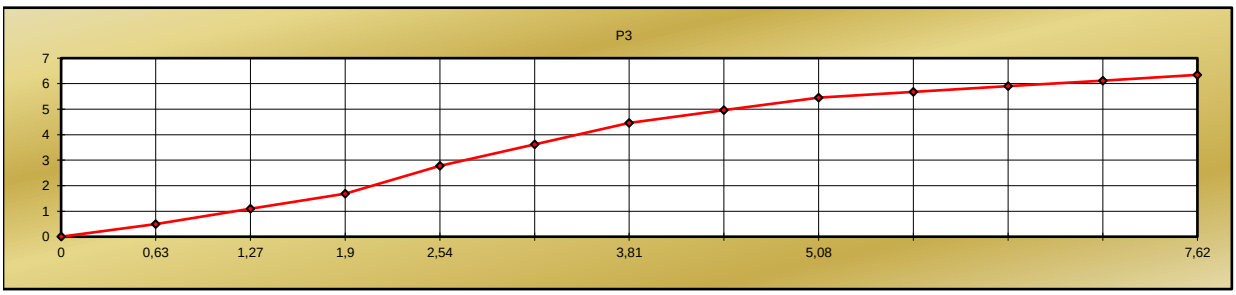
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT
17/09/2025	0 h				PRESS	
18/09/2025	24 h					
19/09/2025	48 h					
20/09/2025	72 h					
21/09/2025	96 h		1,76	1,55	1,10	
% de Expansão			1,76	1,55	1,10	

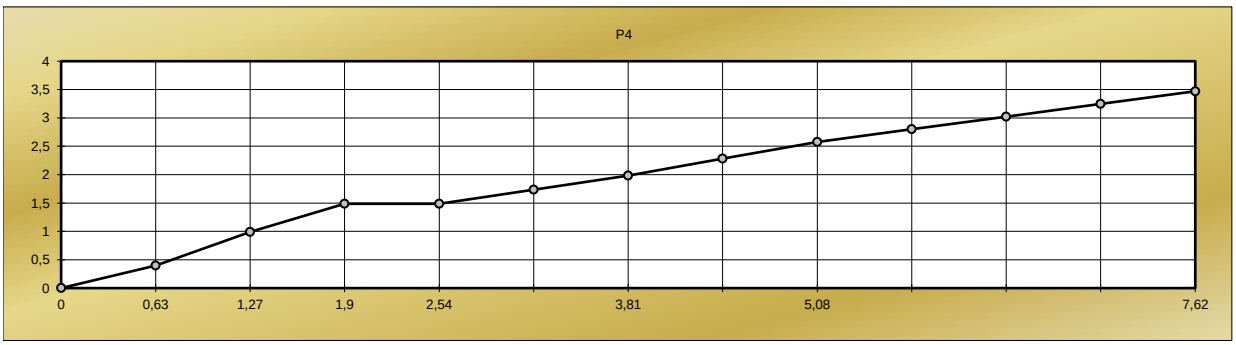
NORMA
DNIT 172/2016-ME

ENSAIO DE PENETRAÇÃO — No. PRENSA — K 0,09915

TEMPO	PENETRA	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm			7	0,69	5	0,50	4	0,40		
1	1,27			20	1,98	11	1,09	10	0,99		
1,5	1,90			43	4,26	17	1,69	15	1,49		
2	2,54			64	6,35	28	2,78	15	1,49		
3	3,81			79	7,83	45	4,46	20	1,98		
4	5,08			101	10,01	55	5,45	26	2,58		
6	7,62			120	11,90	64	6,35	35	3,47		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,35	PC=	2,78	PC=	1,49		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	10,01	PC'=	5,45	PC'=	2,58		
	PC/0.7031			ISC=	9,02	ISC=	3,95	ISC=	2,12		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	9,50	ISC'=	5,17	ISC'=	2,44		
ADOTADO					9,5		5,2		2,4		







Tec. Responsável
CREA/SC 136797-1

ENGENHEIRO CIVIL
MARCELO DE SOUZA

ENSAIO DE I.S.C

OBRA				MATERIAL	
Pavimentação Rua Capivari				Silte Argiloso Coloração Amarela	
FURO	EMPRESA	PROFUNDIDADE	LABORATORISTA	DATA	
2	CPV	-0,80 m	MARCELO	17/09/2025	
ESTACA/LOCAL		APLICAÇÃO:	PROCEDÊNCIA:	REGISTRO	FOLHA
Dr Pedrinho		PROJETO	SONDAGEM SUB LEITO	1356/25	1

