LCAD
SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Rod. Mun. Francisco Wollinger – Lote 02 – REV10

- MEMORIAL DESCRITIVO –

Novembro/2025

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: **PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO NA RODOVIA MUNICIPAL FRANCISCO WOLLINGER**

LOCAL: **GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC – ENTR. Av GANCHOS – ENTR. RUA ANTÔNIO MARCOLINO BENTO**

CLIENTE: **PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC**

1.0 – OBRA

A finalidade do presente documento é descrever as etapas construtivas, bem como osmateriais utilizados para execução da obra de Pavimentação Asfáltica com C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), Sinalização Viária e Obras Complementares na Rodovia Francisco Wollinger no Município de Governador Celso Ramos/SC, região Leste do Estado de Santa Catarina, totalizando uma área de 64.334,72m² (Sessemta e quatro mil e trezentros e trinta e quatro metros e setenta e dois centímetros quadrados).

A obra deverá ser executada rigorosamente de acordo com o memorial descritivo e projetos aprovados, sendo necessária a prévia demarcação topográfica do local. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações visando melhorias, só serão admitidas mediante consulta prévia e autorização da fiscalização da Contratante. Todos os materiais e serviços utilizados na obra deverão seguir as Normas Técnicas e recomendações de execução do DNIT. Na sua ausência poderão ser utilizadas as normativas do DEINFRA/SC e/ou ABNT. A fiscalização da Contratante se reserva no direito de a qualquer momento da execução dos serviços solicitar a paralisação ou mesmo mandar refaze-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica. Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre às últimas. A Contratada deverá, durante a execução de todos os serviços previstos para conclusão da obra, observar as normas de segurança do trabalho para os colaboradores responsáveis pela sua execução. A Contratada deverá visitar o local onde serão executadas as obras, sendo que não serão aceitas alegações de desconhecimento dos serviços a serem realizados. Na ocasião dos boletins de medição é obrigatório a entrega do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios. O controle tecnológico deve ser feito de acordo com as recomendações constantes nas Especificações de Serviço e Normas do DNIT, ou do DEINFRA/SC e ou ABNT na falta de normativas do órgão nacional.

2.0 - PROJETISTA

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE PROJETOS, SUPERVISÃO E CONSULTORIA DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA

A LCAD SERVIÇOS é uma empresa focada na prestação de serviços de Projetos, Supervisão/Fiscalização e Consultoria Técnica nas mais variadas áreas da infraestrutura, obrasviárias e/ou obras pesadas.

Fundada em 2011 pelo Eng. Civil Lauson Serafini, profissional atuante na respectiva área há mais de 20 anos, vem se consolidando no mercado como uma empresa especializada na elaboração de projetos personalizados de engenharia rodoviária que atendam os anseios de seus clientes, sobponto de vista técnico e econômico. Dentre o rol de projetos desenvolvidos pela LCAD SERVIÇOS, destacam-se os projetos de interseções de acessos (trevos), pavimentação de vias urbanas e rurais, dimensionamento de pavimentos, projetos de terraplenagem, drenagem pluvial, sinalização viária, contenção de encostas, contagens de tráfego, projetos de saneamento (redes de água e esgoto), concepção e aprovação de loteamentos, entre outros.

A LCAD SERVIÇOS também desenvolve avaliações estruturais, funcionais e de desempenho dos pavimentos em serviço, avaliando sua vida útil restante e culminando na elaboração de projetos de restauração, recuperação e/ou reforço de estruturas do pavimento, sejam elas asfálticas, semi-rígidas ou rígidas, tudo com a utilização das mais modernas técnicas e equipamentos disponíveis no mercado.

Ainda, contamos com experiente equipe de topografia e com equipamentos de ponta para a realização de levantamentos planialtimétricos com maior agilidade e precisão. Da mesma forma, possuímos laboratório de solos e pavimentos com profissionais capacitados e aptos a atender todas as demandas de caracterização de solos, agregados e asfaltos, na elaboração de projetos demisturas asfálticas, CBR de solos, dosagens de bases graduadas, entre outros serviços.

Com vários serviços técnicos elaborados e aprovados pelo DNIT, DAER/RS, EGR e Prefeituras da região, a LCAD SERVIÇOS vem buscando incessantemente atualizações e modernas técnicas de engenharia para poder atender seu cliente nas mais diversas propostas, aliadas ao melhor desempenho, segurança e economia.

Trabalhamos para sermos uma referência na elaboração de projetos de infraestrutura, sempre buscando a excelência e eficiência nas concepções estruturais a serem adotadas para cada caso de necessidade de nossos clientes.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA
AV. BORGES DE MEDEIROS, N.615, S.104, CENTRO, GETÚLIO VARGAS/RS

ENG. CIVIL LAUSON SERAFINI
CREA/RS 123.168-D
(54) 3341-3753
lcad.engenharia@hotmail.com

3.0 – FONTES DE MATERIAIS E USINA DE ASFALTO

A identificação das fontes de materiais orienta a seleção de áreas e fornecedores próximos ao trecho para obtenção de materiais para os serviços de pavimentação, drenagem, etc.

Para o presente projeto será aplicada a pedreira com instalações de britagem e usina de concreto asfáltico comerciais, localizada no município de Biguaçu/SC. A pedreira/usina utilizada é a PEDRITA, sendo ela utilizada por estar mais próxima dos locais das obras.

Todos os materiais de construção civil tais como cimento, cal, aço, madeira, tijolos, etc deverão ser obtidos nos municípios da região, ou no comércio local. Não foi encontrado areal viável próximo ao trecho, sendo indicada a aquisição de areia comercial.

Os materiais asfálticos tais como CAP 50/70, EAI e RR-1C poderão ser obtidos na cidade de Araucária/PR.

As áreas de bota-fora ao longo da rodovia devem ser definidas pela fiscalização.



Imagem 1: Usina/Pedreira Pedrita/SC

4.0 – REMOÇÃO DE SOLOS COM CAPACIDADE INADEQUADA DE SUPORTE

Os locais que apresentarem afundamentos da pista aliados a altas deflexões, e locais de pontos baixos, deverão ser realizadas a remoção do solo.

No fundo da área removida colocar-se-ão pedras rachão de forma a fazer um reforço do sub leito drenante com o intuito de retirar toda a umidade acumulada no local e dar suporte para o novo pavimento.

Sobre a camada de reforço do sub leito, deverá ser aplicada a camada de sub-base de macadame seco, assim como a brita graduada simples (BGS) servindo de base para posterior colocação do C.B.U.Q. (Reperfilagem + Capa).

Após o lançamento e compactação da base de BGS deverá ser feita a imprimação da área. Tal serviço consiste na aplicação de um material betuminoso que promova uma maior coesão da superfície, uma maior aderência entre a base e o revestimento, e também para impermeabilizar essa camada. O material utilizado será a emulsão asfáltica para a imprimação (EAI), aplicado na taxa de 0,80 a 1,60 litros/ m². O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. A área imprimada deverá ser previamente varrida para a eliminação do pó e de todo material solto e estar seca ou ligeiramente umedecida para a aplicação do ligante. É vedado proceder a imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10ºC.

5.0 – TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido de acordo com as orientações fornecidas pelos estudos Topográficos, considerando-se as interferências do entorno da região.

5.1 Elementos Básicos para Terraplenagem

Os bota-fora deverão ser depositados num local previamente disposto pelo Município.

No presente projeto estão previstos volumes de material de 1ª, 2ª e 3ª categorias e o fator de empolamento dos volumes para aterros dos materiais é de 1,12 (conforme Literatura Técnica).

De acordo com o comportamento dos taludes da região, foi adotado a inclinação dos taludes de 1(V):2(H), para aterros e 1(V):2(H), para taludes de corte em solos.

Não foi considerado, no cômputo dos volumes para terraplenagem, nenhum quantitativo proveniente de escavações para implantação de dispositivos de drenagem. Estes estão em itens específicos na seção de drenagens.

Para essa obra, não haverá a execução de aterros.

5.2 Cortes

Cortes são segmentos da via, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (“off-sets”), que definem o corpo estradal.

As operações de corte compreendem:

a) escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;

b) escavação até uma profundidade definida no projeto quando se tratar de solos de alta expansão, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos;

c) carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;

d) retirada da camada de material inservível para terreno de fundação do aterro. Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, às obras.

Na escavação dos cortes deverão ser observados os seguintes itens:

a) a execução dos cortes será desenvolvida com base nos elementos constantes nas notas de serviço. A operação de terraplenagem terá apoio nas linhas de "off-sets" locados e nivelados;

b) a escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;

c) deverão ser executadas antes do início da abertura do corte as valetas de coroamento;

d) os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação da terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das

investigações geológicas e geotécnicas.

Qualquer alteração posterior de inclinação só será efetivada caso o controle tecnológico durante a execução assim justificar.

Os taludes deverão apresentar desempenada a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

Os alinhamentos dos taludes devem ser estabelecidos e verificados com frequência para assegurar que não esteja sendo retirado material situado além dos planos do talude previsto.

e) o desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para a constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da Execução dos Aterros, em conformidade com o projeto;

f) constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superiores dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização;

g) as massas excedentes, quando não se destinarem ao fim indicado, serão objeto de deposição orientada no sentido de não prejudicar o aspecto paisagístico da região;

h) quando, na plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos, promover-se-á o rebaixamento adequado, procedendo-se à execução de novas camadas constituídas de materiais selecionados, conforme estabelecido em projeto;

Os serviços de escavação em corte estão classificados, integralmente, como material de 1ª, 2ª e 3ª categorias.

5.3 Bota-Foras:

A remoção de solos inadequados ou sobras de terraplenagem, deverão ser depositados num local previamente disposto pelo Município, devidamente licenciado. Para isso, foi considerado uma DMT de 5 km.

5.4 Especificações Técnicas:

Os serviços de Terraplenagem deverão seguir as especificações técnicas do DNIT seguir:

- Terraplenagem-Serviços preliminares ..... DNIT 104/2009-ES
- Terraplenagem-Cortes ..... DNIT 106/2009-ES
- Terraplenagem-Aterros ..... DNIT 108/2009-ES

6.0 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.1 Pavimentação Flexível

6.1.1 Regularização do Subleito

A conformação do subleito deve ser executada, quando necessário, seguindo a refência dos perfis transversais, greides e alinhamentos previstos no projeto, através de aporte de material ou pela escarificação, patrolagem e compactação do subleito existente, evitando-se cortes.

Em locais em que o subleito apresentar baixo suporte, material saturado ou qualquer outro que não favoreça a compactação, o subleito deverá ser removido e substituído por material selecionado que proporcione bom suporte.

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a pavimentar com a terraplenagem já concluída. Regularização é a operação destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

A regularização é um serviço que visa conformar o leito transversal e longitudinal da via, compreendendo cortes e ou aterros, cuja espessura da camada deverá ser de até 20cm. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração e/ou umedecimento, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições de grade e seção transversalexigidas. Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia, deverá ser removido. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto,deverá ser feita uma escarificação na profundidade de 0,20m, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Os aterros, se existirem, além dos 0,20m máximos previstos, deverão ser executados de acordo com as Especificações de Serviços de Terraplenagem do DAER/RS. No caso de cortes em rocha, deverá ser prevista a remoção do materialde enchimento existente, até a profundidade de 0,30m, e substituição por material drenante apropriado.

6.1.2 Sub-Base Macadame Seco

Esta camada tem por finalidade estruturar e melhorar a condição de drenabilidade do pavimento, e consiste na execução em conformidade com a seção transversal e o perfil longitudinal do projeto, de uma camada de material selecionado de acordo com esta especificação, compreendendo fornecimento, travamento e compactação. Estes serviços só poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados de outras camadas do pavimento.

Consiste na execução de uma camada constituída pelo entrosamento de agregado graúdo devidamente preenchido por agregado miúdo de faixa granulométrica especificada. O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito estradal em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o espalhamento, o material deverá ser compactado por meio de equipamentos apropriados e preenchido com material de granulometria mais fina com espessura mínima igual a 1/3 da espessura da camada.

6.1.3 Base de brita graduada

Esta especificação se aplica à execução de base granular constituída de pedra britada graduada simples.

Estes serviços só poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem, regularização do subleito e camada de sub-base.