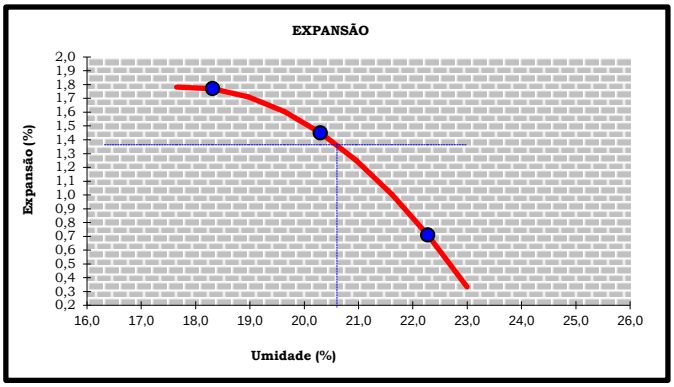
COMPACTACÃO

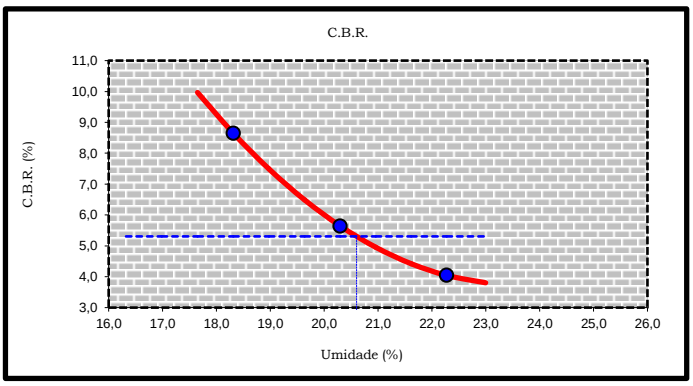
ÁGUA ACRESCENTADA	620	740	860	980	1100
CILINDRO No.	06	07	08	09	10
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8674	9065	9265	9279	8900
PESO DO CILINDRO	4940	4946	4937	4954	4938
SOLO ÚMIDO	3734	4119	4328	4325	3962
VOLUME DO CILINDRO	1955	1955	1955	1955	1955
DENSIDADE ÚMIDA	1,910	2,107	2,214	2,212	2,027
CAPSULA No.	6	7	8	9	10
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	125,00	125,00	130,00	125,00	130,00
CAPSULA + SOLO SECO	110,00	108,50	111,00	105,60	108,00
PESO DA ÁGUA	15,00	16,50	19,00	19,40	22,00
TARA DA CAPSULA	18,10	18,40	17,40	18,50	18,00
PESO DO SOLO SECO	91,9	90,1	93,60	87,1	90
TEOR DE UMIDADE	16,3	18,3	20,3	22,3	24,4
DENSIDADE SECA	1,642	1,781	1,840	1,809	1,629

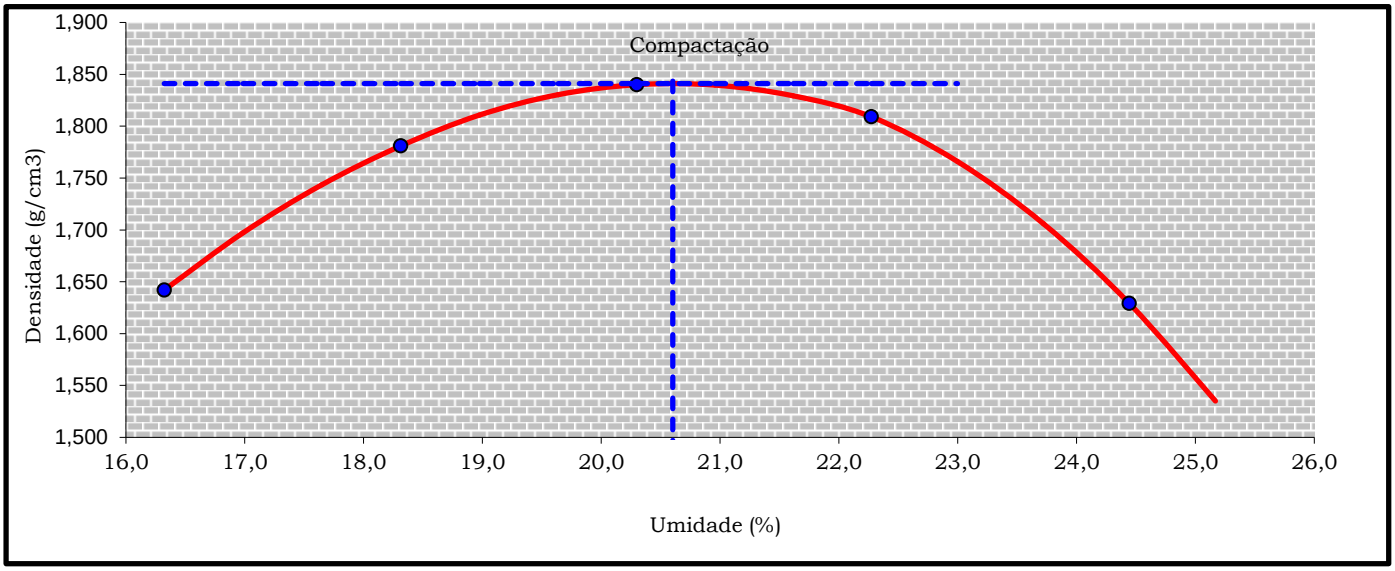
CONDIÇÕES DO ENSAIO	
ENERGIA	NORMAL
N. GOLPES	12
N. CAMADAS	5
H. INICIAL	
SOQUETE	Grande
DISCO	2 1/2"

NORMA
DNIT 172/2016 - ME
NBR 7181/16

Hot	20,6	%
Dmax	1,841	g/cm3







RESULTADOS						
	Hot	*20,6*	*%*	*I.S.C.*	*5,3*	*%*
Reg. 1356/25	*Dmax*	*1,841*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,36*	*%*

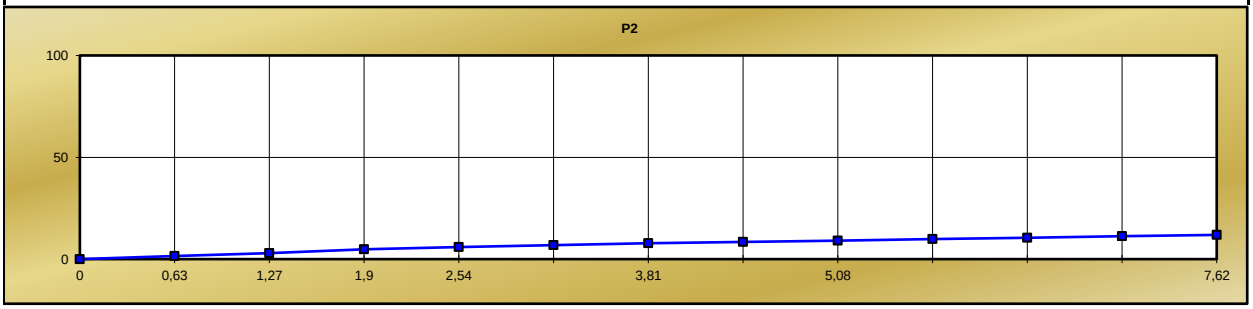
ENSAIO DE EXPANSÃO

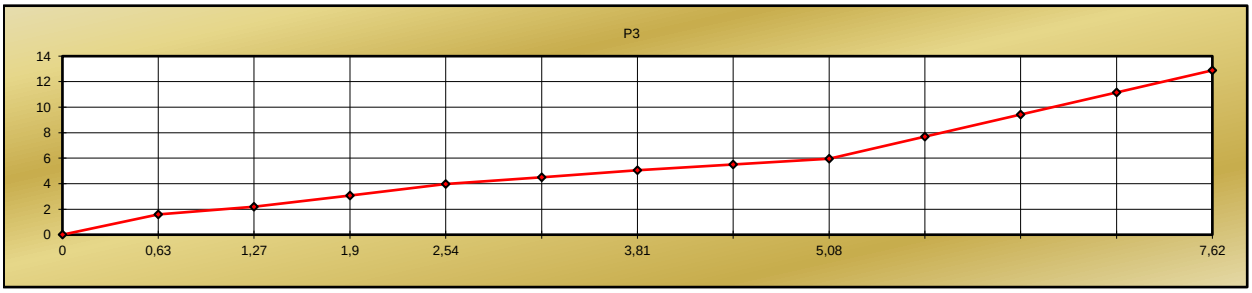
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT
17/09/2025	0 h				PRESS.	
18/09/2025	24 h					
19/09/2025	48 h					
20/09/2025	72 h					
21/09/2025	96 h		1,77	1,45	0,71	
% de Expansão			1,77	1,45	0,71	