A mistura de agregados para a base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e a camada deverá ser espalhada de forma única. O espalhamento da camada deverá ser realizado com distribuidor de agregados auto-propelido. Em áreas onde o distribuidor de agregados for inviável, será permitida a utilização de motoniveladora, desde que não ocorra a segregação dos materiais. Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado com equipamento apropriado. A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto. O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base será de 100% da energia AASHTO Modificado. A referida base de brita graduada deverá estar enquadrada na faixa “B” da Norma DNIT 141/2010-ES, livre de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

6.1.4 Imprimação

Tal serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base granular, para promover uma maior coesão da superfície da base, uma maior aderência entre a base e o revestimento, e também para impermeabilizar a base. O material utilizado será o asfalto diluído tipo EAI, aplicado na taxa de 0,80 a 1,60 litros/ m². O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. A área imprimada deverá ser varrida para a eliminação do pó e de todo material solto e estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder a imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10ºC. O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 24 horas de aplicação do material asfáltico. A imprimação será medida em metros quadrados de área executada, obedecidas as larguras de projeto.

6.1.5 Pintura de Ligação

A pintura de ligação será executada sobre a pista previamente limpa, a taxa de aproximadamente 0,5 a 0,8 litros de emulsão por metro quadrado, com a temperatura do produto à 60ºC, aplicado com caminhão espargidor dotado de barra com bicos espargidores e sistema de aquecimento, de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3mm. Na pintura será aplicada emulsão asfáltica tipo RR-1C recortada com água na proporção 1:1.

O equipamento de espargimento deverá ser previamente verificado e aferido, de modo que sejam determinadas, antes do início efetivo dos trabalhos, as condições para que este propicie a taxa de aplicação de ligante estabelecida, por metro quadrado. Seus bicos de espargimento deverão propiciar leques bem definidos, sem falhas ou escorrimentos. A distribuição do ligante deverá ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

A fim de se evitar que o entupimento de um bico de espargimento provoque faixa contínua não pintada, a altura da barra de espargimento deve ser aquela que propicie que os vértices do leque formado pela emulsão de dois bicos não consecutivos se encontrem na superfície do pavimento, sem que haja transpasse. Contudo, constatada a falha de um ou mais bicos, a faixa de menor concentração deverá ser completada manualmente, com caneta de pressão e bico fino. As bordas de faixas contíguas e/ou de juntas transversais, deverão receber cobrimento de ligante asfáltico através de processo manual utilizando-se para tanto, brocha ou trincha. Estas não deverão apresentar pontos sem recobrimento.

6.1.6 Reperfilagem com C.B.U.Q

A reperfilagem consiste no nivelamento das irregularidades do pavimento existente, deixando a superfície pronta para receber a capa asfáltica. O serviço deve ser realizado com amotoniveladoras. O controle tecnológico da massa asfáltica deve seguir os mesmos parâmetros que acapa com CBUQ.

A execução da primeira camada de reperfilagem da pavimentação asfáltica consiste na colocação de camada asfáltica sobre a base de calçamento existente, com a espessura indicada no projeto. A mistura asfáltica será executada em usina dosadora e misturadora.

6.1.7 Mistura Asfáltica

Concreto asfáltico é o revestimento resultante da mistura a quente, em usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso (CAP 50/70), espalhado e comprimido a quente sobre uma base previamente preparada.

Após executada a pintura de ligação, deverão ser executados os serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, com espessura indicada em projeto e composto das seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação. A mistura a ser aplicada deverá estar de acordocom o projeto atualizado fornecido pela Contratada, conforme as especificações de serviço DNIT 031/2006-ES.

Para o lançamento e compactação da mistura deverão ser utilizados os equipamentos: Vibro-acabadora de Asfalto (que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indica), Rolo Compactador de Pneus (que proporcione a compactação desejada), Rolo Compactador Tandem Vibratório (que proporcione uma superfície lisa e desempenada) e Caminhão Espargidor de Asfalto. Caso a superfície imprimada apresente-se úmida, esta deverá ser soprada, com jatos de ar comprimido, até sua completa secagem.

Não devem ser executadas juntas transversais nos pontos de frenagem, de aceleração dos veículos, nos pontos onde os esforços tangenciais são maiores, como em trechos de curva acentuada. Devido às características da mistura asfáltica, devem ser evitados rastelamentos desnecessários, sob risco de segregação dos materiais. Nos pontos onde os serviços de rastelamento sejam necessários, sobre estes deverá ser efetuado o salgamento com a fração fina da mistura asfáltica (passando por peneira de malha de 4,75 mm), antes de iniciar-se a compactação.

Caso exista a necessidade de rastelamento da junta longitudinal, este não deverá se dar no sentido perpendicular à faixa lançada, de modo a evitar-se a ocorrência de ondulações ou abertura na interface da faixa contígua.

Eventuais falhas no lançamento da mistura deverão ser preenchidas com material colhido na concha ou na mesa da vibro-acabadora, pisoteados para garantir pré-compactação, para após serem nivelados por rastelamento. O lançamento da mistura deverá se dar na temperatura obtida na curva de "Viscosidade SSF x Temperatura", e ainda, com temperatura ambiente nunca inferiores a 10ºC, nem com tempo chuvoso.

A fim de se evitar ondulações no lançamento da mistura asfáltica, a vibro-acabadora não deve empurrar os caminhões.

O transporte da mistura desde a usina até a pista será efetuado com caminhões de caçamba basculante, que devem possuir caçambas metálicas robustas, limpas e lisas e ser providos de lona para proteção da mistura. A descarga deverá ser projetada para que a massa seja distribuída com espessura uniforme. Para evitar a aderência da mistura à caçamba, será feita a sua limpeza com água ensaboada, solução de cal ou produtos vegetais específicos. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado antes do carregamento da mistura. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante, como os derivados de petróleo, não serão permitidos na limpeza das caçambas. A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentroda caçamba, 1° na frente, 2° atrás e 3° no meio. As duas primeiras cargas, na frente e atrás, deverão ser feitas de forma que a massa usinada tangencie, ao máximo, as chapas da carroceria. Em nenhuma hipótese será permitido o abatimento da carga na caçamba.

O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora, evitando-se a diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.

As misturas asfálticas serão distribuídas com acabadoras autopropelidas com a mesa aquecida na temperatura adequada, obedecidas as seguintes indicações:

- ✓ Nos segmentos em rampa o espalhamento se dará, obrigatoriamente, no sentido ascendente.
- ✓ Não é permitido que o caminhão basculante encoste no equipamento de espalhamento. A acabadora, sempre irá de encontro ao caminhão basculante, que deverá estar com a caixa de câmbio em posição livre, e permanecerá acoplada, ao mesmo, até a completa descarga da massa.

- ✓ Não será permitido o espalhamento, de mistura usinada, na frente da acabadora, por meios manuais.
- ✓ A utilização de ferramentas manuais, pás, rodos, ancinhos, etc, se limitará ao mínimo necessário.
- ✓ O espaçamento entre o sem-fim e a lateral da caixa de distribuição da acabadora deverá ser de, no máximo, 0,20 m.
- ✓ A acabadora só poderá iniciar o espalhamento depois que a caixa da mesma esteja com mais da metade de mistura, devendo trabalhar, sempre que possível, “cheia”.
- ✓ Não será permitido o abatimento das abas basculantes da acabadora e a utilização da mistura asfáltica, acumulada, na região, em qualquer etapa da construção. O material ali acumulado, deverá obrigatoriamente ser recolhido e colocado fora, em local adequado, no final da operação.

No caso de ocorrerem irregularidades, ou segregação, na superfície da camada espalhada, estas deverão ser corrigidas através da adição manual da mistura, sendo este espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos, antes de qualquer operação de rolagem.

b) Tratamento de Juntas:

Preferencialmente, as juntas longitudinais deverão ser executadas a quente. Para a execução das juntas transversais, deverá ser efetuado corte com serra diamantada com recuo de 1,00 metro em relação ao ponto de término da faixa contínua, anteriormente executada. Tanto o corte longitudinal como transversal, deverão ser devidamente alinhados e apresentarem faces verticais.Nas juntas transversais deverá existir a compactação com rolo tandem, transversalmente ao eixo da pista, para que se garanta perfeita concordância de greide. O controle de acabamento de juntas deverá ser verificado através de régua de alumínio de 4,00 metros, sendo esta posicionada de forma que cada metade de seu comprimento apoie-se em uma faixa (contínua ou contígua). Na extensão darégua, nenhum ponto deverá distar mais de 2 mm de sua face inferior.

c) Compactação:

A compactação deverá iniciar-se imediatamente após a distribuição da mistura e na maior temperatura possível, de forma que a mistura possa suportar a pressão de rolagem sem se deformar. De modo a garantir uma compactação eficiente, esta deve ocorrer com combinação de rolo pneumático para posterior passagem do rolo tandem. A pressão de rolagem dos pneumáticos (rolo depneus) deverá ser determinada experimentalmente, de modo que este não se apresente demasiadamente mole ou duro, fatores estes que podem comprometer a qualidade do revestimento, através de sulcos ou ondulações.

Deverão ser evitadas manobras ou mudanças de direção sobre superfície não completamente compactada. A compactação deverá se dar, sempre, do bordo mais baixo para o maisalto, sendo que, em cada passada o equipamento deverá recobrir a metade da largura da passada anterior. Antes do início efetivo da compactação da faixa lançada, deverá ser promovida a compactação das juntas transversal e longitudinal.

Para a compactação com rolo vibratório, este deverá obedecer a seguinte sequência: *Primeiro*: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória; *Segundo*: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória a frente e vibratória à ré; Terceira passada em diante, compactação vibratória a frente e a ré. O número de coberturas a serem dadas será em função do grau de compactação atingido, o qual deverá ser maior ou igual a 97%, em relação ao projeto da mistura.

Deverão ser evitados a percolação de materiais nos pneus do rolo pneumático ou noscilindros do rolo tandem, sendo para tanto, necessário que periodicamente estes sejam limpos com esponja embebida em óleo vegetal. Tal operação não deverá provocar derramamento de óleo sobre asuperfície do revestimento. Caso ocorra a percolação de material, estes deverão ser imediatamente removidos por meio de espatulação.

Em locais onde a mistura asfáltica for colocada em áreas inacessíveis aos equipamentos de compactação, deverão ser empregados soquetes pneumáticos ou outros equipamentos que permitam a obtenção do grau de compactação especificado.

Imediatamente ao término da compactação, deverá ser verificada a existência de possíveis anomalias na superfície acabada, sendo se necessário, efetuada a devida correção de defeitos.

Caso se identifique como necessária a utilização de melhorador de adesividade ("Dope"), este deverá ser adquirido separadamente e incorporado ao Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP no canteiro de serviço. Em hipótese alguma será admitida a aquisição de Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP já adicionado do melhorador de adesividade.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vedado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas após sua execução, ou deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura aotráfego.

6.2 Fresagem a Frio:

Operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camada(s) do pavimento asfáltico, por processo mecânico a frio. Neste caso, na área onde houver fresagem, deverá ser executado a recomposição do revestimento com C.B.U.Q. com espessura de 3 cm e após outra camada de C.B.U.Q. de espessura 5 cm, totalizando espessura total do revestimento de 8 cm.

6.2.1 Condições gerais

a) O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte e rugosidade indicadas no projeto de engenharia.

b) Deve ser implantada sinalização provisória de regulamentação e advertência para a execução da obra.

Durante a execução dos serviços, no caso de haver degraus, se inevitáveis, deve ser implantada sinalização específica, para advertir a sua existência aos usuários, principalmente aos condutores de motocicletas.

O DNIT dispõe de um Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias.

c) A fresagem pode ser a etapa preliminar para a reciclagem de pavimentos asfálticos. Neste caso a área fresada não deve permanecer por mais de 3 (três) dias sem o devido recobrimento.

d) Aplica-se também a fresagem em revestimentos asfálticos sobre o tabuleiro de obras-de-arte especiais, em áreas deterioradas, na regularização de pavimento de encontros e como melhoria do coeficiente de atrito, em locais de alto índice de derrapagem.

e) Esta Norma abrange os serviços de corte, desbaste, carga, transporte, descarga e estocagem dos materiais da operação de fresagem.

f) A pista fresada só deve ser liberada ao tráfego se não oferecer perigo aos usuários, isto é, a rodovia deve estar livre de materiais soltos ou de problemas decorrentes da fresagem, tais como degraus, ocorrência de buracos e descolamento de placas.

6.2.2 Condições específicas

Os equipamentos de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço, de acordo com o tipo de fresagem.

a) Máquina fresadora, com as seguintes características:

- sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto;

- dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme;
- capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal, para atender ao projeto geométrico;
- cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte;
- dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo forjado em aço, com ponta de material mais duro que proporcione rugosidade perfeita, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos. A rugosidade resultante na pista é definida para cada tipo de fresagem:

fresagem padrão – espaçamento de 15 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;
fresagem fina – espaçamento de 8 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;
microfresagem – espaçamento de 2 a 3 mm entre os dentes de corte.

- Dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem;
- Dispositivo que permita a aspersão de água, para controlar a emissão de poeira na operação de fresagem.

b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;
b) Caminhão (ões) basculante(s), provido (s) de lona;
c) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora;
d) Compressor de ar;
e) Detector de metais;
f) Serra de disco e rompedor pneumático, que permitam execução de arremates e cortes perpendiculares;
g) Carreta equipada com prancha apropriada para transporte do equipamento de fresagem.

Em função da área a ser fresada, do objetivo da fresagem e do *modus faciendi*, podem ser empregadas, em conformidade com o projeto, as seguintes modalidades:

a) Fresagem contínua – consiste na execução da fresagem na largura total da pista com a utilização predominante de equipamento de grande porte, podendo ser empregados equipamentos de pequeno e médio porte para acabamentos, em áreas limitadas por canteiros, dispositivos de drenagem e outros.

b) Fresagem descontínua – constitui fresagem descontínua aquela aplicada em áreas descontínuas, de comprimentos e larguras variáveis, podendo atingir a largura total de

uma ou mais faixas de tráfego. Nas intervenções em remendos menores são indicados equipamentos de pequeno e médio porte.

c) Fresagem em cunha ou fresagem de garra – designação da fresagem executada na borda da pista, junto à sarjeta, inclinando-se o cilindro fresador, com o objetivo de promover a ancoragem da nova camada de revestimento. Deve ser observado o abaulamento ou declividade transversal do pavimento existente antes da sua execução, a fim de evitar inclinações que podem causar desconforto ou risco ao usuário.
d) Fresagem para correção da inclinação do pavimento – fresagem aplicada para correção ou alteração das inclinações transversal e longitudinal do pavimento existente, sendo freqüente em obras de duplicação de rodovia.
e) Fresagem de arremate – é a fresagem do pavimento aplicada no entorno de interferências (boca-de-lobo, tampão de caixa de visita etc.), geralmente executada com equipamento de pequeno porte, em complementação à fresagem executada com equipamento de grande porte. Sua aplicação é mais freqüente em segmentos de travessias urbanas.

Sobre a execução:

a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo, pelo DNIT.
b) Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, anteriormente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.
c) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que deverão ser utilizados na reciclagem.
d) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.
e) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local para seu reaproveitamento ou para o bota-fora. Os locais de bota-fora devem ser previstos no projeto ou indicados pela construtora, devidamente aprovados pela Fiscalização, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002.
f) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados, também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida seja aplicado jato de ar comprimido ou água, para finalizar a limpeza.

g) Deve ser realizado tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. Nestas ocorrências, devem ser executados os serviços de reparos necessários, em conformidade com a respectiva Norma de Especificação de Serviço do DNIT. O material solto deve ser removido por fresagem ou qualquer outro processo apropriado. Posteriormente, deve ser executada a recomposição, se necessária, da camada granular subjacente e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após a necessária limpeza da superfície e aplicação da pintura de ligação.

Os serviços de Fresagem devem seguir a norma DNIT 159/2011-ES – Pavimentos asfálticos – Fresagem a frio – Especificação de serviço.

6.3 Especificações Técnicas:

Os serviços de pavimentação deverão seguir as especificações técnicas do DNIT ou DEINFRA seguir:

- Regularização do Subleito. ..... DNIT 137/2010-ES
- Macadame Hidráulico. ..... DNIT 152/2010-ES
- Base estabilizada granulometricamente..... DNIT 141/2022-ES
- Imprimação com ligante asfáltico ..... DNIT 144/2014-ES
- Pintura de Ligação com ligante asfáltico ..... DNIT 145/2012-ES
- Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico. ..... DNIT 031/2006-ES
- Pavimentos Flexíveis - Fresagem a Frio. ..... DNIT 159/2011-ES

7.0 – DRENAGEM PLUVIAL

O Projeto de Drenagem da rodovia em questão, constitui-se de Drenagem Superficial.

7.1 Canaleta em concreto

Será realizado uma ‘’canaleta’’ em concreto para dar um melhor acabamento entre a capa e a reperfilagem, conforme demonstrado no projeto de pavimentação.

7.2 Meio Fios

São limitadores físicos da plataforma da estrada, sendo a principal função a proteção do bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros.

Serão implantados meio-fios novos somente nos locais de reforço do subleito, onde já existe meio-fio. Onde não haverá corte para reforço do subleito, manter os meio-fios existentes.

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às Especificações correspondentes a normativa DNIT 020/2023 – ES – DRENAGEM – MEIOS-FIOS E GUIAS – ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão Fck mínimo de 15MPa.

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

Os meios-fios serão pré-moldados de concreto de cimento Portland tipo MFC05 e MFC06, envolvendo as seguintes etapas construtivas:

a) escavação da porção anexo ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões de projeto;

b) execução de base de brita para regularização de terreno e apoio do meio-fio;

c) assentamento do meio-fio conforme projeto-tipo considerado;

d) rejuntamento com argamassa cimento-areia traço 1:3, em massa.

Os meios-fios deverão ser pré-moldados em formas metálicas ou de madeira revestidas que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração.

As peças deverão ter no mínimo 1m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmento em curva.

Após instalados, alinhados, rejuntados e reaterrados, deverão ser pintados com tinta à base De cal com fixador

7.3 Especificações Técnicas:

Os serviços de drenagem deverão seguir as especificações técnicas relacionadas a seguir:

- Meios-Fios e guias ..... DNIT 020/2023-ES

8.0 – SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, orientando e canalizando a circulação e também o fluxo de pedestres de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas e marcas no pavimento, utilizando-se a cor branca para as faixas de bordo (acostamento e/ou estacionamento), e amarela para as faixas separadoras de fluxos de tráfego. Para a pintura, deverá ser empregada tinta de demarcação viária nas cores indicadas, com adição de microesferas de vidro tipo premix e DO, a uma quantidade de 250g por metro quadrado.

A pintura das faixas para pedestres será executada na cor branca (faixas e linhas de retenção). A pintura da linha de borda será executada próxima ao bordo da pista de rolamento na cor branca, com uma largura de 0,15 m de forma contínua ou tracejada. A pintura da linha de fluxo oposto será executada no eixo da via na cor amarelo-âmbar, largura de 0,12 m cada e numa extensão variável.

Deverão ser implantados dispositivos de sinalização vertical com a finalidade de regulamentar as obrigações, advertir, limitar, proibir, restringir e aumentar a segurança dos usuários que governam o uso da via. As placas podem ser de recomendação, advertência ou indicação.

Os sinais deverão ser totalmente refletivos confeccionados com películas tipo Grau Técnico (GT) para letras, tarjas, números e fundo. A chapa, onde o sinal será impresso, deve ser de aço galvanizado SAE 1020, com espessura mínima de 2mm, pintadas com fundo anticorrosivo, sendo ainda a parte posterior do sinal, na cor preta.

Os postes de sustentação e os suportes serão metálicos em aço-carbono galvanizados, tipo perfil C, com comprimento 3,5 metros. Deverão ser fixados no solo em buraco feito previamente nas dimensões de 30x30x50cm e após o poste estar devidamente aprumado será colocado uma camada de concreto.

Para a fixação dos sinais aos postes, serão empregados parafusos do tipo francês, zincados, com reforços em travessas de madeira,

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93º a 95º em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Na respectiva prancha maiores detalhes das posições onde deverão ser implantadas as placas e demais dispositivos de sinalização vertical, bem como as formas, símbolos e mensagens das diversas placas. Também é apresentado um quadro resumo com os quantitativos e dimensões para cada tipo de placa.

Trata-se de um projeto de ‘’recapeamento’’ com grande parte da sinalização vertical existente.

As especificações técnicas dessa matéria poderão ser obtidas nas normativas no DNIT ou DEINFRA.

9.0 – SINALIZAÇÃO DE OBRA

Os serviços de sinalização de obra deverão estar de acordo com:

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN Volume VI (Dispositivos Auxiliares).
Manual Brasileiro de Trânsito – CONTRAN, Volume VII (Sinalização Temporária).

1. Função da Sinalização

Intervenções temporárias ou fatores anormais numa rodovia, como a realização de obras ou serviços de conservação e situações de emergência, podem ocasionar problemas à segurança e fluidez de tráfego. Por isso, as áreas afetadas exigem sinalização específica, com cuidados criteriosos de implantação e manutenção. A sinalização dos serviços temporários numa rodovia deve:

Ser colocada em posição onde possam transmitir suas mensagens sem que restrinjam as distâncias de visibilidade;

Fornecer informações precisas, claras e padronizadas a todos os usuários;

Advertir corretamente os motoristas da existência de obras, serviços de conservação ou situações de emergência e das novas condições de trânsito;

Regulamentar a circulação, a velocidade e outras condições para segurança local;

Posicionar e ordenar adequadamente os veículos, para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos.

Os dispositivos de controle de trânsito deverão permanecer nos lugares durante todo o tempo em que forem necessários, e apenas nesse período. Serão retirados ou cobertos todas as vezes que, mesmo temporariamente, deixarem de representar a realidade. É indispensável que o usuário fique certo de que quando encontrar um sinal com indicação que existam realmente homens e equipamentos na estrada e que os sinais constituam uma séria advertência. Em hipótese alguma poderá ser justificada a falta de sinalização em trechos danificados, que estejam em obras ou não.

Exige-se que a executante implante sinais de aviso de 600 a 1500 metros antes e depois do local da obra, onde as operações interfiram com o uso da estrada pelo tráfego. Os sinais de aviso deverão estar de acordo com símbolos e padrões em vigor.

Para manutenção do tráfego em meia-pista em grandes extensões da rodovia, em situações perigosas, deverá, se possível, ser utilizada a sinalização semafórica com o fim de controlar o tráfego alternadamente no sentido único. A determinação dos locais para implantação destes dispositivos ficará a cargo da Fiscalização.

2. Diretrizes para a Sinalização de Obra

A sinalização de obra deve levar em conta a natureza dos trabalhos que afetarão o trânsito e as características da rodovia que irá receber a sinalização.

Merecem consideração especial a duração e a mobilidade dos serviços, o posicionamento do trabalho na pista, as particularidades físicas do trecho em obras, além do volume de tráfego da rodovia.

Analisados esses fatores, a sinalização será implantada com características compatíveis com à sua função temporária ou emergencial e para tanto são indicados equipamentos e localizações genéricas, tendo-se como norte o fato de que cada obra possui características e peculiaridades específicas próprias, dependendo do ‘modus operandi’ de cada construtora, a quem caberá ao final a escolha dos equipamentos de segurança mais adequados as suas necessidades e a sua distribuição ao longo da obra.

3. Duração dos Serviços

Consideram-se como serviços de curta duração aqueles que se realizam durante o dia, no período da luz natural, e cujos dispositivos são desativados à noite, voltando o tráfego à situação normal.

Utilizam-se, nesses casos, dispositivos de sinalização de transporte fácil e instalação simples.

Praticamente, todos os serviços de conservação de rotina incluem-se nessa categoria.

Quando exigem um ou mais dias, os serviços são considerados de média ou longa duração.

Nesses casos, a sinalização apresenta um caráter mais permanente e a facilidade de transporte e sinalização dos dispositivos perdem a importância.

Para os serviços de longa duração, deve ser elaborado um projeto específico de sinalização horizontal.

4. Mobilidade dos Serviços

Para efeito de sinalização, consideram-se os seguintes tipos de serviços na rodovia:

Serviços móveis: são aqueles que se realizam em períodos curtos e freqüentes. Por exemplo, operação tapa-buraco, varredura de pistas, reparo ou limpeza de placas.

Serviços continuamente em movimento: são aqueles em que trabalhadores se deslocam constantemente ao longo da rodovia. Por exemplo, levantamento topográfico, demarcação e pintura de faixas, reconformação ou reposição de revestimento primário no acostamento.

Serviços fixos: são aqueles que ocupam a mesma posição na rodovia por um ou mais dias.

5. Características da Sinalização de Obra

A sinalização vertical temporária é composta, principalmente, de sinais de advertência e regulamentação. Sinais de indicação são necessários quando a interrupção da rodovia determina a necessidade de desvios por rotas alternativas. As placas de sinalização de obra, a exceção das de regulamentação, terão fundo na cor laranja refletiva e tarjas, símbolos e mensagens na cor preta.

Para possibilitar aos motoristas a mais rápida ambientação às novas e imprevistas condições da rodovia em obras, conservação ou estado de emergência, a sinalização temporária deve:

Ser colocada sempre de forma a favorecer sua visualização;

Apresentar dimensões e elementos gráficos padronizados;

Ser implantada de acordo com critérios uniformes;

Apresentar sempre bom estado de conservação.

6. Equipamentos

Os equipamentos para a sinalização de obra atendem de forma genérica as especificações da sinalização horizontal e da sinalização vertical, entretanto muitos elementos novos foram desenvolvidos, aumentando a segurança nas obras viárias.

São disponibilizados hoje em dia cones em polietileno totalmente refletorizados, cones em polietileno com dispositivo luminoso (pisca alerta) com ou sem fotocélula que emite luz amarela e pisca com uma frequência de 50 a 60 vezes por minuto, tambores em polietileno semelhante aos cones, com formato cilíndrico, oco, e com um reservatório em sua base para acomodar lastro o que lhe dá maior estabilidade quando sujeito a ação do vento, cavaletes plásticos refletivos com elementos piscantes, barreira móvel portátil para a canalização ou bloqueio parcial e se necessário bloqueio total, por períodos curtos e em situações de emergência, barreiras fixas padrão A, tipo I ou tipo II, marcadores de alinhamento para alertar ao motorista sobre mudanças no alinhamento por estreitamento de pista, coletes de segurança refletivos, bastões sinalizadores etc.

Para informar as restrições, direções e velocidades no trecho da rodovia em obra serão utilizadas placas de regulamentação, de advertência e indicativas para informar as distâncias de início e fim da obra, advertir sobre a existência de desvios e avisar da presença de homens controlando ou trabalhando junto a pista.

- Especificações Técnicas

- Suportes

Nos serviços de curta duração, sugere-se a utilização de suportes metálicos galvanizados móveis para facilitar o seu deslocamento, atendendo as necessidades de rapidez de colocação e mobilidade.

Nos serviços de longa duração, a critério da fiscalização, poderá haver a necessidade de implantar uma sinalização por um período mais longo, e nesse caso, se fará necessário a fixação das placas ao solo.

Os suportes deverão ter uma seção quadrada de 8 cm de lado e o comprimento será variável de acordo com as dimensões da placa; deverão ser confeccionados com madeira de eucalipto tratado com material protetor hidrossolúvel, serrado e aparelhado.

- Chapas Metálicas

As chapas serão confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, zincadas na bitola nº 16 com espessura de 1,25 mm, com o máximo de 270 g/m² de zinco, em conformidade com a ABNT NBR 11904/20.

O verso da chapa terá cor preta-fosca, para evitar reflexos dos raios de luz.

- Películas

As películas, obrigatoriamente, deverão ser retrorrefletivas com exceção da cor preta, apresentando as mesmas cores tanto durante o dia quanto a noite. As películas indicadas são as do Tipo III, conhecidas como de alta intensidade e Tipo IV conhecidas como “preto legenda”.

As cores devem atender a tabela de cromaticidade especificada na NBR ABNT 14644/2013 e para os tipos de película a NBR ABNT 14891/2021.

- Posicionamento Transversal dos Sinais Verticais

Os sinais deverão ser dispostos na margem direita da via, a uma distância mínima, de 2 m do bordo da pista ou a 1,2 m do bordo do acostamento;

Também deverão estar a uma altura de 1,20 m do nível da pista.

Havendo necessidade de uma sinalização por tempo mais prolongado os suportes deverão ser fixados a uma profundidade mínima de 0,80 m.

10.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todas as etapas serem concluídas, deverá ser feito uma limpeza no canteiro de obras com a finalidade de remover entulhos e sobra de materiais, promovendo para que deixe o local limpo e que não venha causar transtornos à população. Todo o material recolhido deve ser colocado em montes ou pilhas para que seja carregado por caminhões até a área de descarte.

As normas que definem a sistemática a ser empregada na realização dos serviços relacionados nos quadros de quantidades e que contém os requisitos relativos a materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, bem como dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços, são as Especificações de Serviço do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, na falta destes utilizar DEINFRA/SC e ou ABNT.

A empresa executora deverá entregar ao final da obra, um relatório de controle tecnológico dos serviços realizados e materiais aplicados na obra.

Governador Celso Ramos / SC, novembro de 2025.

.....	.....
Responsável Técnico	**PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR**
LAUSON SERAFINI	**CELSO RAMOS/SC**
Eng. Civil – CREA-RS 123168-D	**CNPJ: 82.892.373/0001-89**

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (A.R.T. CREA/RS)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
13398438

Tipo: OBRA OU SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS123168 **Profissional:** LAUSON SERAFINI **E-mail:** lauson_s@yahoo.com.br
RNP: 2201466416 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA. **Nr.Reg.:** 179891

Contratante

Nome: MUNICIPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC **E-mail:**
Endereço: PRAÇA 6 DE NOVEMBRO 1 **Telefone:** (48)3262-0141 **CPF/CNPJ:** 82892373000189
Cidade: GOVERNADOR CELSO RAMOS **Bairro:** GANCHOS DO MEIO **CEP:** 88190000 **UF:** SC

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC
Endereço da Obra/Serviço: Rodovia MUNICIPAL FRANCISCO WOLLINGER LOTE 02 **CPF/CNPJ:** 82892373000189
Cidade: GOVERNADOR CELSO RAMOS **Bairro:** **CEP:** 88190000 **UF:** SC
Finalidade: PÚBLICO **Vlr Contrato(R$):** 1,00 **Honorários(R$):** 1,00
Data Início: 02/09/2024 **Prev.Fim:** 30/09/2024 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	64.334,72	M²
Projeto	Estradas - Pavimentação	64.334,72	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	64.334,72	M²
Projeto	OBRAS COMPLEMENTARES	64.334,72	M²
Memorial	Estradas - Pavimentação	64.334,72	M²
Orçamento	Estradas - Pavimentação	64.334,72	M²
Observações	CFE. ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 36/2023		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 25/09/2024

Getúlio Vargas/RS, 02/09/2024	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	LAUSON SERAFINI	MUNICIPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

gov.br Documento assinado digitalmente
LAUSON SERAFINI
Data: 25/09/2024 11:13:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Blumenau, 17 de Fevereiro de 2024.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Relatório n°: 32544/24

Interessado: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
CNPJ: 82.533.076/0001-47.
Procedência: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
Amostra: Pedrisco

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados dos ensaios de caracterização do material em estudo, nomeado **Pedrisco** entregue no laboratório pelo interessado. O relatório compreende os seguintes ensaios da amostra de agregado: granulometria, determinação da massa unitária seca no estado solto, determinação das massas especificas do agregado graúdo e determinação do teor de material pulverulento.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

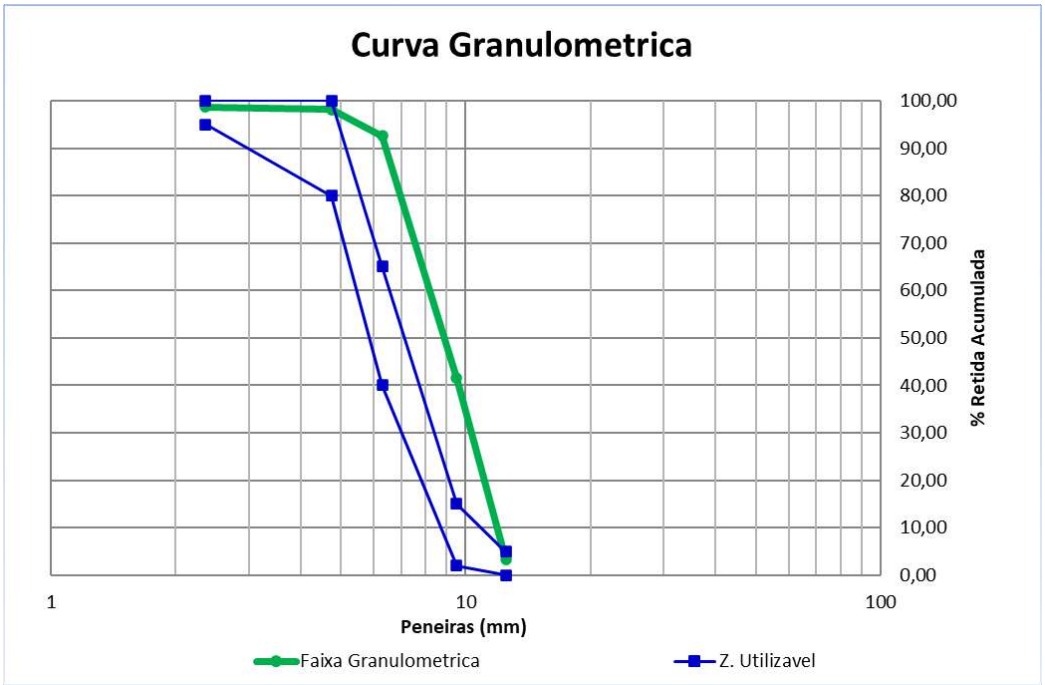
NBR 17054/22 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
NBR 16972/21 - Agregados - Determinação da massa unitária e do índice de vazios
NBR 16917/21 - Agregado graúdo - Determinação da densidade e da absorção de água
NBR 16973/21 - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 μm por lavagem
NBR 7211/22 - Agregados para concreto – Requisitos

3. RESULTADOS

3.1) Agregados – Determinação da Composição Granulométrica – NBR 17054/22

Foram executadas duas determinações com a amostra de agregado graúdo. Os resultados médios da analise granulométrica estão expresso na tabela a seguir.

AGREGADO:			Pedrisco	
ESTUDO			% RET.	% ACUM.
GRANULOMETRIA	PENEIRAS	31,5	0,00	0,00
		25,0	0,00	0,00
		19,0	0,00	0,00
		12,5	3,36	3,36
		9,5	38,16	41,52
		6,3	51,06	92,58
		4,75	5,54	98,12
		2,36	0,59	98,71
		Fundo	1,29	100,00
Modulo de finura			6,33	
Dimensão maxima			12,5	



3.2) Agregados – Determinação da massa unitária – NBR 16972/21

O ensaio tem como objetivo determinar a massa unitária seca do agregado, ou seja, determinar a densidade do agregado considerando os vazios entre as partículas. Foram executadas três determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da massa unitária seca no estado solo	
Amostra:	Resultado:
Pedrisco	1,365 g/cm³

3.3) Agregado graúdo - Determinação da densidade e da absorção de água – NBR 16917/21

O ensaio tem como objetivo estabelecer a massa específica, massa específica aparente e absorção de água do agregado graúdo a serem empregados no concreto. Foram executadas duas determinações e a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da massa específica aparente do agregado seco	
Amostra:	Resultado:
Pedrisco	2,590 g/cm³

Determinação da massa específica do agregado saturado superfície seca	
Amostra:	Resultado:
Pedrisco	2,610 g/cm³

Determinação da absorção de água do agregado	
Amostra:	Resultado:
Pedrisco	0,77 %

3.4) Agregados - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 µm por lavagem – NBR 16973/21

O ensaio tem como objetivo determinar através de lavagem a quantidade de material mais fino que a abertura da peneira 75 µm da amostra de agregado. Foram executadas duas determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação do teor de material pulverulento	
Amostra:	Resultado:
Pedrisco	1,23 %

Limites máximos aceitáveis segundo a NBR 7211/2022 – Agregados para Concreto:

- Teor de material pulverulento máximo ..... 1,0 %

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos ensaios tem seu valor restrito a amostra de agregado coletada pelo cliente e entregue no laboratório para ensaio.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável Técnico:

Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

Blumenau, 17 de Fevereiro de 2024.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Relatório n°: 32545/24

Interessado: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
CNPJ: 82.533.076/0001-47.
Procedência: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
Amostra: Brita 1

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados dos ensaios de caracterização do material em estudo, nomeado **Brita 1** entregue no laboratório pelo interessado. O relatório compreende os seguintes ensaios da amostra de agregado: granulometria, determinação da massa unitária seca no estado solto, determinação das massas especificas do agregado graúdo e determinação do teor de material pulverulento.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

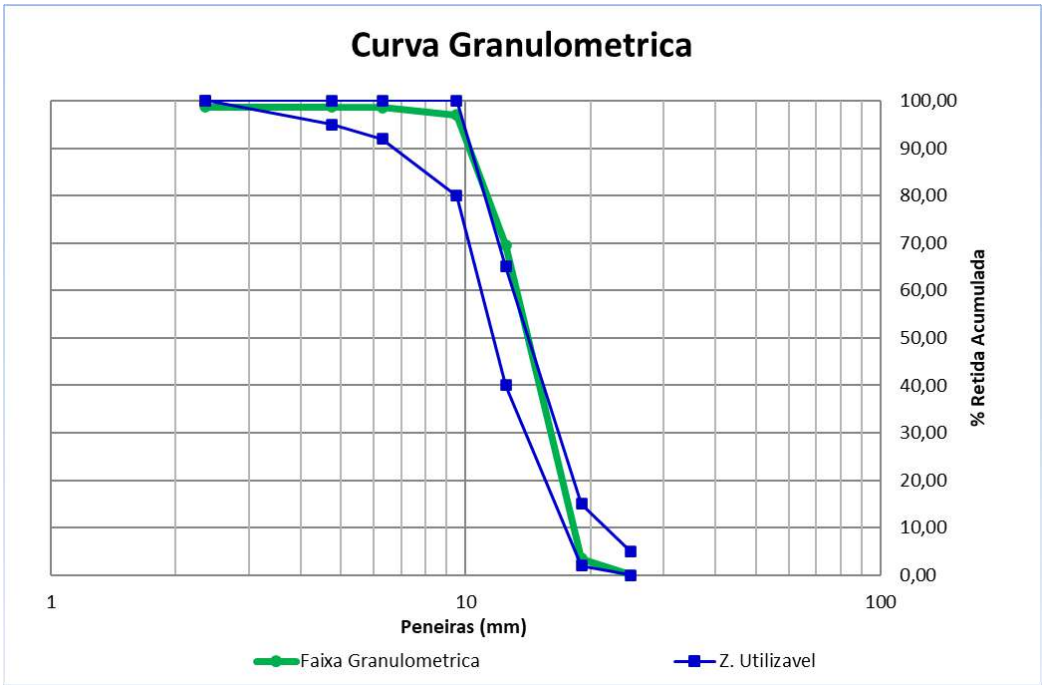
NBR 17054/22 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
NBR 16972/21 - Agregados - Determinação da massa unitária e do índice de vazios
NBR 16917/21 - Agregado graúdo - Determinação da densidade e da absorção de água
NBR 16973/21 - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 μm por lavagem
NBR 7211/22 - Agregados para concreto – Requisitos

3. RESULTADOS

3.1) Agregados – Determinação da Composição Granulométrica – NBR 17054/22

Foram executadas duas determinações com a amostra de agregado graúdo. Os resultados médios da analise granulométrica estão expresso na tabela a seguir.