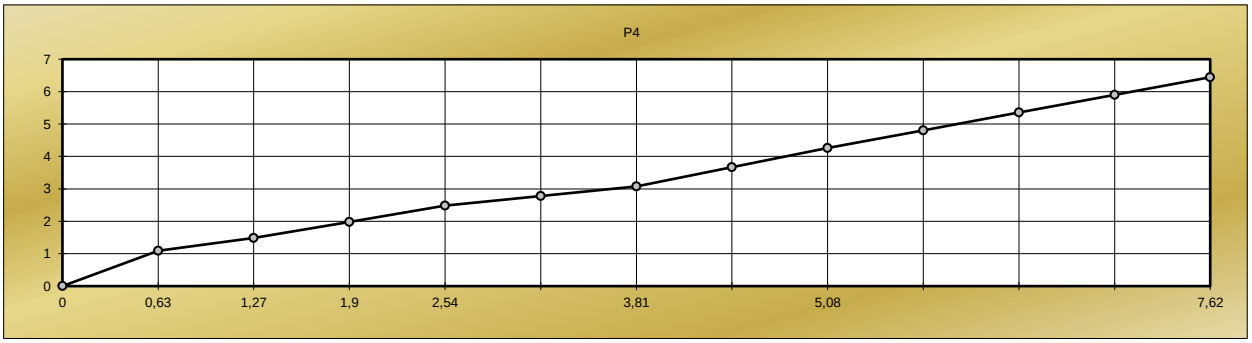
NORMA
DNIT 172/2016-ME

ENSAIO DE PENETRAÇÃO — No. PRENSA — K 0,09915

TEMPO	PENETRA	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm			15	1,49	16	1,59	11	1,09		
1	1,27			30	2,97	22	2,18	15	1,49		
1,5	1,90			48	4,76	31	3,07	20	1,98		
2	2,54			60	5,95	40	3,97	25	2,48		
3	3,81			78	7,73	51	5,06	31	3,07		
4	5,08			92	9,12	60	5,95	43	4,26		
6	7,62			120	11,90	130	12,89	65	6,44		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	5,95	PC=	3,97	PC=	2,48		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,12	PC'=	5,95	PC'=	4,26		
	PC/0.7031			ISC=	8,46	ISC=	5,64	ISC=	3,53		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,65	ISC'=	5,64	ISC'=	4,04		
	ADOTADO				8,6		5,6		4,0		







Tec. Responsável
CREA/SC 136797-1

ENGENHEIRO CIVIL
MARCELO DE SOUZA

ENSAIO DE I.S.C

OBRA				MATERIAL	
Pavimentação Rua Capivari				Argila Marron	
FURO	**EMPRESA**	**PROFUNDIDADE**	**LABORATORISTA**	**DATA**	
3	CPV	-0,70 m	MARCELO	17/09/2025	
ESTACA/LOCAL		**APLICAÇÃO:**	**PROCEDÊNCIA:**	**REGISTRO**	**FOLHA**
Dr Pedrinho		PROJETO	SONDAGEM SUB LEITO	1357/25	1

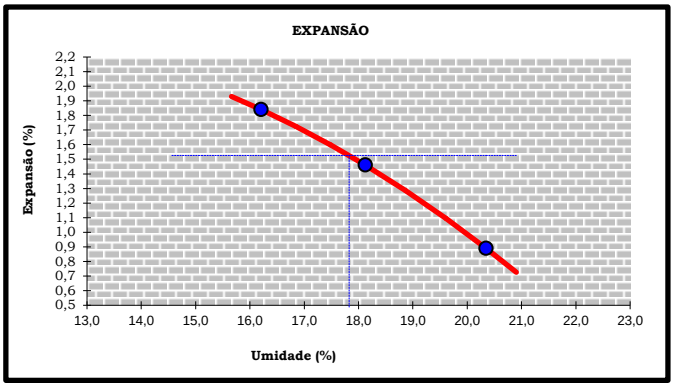
COMPACTACÃO

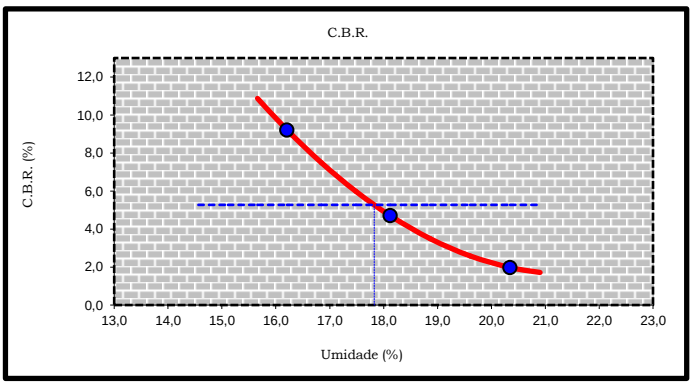
ÁGUA ACRESCENTADA	480	600	720	840	960
CILINDRO No.	01	02	03	04	05
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8625	8942	9148	9017	8661
PESO DO CILINDRO	4959	4915	4982	4953	4945
SOLO ÚMIDO	3666	4027	4166	4064	3716
VOLUME DO CILINDRO	1955	1955	1955	1955	1955
DENSIDADE ÚMIDA	1,875	2,060	2,131	2,079	1,901
CAPSULA No.	1	2	3	4	5
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	100,30	100,45	100,25	102,00	101,65
CAPSULA + SOLO SECO	89,80	88,95	87,63	88,00	86,54
PESO DA ÁGUA	10,50	11,50	12,62	14,00	15,11
TARA DA CAPSULA	17,70	18,00	18,00	19,20	17,90
PESO DO SOLO SECO	72,1	70,95	69,63	68,8	68,64
TEOR DE UMIDADE	14,6	16,2	18,1	20,3	22,0
DENSIDADE SECA	1,637	1,773	1,804	1,727	1,558

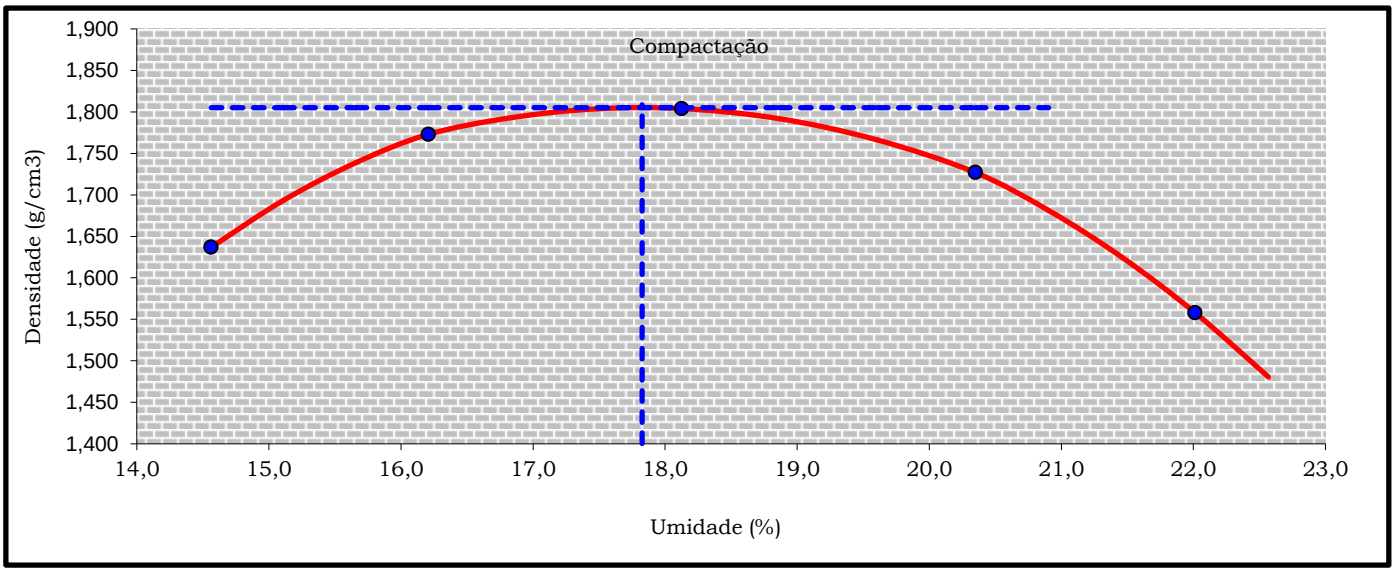
CONDIÇÕES DO ENSAIO	
ENERGIA	NORMAL
N. GOLPES	12
N. CAMADAS	5
H. INICIAL	
SOQUETE	Grande
DISCO	2 1/2"

NORMA
DNIT 172/2016 - ME
NBR 7181/16

Hot	17,8	%
Dmax	1,805	g/cm3







RESULTADOS	Hot	17,8	%	I.S.C.	5,3	%
Reg. 1357/25	Dmax	1,805	g/cm3	Exp.	1,53	%

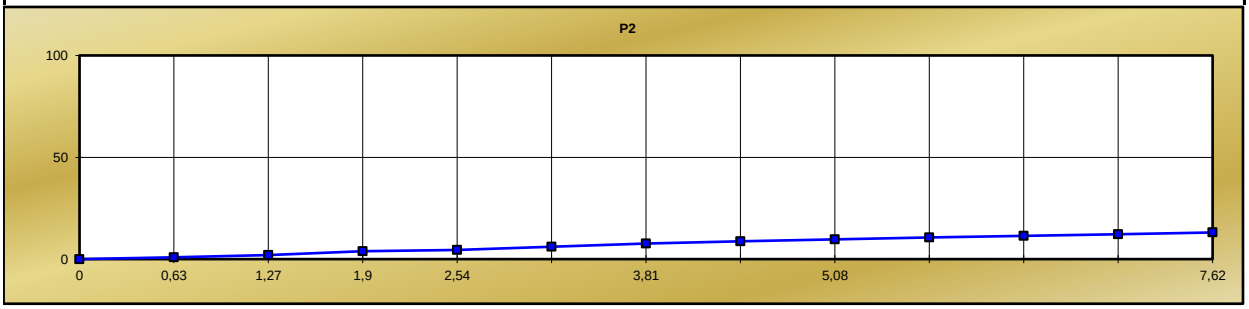
ENSAIO DE EXPANSÃO

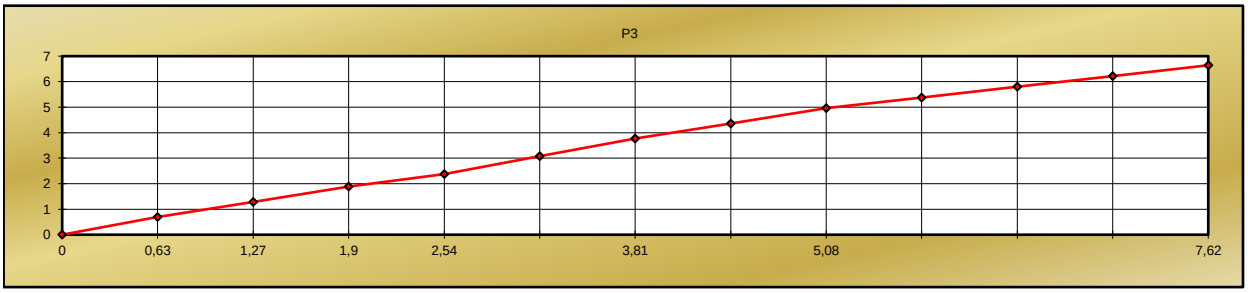
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT
17/09/2025	0 h				PRESS	
18/09/2025	24 h					
19/09/2025	48 h					
20/09/2025	72 h					
21/09/2025	96 h		1,84	1,46	0,89	
% de Expansão			1,84	1,46	0,89	