AGREGADO:			Brita 1	
ESTUDO			% RET.	% ACUM.
GRANULOMETRIA	PENEIRAS	31,5	0,00	0,00
		25,0	0,00	0,00
		19,0	3,49	3,49
		12,5	66,09	69,57
		9,5	27,37	96,94
		6,3	1,63	98,57
		4,75	0,05	98,62
		2,36	0,09	98,72
		Fundo	1,28	100,00
Modulo de finura			6,93	
Dimensão maxima			19,0	



3.2) Agregados – Determinação da massa unitária – NBR 16972/21

O ensaio tem como objetivo determinar a massa unitária seca do agregado, ou seja, determinar a densidade do agregado considerando os vazios entre as partículas. Foram executadas três determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da massa unitária seca no estado solo	
Amostra:	Resultado:
Brita 1	1,381 g/cm³

3.3) Agregado graúdo - Determinação da densidade e da absorção de água – NBR 16917/21

O ensaio tem como objetivo estabelecer a massa específica, massa específica aparente e absorção de água do agregado graúdo a serem empregados no concreto. Foram executadas duas determinações e a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da massa específica aparente do agregado seco	
Amostra:	Resultado:
Brita 1	2,586 g/cm³

Determinação da massa específica do agregado saturado superfície seca	
Amostra:	Resultado:
Brita 1	2,603 g/cm³

Determinação da absorção de água do agregado	
Amostra:	Resultado:
Brita 1	0,64 %

3.4) Agregados - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 µm por lavagem – NBR 16973/21

O ensaio tem como objetivo determinar através de lavagem a quantidade de material mais fino que a abertura da peneira 75 µm da amostra de agregado. Foram executadas duas determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação do teor de material pulverulento	
Amostra:	Resultado:
Brita 1	0,94 %

Limites máximos aceitáveis segundo a NBR 7211/2022 – Agregados para Concreto:

- Teor de material pulverulento máximo ..... 1,0 %

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos ensaios tem seu valor restrito a amostra de agregado coletada pelo cliente e entregue no laboratório para ensaio.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável Técnico:

Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

Blumenau, 17 de Fevereiro de 2024.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Relatório n°: 32546/24

Interessado: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
CNPJ: 82.533.076/0001-47.
Procedência: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
Amostra: Brita 2

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados dos ensaios de caracterização do material em estudo, nomeado **Brita 2** entregue no laboratório pelo interessado. O relatório compreende os seguintes ensaios da amostra de agregado: granulometria, determinação da massa unitária seca no estado solto, determinação das massas especificas do agregado graúdo e determinação do teor de material pulverulento.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

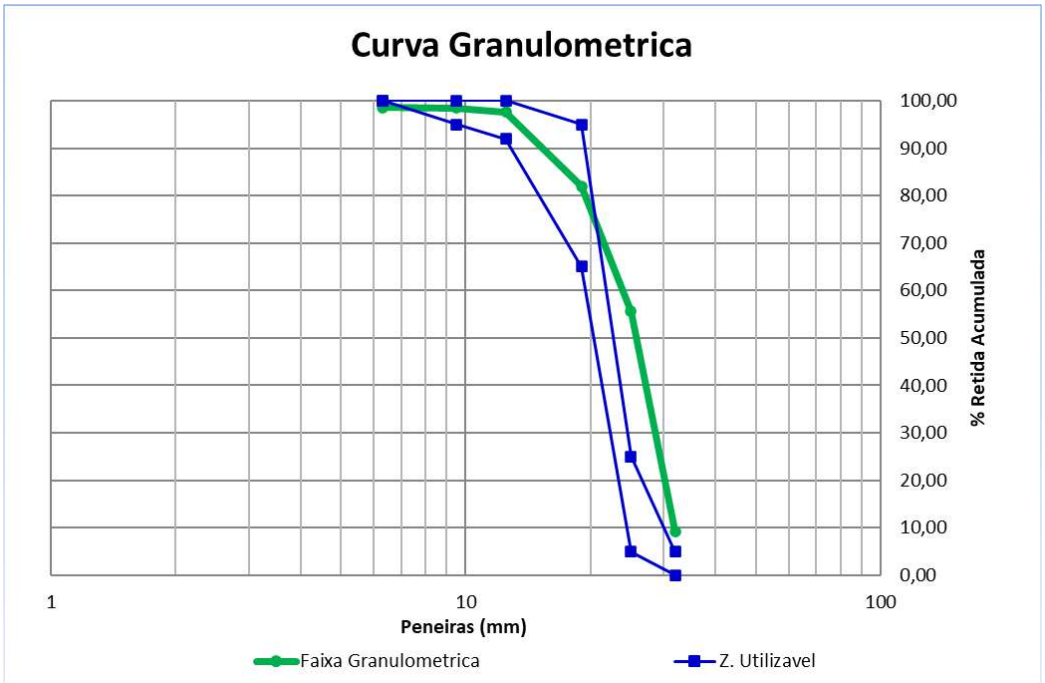
NBR 17054/22 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
NBR 16972/21 - Agregados - Determinação da massa unitária e do índice de vazios
NBR 16917/21 - Agregado graúdo - Determinação da densidade e da absorção de água
NBR 16973/21 - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 μm por lavagem
NBR 7211/22 - Agregados para concreto – Requisitos

3. RESULTADOS

3.1) Agregados – Determinação da Composição Granulométrica – NBR 17054/22

Foram executadas duas determinações com a amostra de agregado graúdo. Os resultados médios da analise granulométrica estão expresso na tabela a seguir.

AGREGADO:			Brita 2	
ESTUDO			% RET.	% ACUM.
GRANULOMETRIA	PENEIRAS	38,0	0,00	0,00
		31,5	9,26	9,26
		25,0	46,30	55,56
		19,0	26,40	81,96
		12,5	15,63	97,59
		9,5	0,90	98,48
		6,3	0,07	98,55
		4,75	0,01	98,57
		2,36	0,03	98,59
		Fundo	1,41	100,00
Modulo de finura			7,72	
Dimensão maxima			38,0	



3.2) Agregados – Determinação da massa unitária – NBR 16972/21

O ensaio tem como objetivo determinar a massa unitária seca do agregado, ou seja, determinar a densidade do agregado considerando os vazios entre as partículas. Foram executadas três determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da massa unitária seca no estado solo	
Amostra:	Resultado:
Brita 2	1,302 g/cm³

3.3) Agregado graúdo - Determinação da densidade e da absorção de água – NBR 16917/21

O ensaio tem como objetivo estabelecer a massa específica, massa específica aparente e absorção de água do agregado graúdo a serem empregados no concreto. Foram executadas duas determinações e a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da massa específica aparente do agregado seco	
Amostra:	Resultado:
Brita 2	2,606 g/cm³

Determinação da massa específica do agregado saturado superfície seca	
Amostra:	Resultado:
Brita 2	2,615 g/cm³

Determinação da absorção de água do agregado	
Amostra:	Resultado:
Brita 2	0,37 %

3.4) Agregados - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 µm por lavagem – NBR 16973/21

O ensaio tem como objetivo determinar através de lavagem a quantidade de material mais fino que a abertura da peneira 75 µm da amostra de agregado. Foram executadas duas determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação do teor de material pulverulento	
Amostra:	Resultado:
Brita 2	0,70 %

Limites máximos aceitáveis segundo a NBR 7211/2022 – Agregados para Concreto:

- Teor de material pulverulento máximo ..... 1,0 %

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos ensaios tem seu valor restrito a amostra de agregado coletada pelo cliente e entregue no laboratório para ensaio.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável Técnico:

Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

Blumenau, 17 de Fevereiro de 2024.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Relatório n°: 32547/24

Interessado: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
CNPJ: 82.533.076/0001-47.
Procedência: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
Amostra: Brita 1

DETERMINAÇÃO DE ABRASÃO "LOS ANGELES" – ABNT NBR 16974/2022

A determinação de Abrasão "Los Angeles" de agregados obedece aos padrões descritos na norma brasileira ABNT NBR 16974/2022.

Características da Amostra:

Agregado entregue pelo cliente foi ensaiado de acordo com a **Faixa B**, faixa de graduação para o ensaio de acordo com a norma.

Resultados:

Foi ensaiada uma (01) amostra de agregado graúdo e está apresentou desgaste por Abrasão "Los Angeles" igual a 26,51 %.

Informações Complementares:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

A amostra foi coletada e entregue no laboratório pelo cliente para realização do ensaio.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável Técnico:

Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

Blumenau, 17 de Fevereiro de 2024.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Relatório n°: 32548/24

Interessado: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
CNPJ: 82.533.076/0001-47.
Procedência: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
Amostra: Brita 1

AGREGADO GRAÚDO- ADESIVIDADE A LIGANTE BETUMINOSO
DNER-ME 078/94

O ensaio avalia a propriedade que tem o agregado de ser aderido por material betuminoso. É verificada pelo não deslocamento da película betuminosa que recobre o agregado, quando a mistura agregado-ligante é submetida, a 40°C, à ação de água destilada, durante 72 horas.

CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA:

Agregado coletado pela contratada com granulometria passante na peneira 19,0 mm e retida na peneira de abertura 12,7 mm.

A amostra de 500 g de material passando na peneira de 19 mm e retido na peneira de 12,7 mm foi envolvida pelo ligante CAP 50-70.

RESULTADOS:

Foram executadas três determinações da adesividade ao ligante betuminoso com a amostra de brita fornecida pelo contratante, com as dosagens de 0%, 0,5% e 1,0% de fixador de película.

Para a mistura somente de agregado-ligante, ou seja, sem a adição de fixador de película, o resultado foi anotado como **INSATISFATÓRIO**, pois foi observado deslocamento parcial da película betuminosa, ao fim de 72 horas.

Para as misturas agregado-ligante com a adição de fixador de película nas dosagem de 0,5% e 1,0%, ambos os resultados foram anotados como **SATISFATÓRIO.**

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

O resultado dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

Os dados de identificação da amostra foram fornecidos pelo solicitante, portanto a Testecon Engenharia LTDA não se responsabiliza pela exatidão dos dados de identificação da amostra.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável Técnico:

Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

TESTECON ENGENHARIA

Blumenau, 17 de Fevereiro de 2024.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Relatório n°: 32549/24

Interessado: Pedrita Planejamento e Construções LTDA

Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC

CNPJ: 82.533.076/0001-47.

Procedência: Pedrita Planejamento e Construções LTDA

Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC

Amostra: Brita 1

AGREGADOS - AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE PELO EMPREGO DE SOLUÇÕES DE SULFATO DE SÓDIO OU DE MAGNÉSIO – NORMA DNIT 446/2024 - ME

Avalia a resistência a desintegração dos agregados sujeitos a ação do tempo, pelo ataque de soluções saturadas de sulfato de sódio ou magnésio. A amostra é imersa na solução de sulfato de sódio ou de magnésio por período de 16 a 18 horas; após seca em estufa até constância de peso.