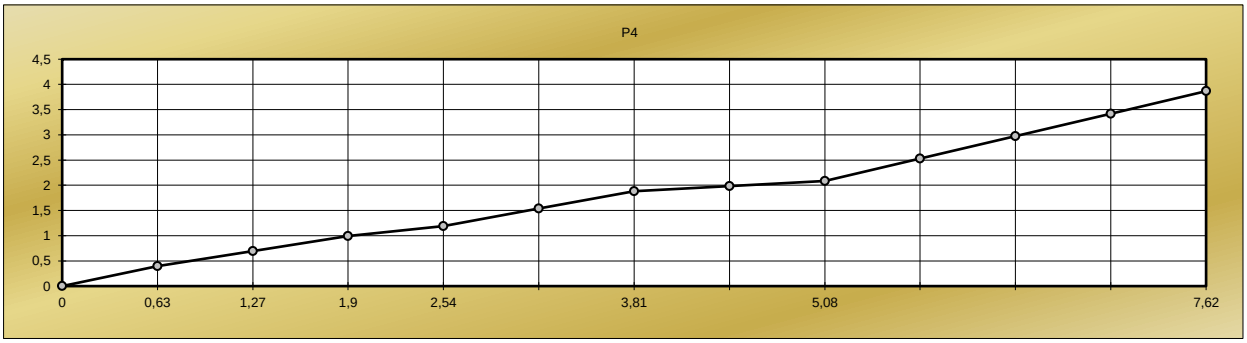
NORMA
DNIT 172/2016-ME

ENSAIO DE PENETRAÇÃO — No. PRENSA — K 0,09915

TEMPO	PENETRA	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm			9	0,89	7	0,69	4	0,40		
1	1,27			20	1,98	13	1,29	7	0,69		
1,5	1,90			39	3,87	19	1,88	10	0,99		
2	2,54			46	4,56	24	2,38	12	1,19		
3	3,81			77	7,63	38	3,77	19	1,88		
4	5,08			98	9,72	50	4,96	21	2,08		
6	7,62			132	13,09	67	6,64	39	3,87		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,56	PC=	2,38	PC=	1,19		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,72	PC'=	4,96	PC'=	2,08		
	PC/0.7031			ISC=	6,49	ISC=	3,38	ISC=	1,69		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	9,21	ISC'=	4,70	ISC'=	1,97		
	ADOTADO				9,2		4,7		2,0		







Tec. Responsável
CREA/SC 136797-1

ENGENHEIRO CIVIL
MARCELO DE SOUZA

ENSAIO DE I.S.C

OBRA				MATERIAL	
Pavimentação Rua Capivari				ARGILA MARROM	
FURO	**EMPRESA**	**PROFUNDIDADE**	**LABORATORISTA**	**DATA**	
4	CPV	0,75 m	MARCELO	20/11/2025	
ESTACA/LOCAL		**APLICAÇÃO:**	**PROCEDÊNCIA:**	**REGISTRO**	**FOLHA**
DR PEDRINHO		PROJETO	Sub Leito	1366/25	1

COMPACTACÃO

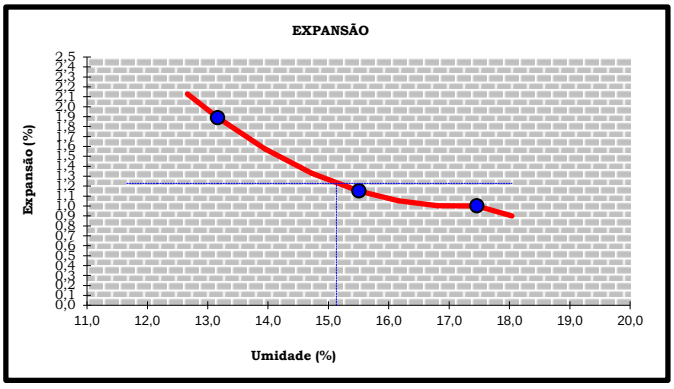
ÁGUA ACRESCENTADA	650	750	850	950	1150
CILINDRO No.	11	12	13	14	15
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8685	8815	9005	8985	8940
PESO DO CILINDRO	4940	4915	4982	4953	4959
SOLO ÚMIDO	3745	3900	4023	4032	3981
VOLUME DO CILINDRO	1955	1955	1955	1955	1955
DENSIDADE ÚMIDA	1,916	1,995	2,058	2,062	2,036
CAPSULA No.	11	12	13	14	15
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	119,60	119,60	120,20	120,00	119,52
CAPSULA + SOLO SECO	109,00	108,00	106,52	105,00	103,20
PESO DA ÁGUA	10,60	11,60	13,68	15,00	16,32
TARA DA CAPSULA	18,10	19,90	18,30	19,10	18,20
PESO DO SOLO SECO	90,9	88,1	88,22	85,9	85
TEOR DE UMIDADE	11,7	13,2	15,5	17,5	19,2
DENSIDADE SECA	1,716	1,763	1,782	1,755	1,708

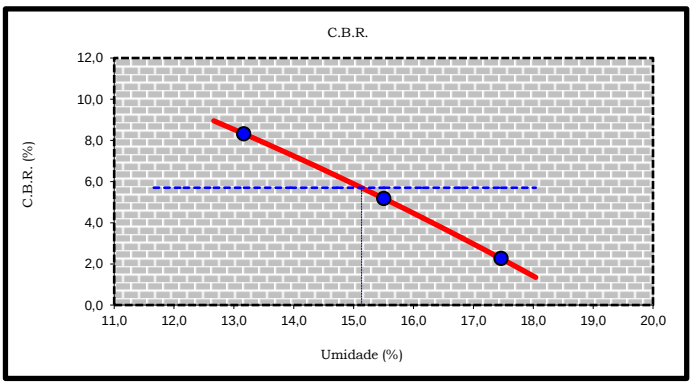
CONDIÇÕES DO ENSAIO	
ENERGIA	NORMAL
N. GOgolpes	12
N. CAMADAS	5
H. INICIAL	
SOQUETE	Grande
DISCO	2 1/2"

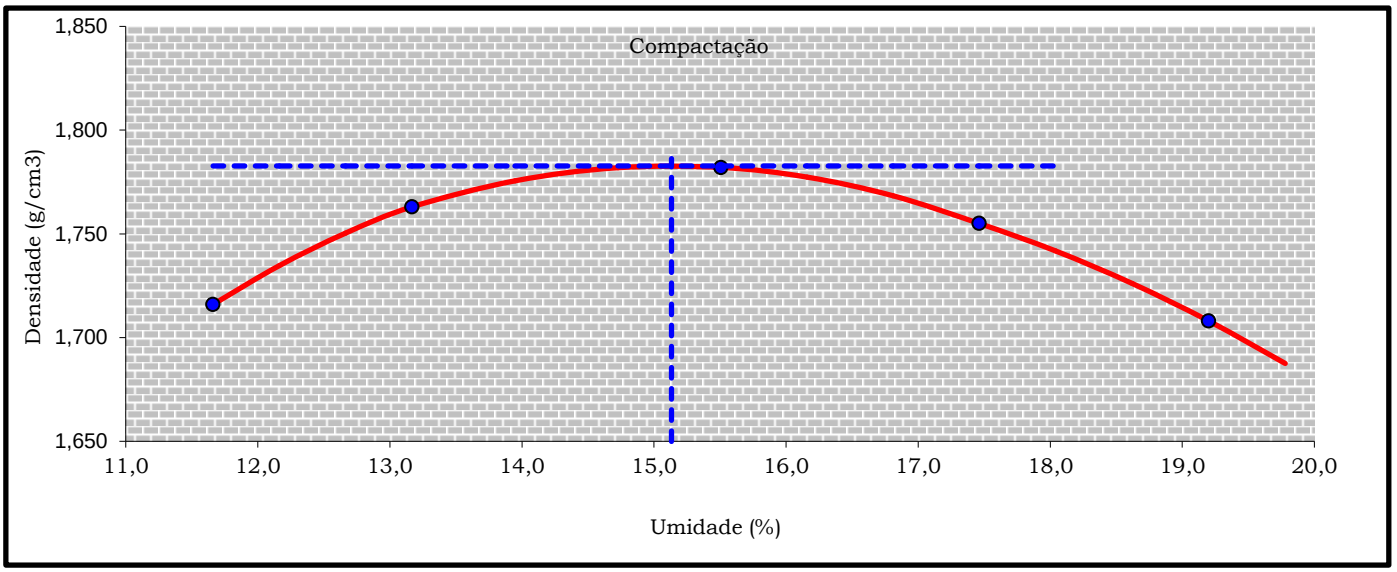
NORMA

DNIT 172/2016 - ME
NBR 7181/16

Hot	15,1	%
Dmax	1,783	g/cm3







RESULTADOS	Hot	15,1	%	I.S.C.	5,7	%
Reg. 1366/25	Dmax	1,783	g/cm3	Exp.	1,23	%

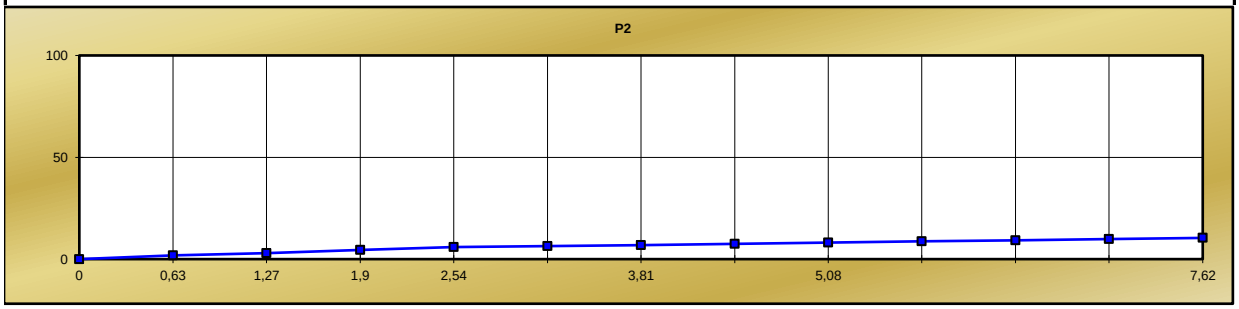
ENSAIO DE EXPANSÃO

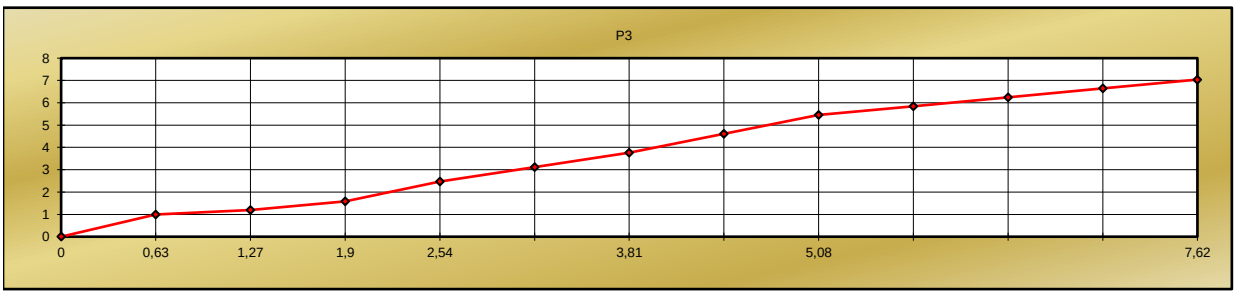
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT
20/11/2025	0 h				PRESS	
21/11/2025	24 h					
22/11/2025	48 h					
23/11/2025	72 h					
24/11/2025	96 h		1,89	1,15	1,00	
% de Expansão			1,89	1,15	1,00	

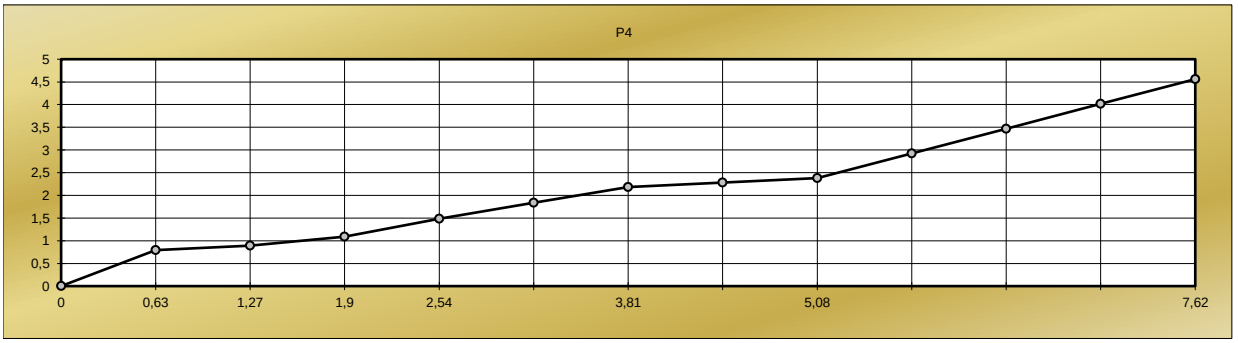
NORMA
DNIT 172/2016-ME

ENSAIO DE PENETRAÇÃO — No. PRENSA — K 0,09915

TEMPO	PENETRA	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm			19	1,88	10	0,99	8	0,79		
1	1,27			30	2,97	12	1,19	9	0,89		
1,5	1,90			45	4,46	16	1,59	11	1,09		
2	2,54			59	5,85	25	2,48	15	1,49		
3	3,81			69	6,84	38	3,77	22	2,18		
4	5,08			82	8,13	55	5,45	24	2,38		
6	7,62			105	10,41	71	7,04	46	4,56		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	5,85	PC=	2,48	PC=	1,49		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,13	PC'=	5,45	PC'=	2,38		
	PC/0.7031			ISC=	8,32	ISC=	3,53	ISC=	2,12		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,71	ISC'=	5,17	ISC'=	2,26		
ADOTADO					8,3		5,2		2,3		







Tec. Responsável
CREA/SC 136797-1