RESULTADOS:

Os resultados do ensaio estão apresentados na tabela a seguir:

Frações	Passante	Retido	Massa das frações antes do ensaio (g)	Percentual em massa (%)	Perc. de perda após ensaio (%)	Média ponderada
Fração 01	100 mm	90 mm	Não ensaiada			
Fração 02	90 mm	75 mm	Não ensaiada			
Fração 03	75 mm	63 mm	Não ensaiada			
Fração 04	63 mm	50 mm	Não ensaiada			
	50 mm	37,5 mm				
Fração 05	37,5 mm	25 mm	Não ensaiada			
	25 mm	19 mm				
Fração 06	19 mm	12,5 mm	670	93,5%	0,55%	0,51%
	12,5 mm	9,5 mm	330			
Fração 07	9,5 mm	4,75 mm	Não ensaiada			
Amostra Total			#VALOR!	93,5%	**Perda(%)**	0,51%

A amostra de 1000 g de material, conforme as frações acima apresentadas, foi submetida a 5 ciclos de imersão em solução saturada de sulfato de sódio, cuja densidade é de 1,157.

A perda de peso das amostras após 5 ciclos foi de 0,51 % do peso total.

As partículas da amostra não apresentaram desintegração, fendilhamento, esmagamento, quebra, laminagem ou outro tipo de dano verificado no ensaio.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

A amostra analisada está com seus devidos resultados de acordo com a mesma, sendo que os resultados dos ensaios têm seu valor restrito à amostra analisada.

A amostra foi coletada pelo interessado e entregue no laboratório para realização do ensaio.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

Responsável Técnico: Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

PROJETO DE BRITA GRADUADA
FAIXA A DNIT

DNIT - 141/2010

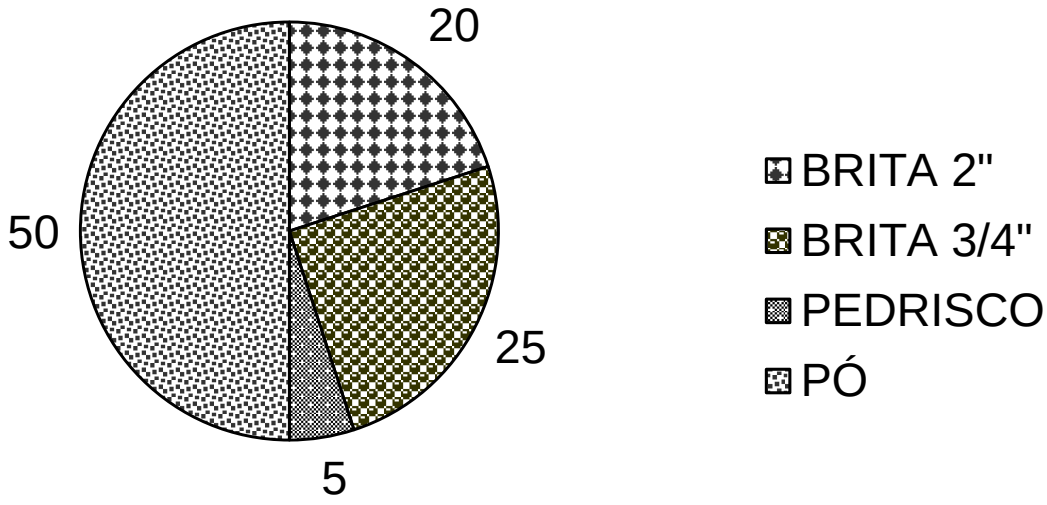
Pedrita Tijuquinhas
Biguaçu - SC

Janeiro - 2024

PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

PROJETO DE BASE DE BRITA GRADUADA - FAIXA A DNIT

Componentes



Tipo: Granito

Origem do Material: Pedrita Planejamento e Construção
Tijuquinhas, Biguaçu SC

Laboratorista: Vagner de Oliveira Duarte

Projeto: Faixa A DNIT

Aplicação: Base de Brita Graduada

Rodovia:

Trecho:

Subtrecho:

Entidade:

Aprovado:

OBRA:

TRECHO:

RESUMO DO PROJETO

COMPOSIÇÃO DOS AGREGADOS

BRITA 2"	20,0	%
BRITA 3/4	25,0	%
PEDRISCO	5,0	%
PÓ DE PEDRA	50,0	%

CBR

ENERGIA MODIFICADA:	55	Golpes
DENSIDADE APARENTE MÁXIMA:	2,255	t/m³
UMIDADE ÓTIMA	7,4	%
I.S.C.:	376,5	%
EXPANSÃO	0,00	%

DENSIDADE REAL DOS AGREGADOS GRAUDOS

ABSORÇÃO:	0,5	%
EQUIVALENTE DE AREIA:	60,53	%

PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

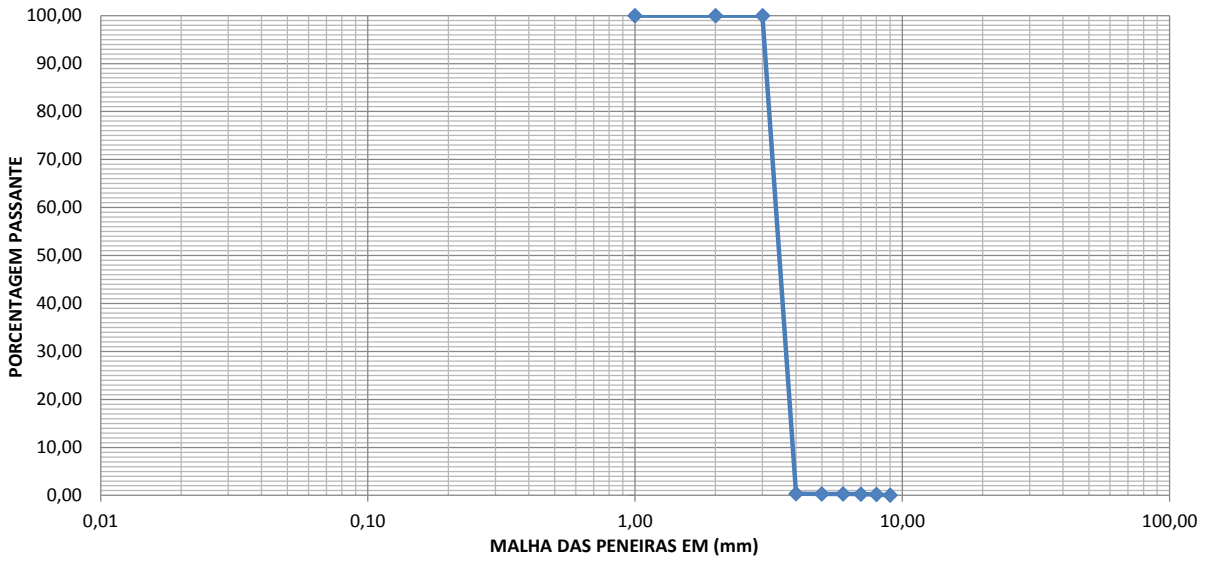
CONTROLE GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS

MATERIAL:BRITA 2

P.amostra	2665,80	P. retido	Amostra	1,00	P.amostra	2534,00	P. retido	Amostra	2,00
Peneiras	Peneiras (mm)		% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)		% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,80	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,40	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	2658,00	99,71	0,29	3/8"	9,52	2526,00	99,68	0,32
4	4,760	0,00	0,00	0,29	4,00	4,76	0,39	0,02	0,30
10	2,000	0,66	0,02	0,27	10,00	2,00	0,43	0,02	0,28
40	0,425	0,72	0,03	0,24	40,00	0,43	0,67	0,03	0,26
200	0,075	2,32	0,09	0,15	200,00	0,08	2,20	0,09	0,17
Fundo		2,81	0,11	0,05	Fundo		2,94	0,12	0,05

P.amostra	2591,30	P. retido	Amostra	3,00	P.amostra	2597,03	P. retido	Amostra	MÉDIA
Peneiras	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,800	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,400	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	2581,20	99,61	0,39	3/8"	9,520	2588,40	99,67	0,33
4,00	4,760	0,55	0,02	0,37	4,00	4,760	0,31	0,01	0,32
10,00	2,000	0,73	0,03	0,34	10,00	2,000	0,61	0,02	0,30
40,00	0,425	0,65	0,03	0,32	40,00	0,425	0,68	0,03	0,27
200,00	0,075	2,89	0,11	0,20	200,00	0,075	2,47	0,10	0,18
Fundo		3,14	0,12	0,08	Fundo		2,96	0,11	0,06

GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

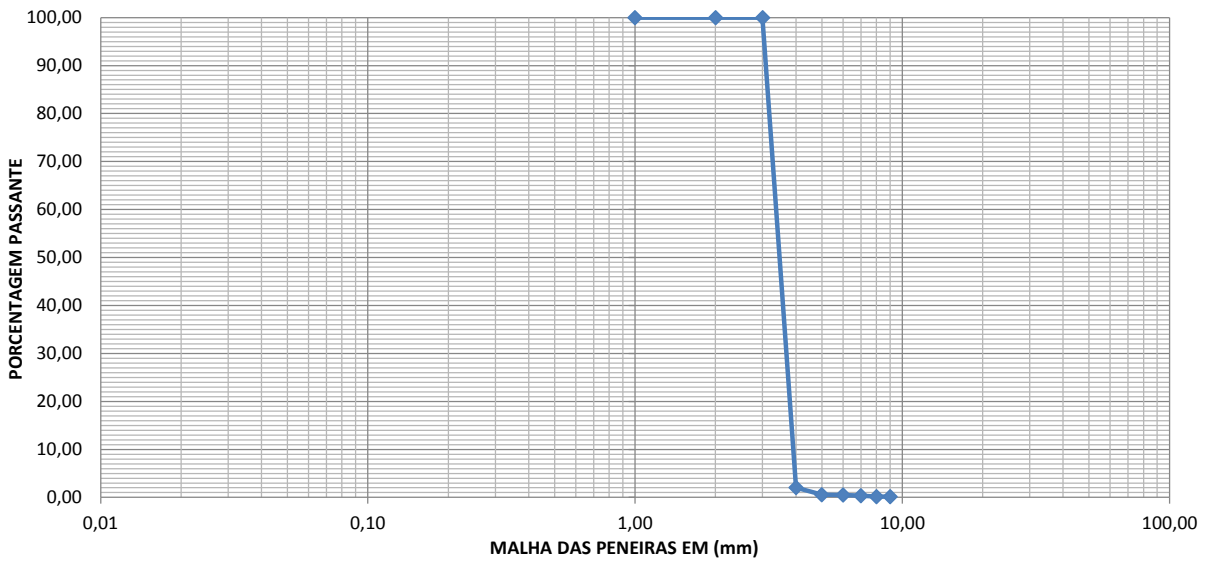
CONTROLE GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS

MATERIAL:BRITA 1

P.amostra	1104,80	P. retido	Amostra	1,00	P.amostra	1048,20	P. retido	Amostra	2,00
Peneiras	Peneiras (mm)		% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)		% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,80	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,40	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	1084,40	98,15	1,85	3/8"	9,52	1023,70	97,66	2,34
4	4,760	13,79	1,25	0,60	4,00	4,76	19,30	1,84	0,50
10	2,000	0,74	0,07	0,53	10,00	2,00	1,01	0,10	0,40
40	0,425	1,25	0,11	0,42	40,00	0,43	1,39	0,13	0,27
200	0,075	1,44	0,13	0,29	200,00	0,08	1,93	0,18	0,08
Fundo			0,00	0,29	Fundo			0,00	0,08

P.amostra	1112,40	P. retido	Amostra	3,00	P.amostra	1086,57	P. retido	Amostra	MÉDIA
Peneiras	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,800	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,400	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	1090,50	98,03	1,97	3/8"	9,520	1066,20	98,13	2,05
4,00	4,760	15,25	1,37	0,60	4,00	4,760	16,11	1,48	0,56
10,00	2,000	0,79	0,07	0,53	10,00	2,000	0,85	0,08	0,49
40,00	0,425	1,78	0,16	0,37	40,00	0,425	1,47	0,14	0,35
200,00	0,075	2,44	0,22	0,15	200,00	0,075	1,94	0,18	0,17
Fundo			0,00	0,15	Fundo		0,00	0,00	0,17

GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

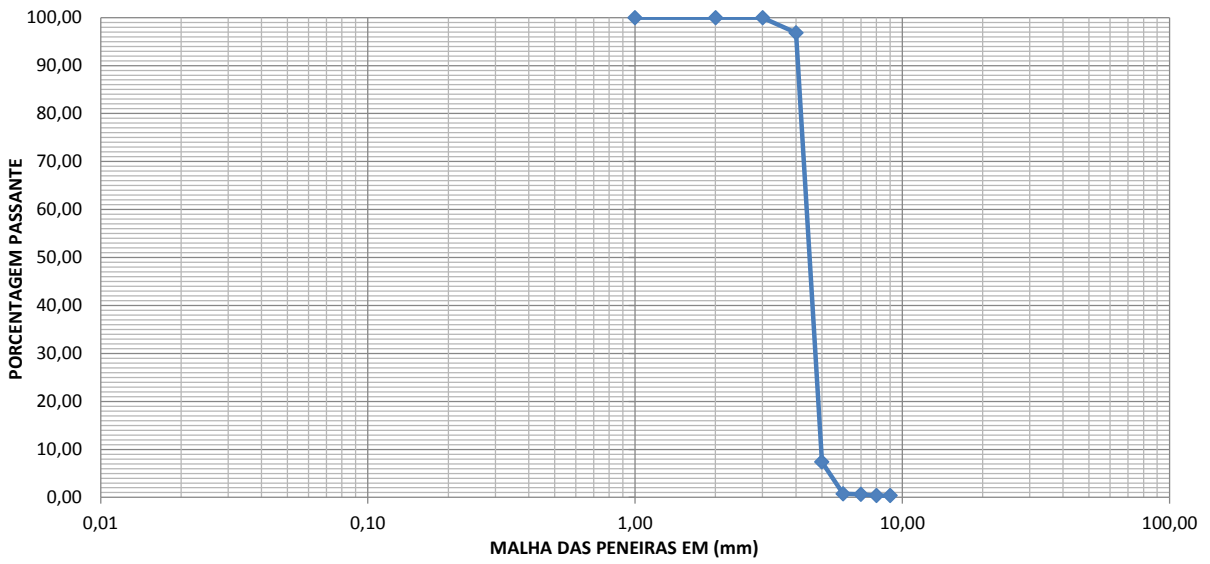
CONTROLE GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS

MATERIAL:PEDRISCO

P.amostra	1016,40	P. retido	Amostra	1,00	P.amostra	990,60	P. retido	Amostra	2,00
Peneiras	Peneiras (mm)		% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)		% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,80	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,40	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	35,00	3,44	96,56	3/8"	9,52	26,30	2,65	97,35
4	4,760	906,80	89,22	7,34	4,00	4,76	886,54	89,50	7,85
10	2,000	68,29	6,72	0,62	10,00	2,00	66,91	6,75	1,10
40	0,425	1,46	0,14	0,48	40,00	0,43	1,16	0,12	0,98
200	0,075	2,81	0,28	0,20	200,00	0,08	2,04	0,21	0,77
Fundo			0,00	0,20	Fundo			0,00	0,77

P.amostra	1012,10	P. retido	Amostra	3,00	P.amostra	1006,37	P. retido	Amostra	MÉDIA
Peneiras	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,800	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,400	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	35,01	3,46	96,54	3/8"	9,520	32,10	3,19	96,81
4,00	4,760	906,41	89,56	6,98	4,00	4,760	899,92	89,42	7,39
10,00	2,000	65,24	6,45	0,54	10,00	2,000	66,81	6,64	0,75
40,00	0,425	1,12	0,11	0,43	40,00	0,425	1,25	0,12	0,63
200,00	0,075	2,18	0,22	0,21	200,00	0,075	2,34	0,23	0,39
Fundo			0,00	0,21	Fundo		0,00	0,00	0,39

GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

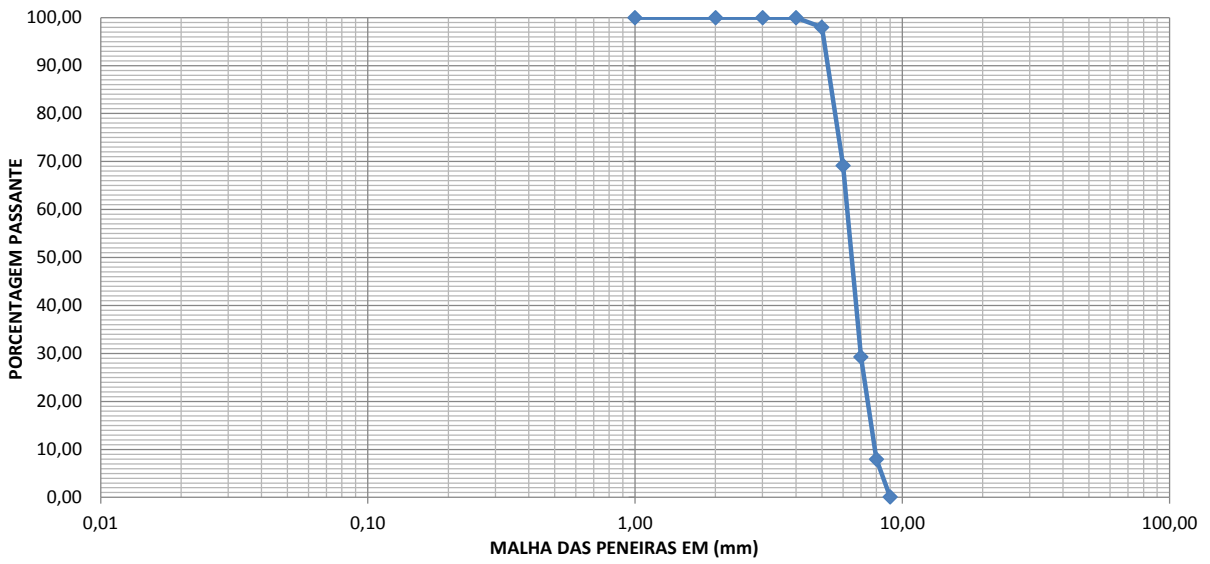
CONTROLE GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS

MATERIAL:PÓ DE PEDRA

P.amostra	543,40	P. retido	Amostra	1,00	P.amostra	606,20	P. retido	Amostra	2,00
Peneiras	Peneiras (mm)		% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)		% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,80	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,40	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	0,00	100,00	3/8"	9,52	0,00	0,00	100,00
4	4,760	7,60	1,40	98,60	4,00	4,76	16,11	2,66	97,34
10	2,000	145,75	26,82	71,78	10,00	2,00	180,71	29,81	67,53
40	0,425	219,24	40,35	31,43	40,00	0,43	239,03	39,43	28,10
200	0,075	123,21	22,67	8,76	200,00	0,08	125,50	20,70	7,40
Fundo		46,86	8,62	0,14	Fundo		44,49	7,34	0,06

P.amostra	626,60	P. retido	Amostra	3,00	P.amostra	592,07	P. retido	Amostra	MÉDIA
Peneiras	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.	Peneiras (")	Peneiras (mm)	P. retido	% retida	% pass.
2"	50,800	0,00	0,00	100,00	2"	50,800	0,00	0,00	100,00
1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00	1 ½"	38,100	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	100,00	1"	25,400	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	0,00	100,00	3/8"	9,520	0,00	0,00	100,00
4,00	4,760	12,60	2,01	97,99	4,00	4,760	12,10	2,04	97,98
10,00	2,000	187,46	29,92	68,07	10,00	2,000	171,31	28,93	69,13
40,00	0,425	249,22	39,77	28,30	40,00	0,425	235,83	39,83	29,28
200,00	0,075	129,33	20,64	7,66	200,00	0,075	126,01	21,28	7,94
Fundo		47,06	7,51	0,15	Fundo		46,14	7,79	0,11

GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

COMPOSIÇÃO DA MISTURA

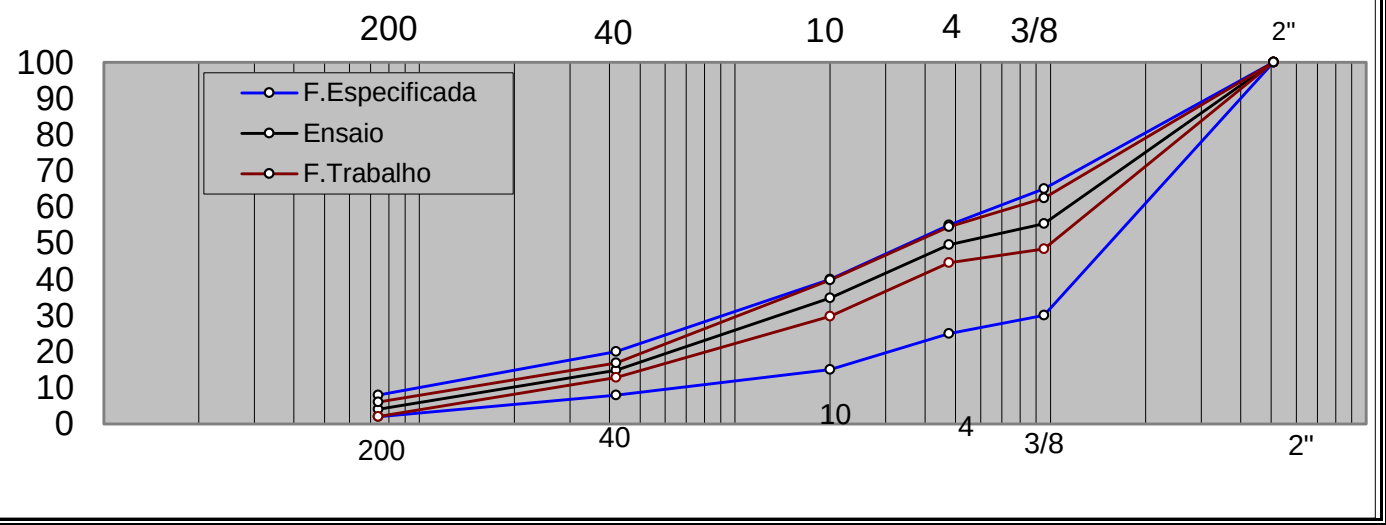
GRANULOMETRIA DOS COMPONENTES

Peneiras	mm	BICA	BRITA 2	BRITA 1	PEDRISCO	PÓ
2"	50,80	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,3	2,1	96,8	100,0
Nº 4	4,76	0,0	0,3	0,6	7,4	98,0
Nº 10	2,00	0,0	0,3	0,5	0,8	69,1
Nº 40	0,42	0,0	0,3	0,4	0,6	29,3
Nº 200	0,074	0,0	0,2	0,2	0,4	7,9

PERCENTUAL DOS COMPONENTES

Peneiras		BICA	BRITA 2"	BRITA 3/4"	PEDRISCO	PÓ	Mistura
Pol	mm	0	20	25	5	50	
2"	50,80	0,0	20,0	25,0	5,0	50,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,1	0,5	4,8	50,0	55,4
Nº 4	4,76	0,0	0,1	0,1	0,4	49,0	49,6
Nº 10	2,00	0,0	0,1	0,1	0,0	34,6	34,8
Nº 40	0,42	0,0	0,1	0,1	0,0	14,6	14,8
Nº 200	0,074	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,1

		FAIXA A DNIT			FAIXA DE TRABALHO		
Peneiras	mm	LIMITES		MISTUIRA	LIMITES		TOLERÂNCIAS (+/-)
2"	50,80	100	100	100,0	100,0	100,0	7
3/8"	9,52	30	65	55,4	48,4	62,4	7
Nº 4	4,76	25	55	49,6	44,6	54,6	5
Nº 10	2,00	15	40	34,8	29,8	39,8	5
Nº 40	0,42	8	20	14,8	12,8	16,8	2
Nº 200	0,074	2	8	4,1	2,1	6,1	2



PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

DATA =12/03/2020

OBRA =

PROCEDÊNCIA =

MATERIAL = BASE

ENSAIO DO EQUIVALENTE DE AREIA

$$Eq.A. = \frac{\text{LEITURA NO TOPO DA AREIA}}{\text{LEITURA NO TOPO DA ARGILA}} \times 100 =$$

$$Eq.A1. = \frac{7,8}{12,9} \times 100 = 60,47\ \%$$

$$Eq.A2. = \frac{7,7}{12,7} \times 100 = 60,63\ \%$$

$$\textbf{Eq. A3. =} \frac{7,5}{12,4} \times 100 = 60,48\ \%$$

$$\textbf{Eq.A(m) =} \frac{Eq.A1 + Eq.A2 + EQ.\ A3}{3} \times 100 = \textbf{60,53 \%}$$

(Média)

PEDRITA
Planejamento e Construção Ltda.

DENSIDADE REAL

DENSIDADE REAL DE AGREGADOS GRAUDOS						
MATERIAL		RETIDO NA PENEIRA		4		
				ENSAIO 1	ENSAIO 2	ENSAIO 3
PESO DO AGREG. SATUR. E SUPERFICIALMENTE SECO		PH		2180,9	2438,9	2281,1
PESO DO AGREGADO IMERSO		PI		1347,6	1507,5	1408,4
PESO DO AGREGADO SECO		PS		2170,6	2428,6	2270,0
$DA = \frac{PS}{PH-PI}$	DENSIDADE APARENTE DENSIDADE DO AGREGADO SECO BULK SPECIFIC GRAVITAY			2,605	2,607	2,601
$DR = \frac{PS}{PS-PI}$	DENSIDADE REAL DENS. DA PARCELA IMPERMEÁVEL DO AGREGADO APPARET SPECIFIC GRAVITAY			2,637	2,637	2,635
$A = \frac{PH-PS}{PS} * 100$	ABSORÇÃO			0,5	0,4	0,5
DENSIDADE APARENTE MÉDIA	2,604	DENSIDADE REAL MÉDIA	2,636	ABSORÇÃO MÉDIA		0,5

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: _____ TRECHO: _____

LOTE: _____ PROCED.: Pedrita - Rio Tavares, Fpolis SC

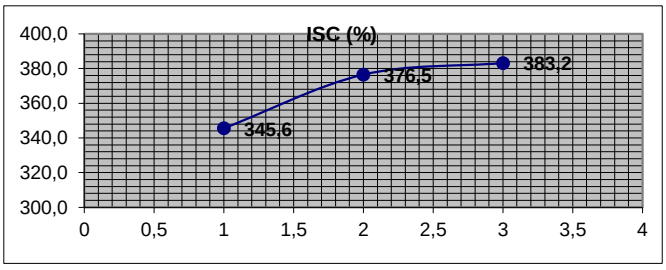
ESTUDO: CAMADA DE BASE DATA: 13/03/2020

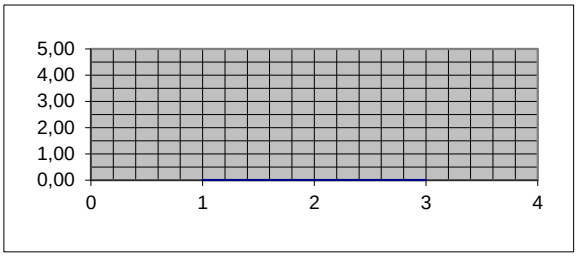
PROCTOR: Modificado 55 Golpes Cilindro Grande Operador EQUIPE

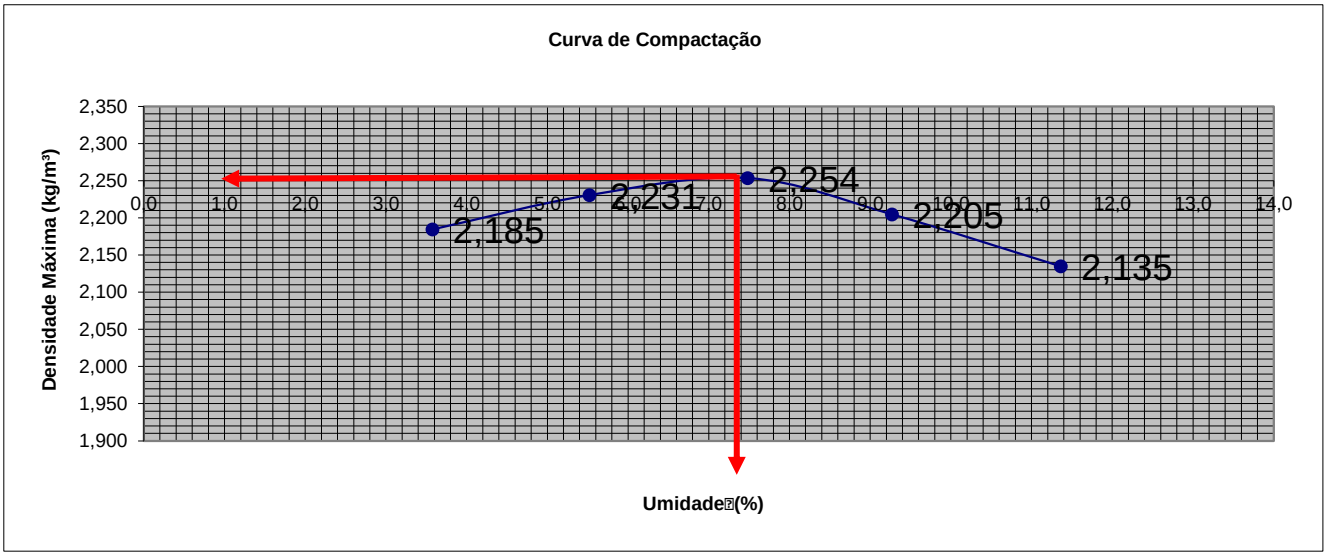
Cilindro n.º	005	004	003	002	001	Higroscópica
Água acrescentada (ml)	140	280	420	560	700	
Peso do cilindro (g)	4742	4776	4748	4793	4742	
Volume do cilindro (cm³)	2094	2092	2094	2095	2094	
Peso do cilindro + solo úmido (g)	9480	9700	9820	9840	9720	
Peso do solo úmido (g)	4738	4924	5072	5047	4978	
Densidade do solo úmido (g/cm³)	2,263	2,354	2,422	2,409	2,377	
Capsula nº	8	20	19	4	1	
Peso da capsula + solo úmido (g)	112,36	125,99	124,25	130,22	132,52	300,00
Peso da capsula + solo seco (g)	109,24	120,52	117,10	121,00	121,40	296,35
Peso da capsula (g)	22,02	21,43	21,55	21,54	23,54	
Peso da água (g)	3,12	5,47	7,15	9,22	11,12	3,65
Peso do solo seco (g)	87,22	99,09	95,55	99,46	97,86	296,35
Umidade encontrada %	3,6	5,5	7,5	9,3	11,4	1,23
Umidade adotada %	3,6	5,5	7,5	9,3	11,4	1,23
Densidade do solo seco (g/cm³)	2,185	2,231	2,254	2,205	2,135	0,000

Peso da amostra úmida:	7000
Peso da amostra seca:	6915

ISC Adotado:	345,6	376,5	383,2			
Expansão:	0,00	0,00	0,00			







NORMAL	○					
INTERMEDIÁRIO	○	DENSIDADE APARENTE	2,255		I.S.C. (CBR)%	376,5
MODIFICADO	●	UMIDADE ÓTIMA	7,4%		EXPANSÃO%	0,00

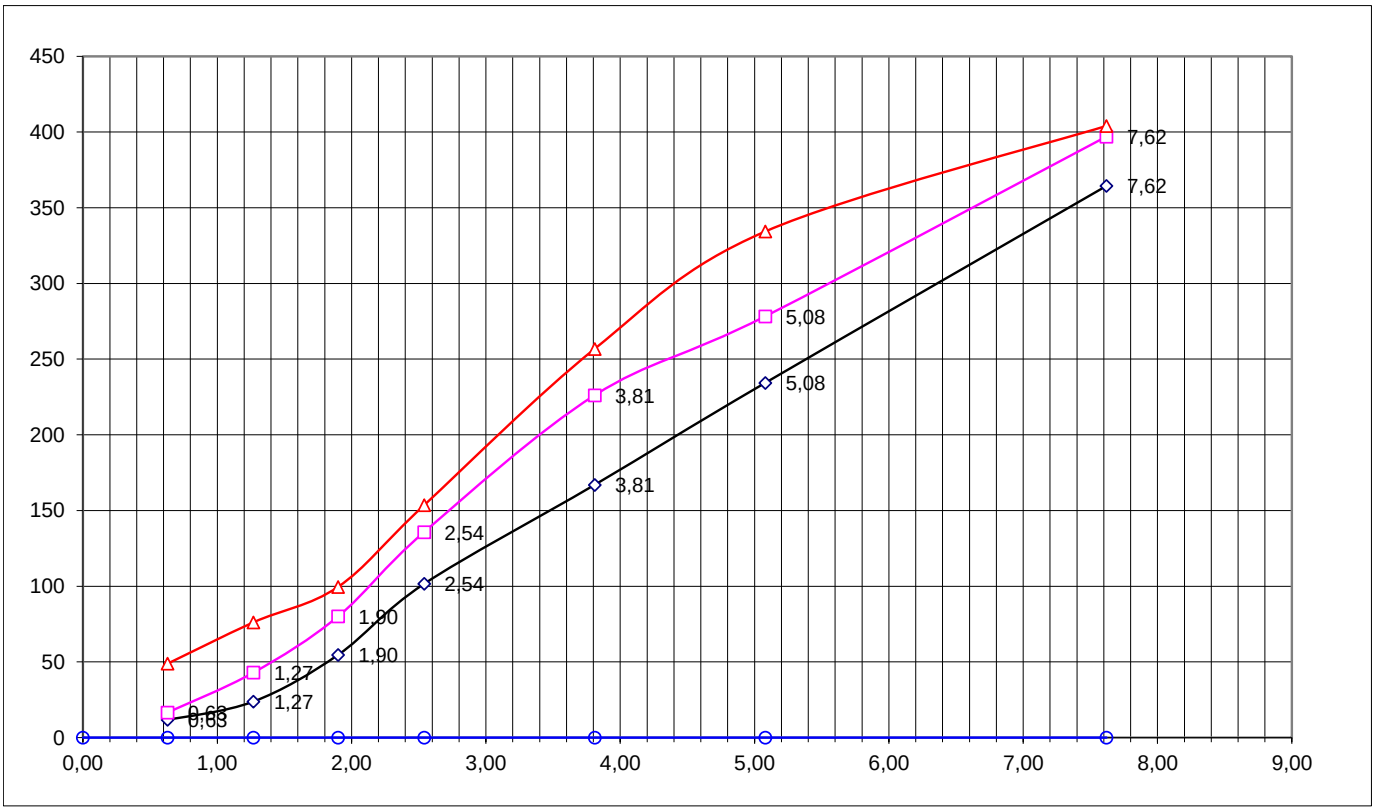
_____ _____

PRESSÃO PENETRAÇÃO

Nº DO ANÉL:	CONSTANTE DO ANÉL:	0,1953

Nº DO MOLDE		4				3				2							
ALTURA INICIAL (MM)		11,53				11,56				11,54							
DATA	HORA	LEITURA		DIF.	EXP.	LEITURA		DIF.	EXP.	LEITURA		DIF.	EXP.	LEITURA		DIF.	EXP.
13/03/2020	10:00	INICIAL	1,00			INICIAL	1,00			INICIAL	1,00			INICIAL	1,00		
14/03/2020																	
15/03/2020																	
16/03/2020																	
17/03/2020	10:00	FINAL	1,00	0,00	0,00	FINAL	1,00	0,00	0,00	FINAL	1,00	0,00	0,00	FINAL	1,00	0,00	0,0
PENETRAÇÃO	TEMPO	LEITURA				LEITURA				LEITURA				LEITURA			
	MINUTO	ANEL	CALCUL.	CORRIG.	I.S.C.	ANEL	CALCUL.	CORRIG.	I.S.C.	ANEL	CALCUL.	CORRIG.	I.S.C.	ANEL	CALCUL.	CORRIG.	I.S.C.
0,00	0,0	0															
0,63	0,5	60	11,7			85	16,6			250	48,8						
1,27	1,0	122	23,8			220	43,0			390	76,2						
1,90	1,5	280	54,7			410	80,1			510	99,6						
2,54	2,0	520	101,6			695	135,7			786	153,5						
3,81	3,0	855	167,0		158,3	1158	226,2		214,4	1315	256,8		243,5				
5,08	4,0	1200	234,4			1425	278,3			1712	334,4						
7,62	6,0	1866	364,4		345,6	2033	397,0		376,5	2069	404,1		383,2				

I.S.C. ADOTADO	345,6	376,5	383,2	0,0
EXPANSÃO	0,00	0,00	0,00	0,0





Projeto de Traço de Dosagem

C.A.U.Q. - DEINFRA

REGISTRO: DNIT " C.A.U.Q.-Faixa IV DEINFRA
PEDRITA RIO TAVARES - FLORIANÓPOLIS/SC
CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA

mar/23

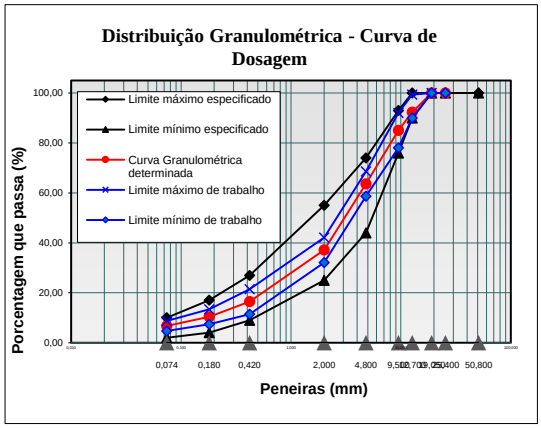
Laboratório de Pavimentação

Rodovia:
Trecho:
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato:
Objetivo: CAUQ Faixa "IV" DEINFRA

Resultado final

Características Marshall	Especificação	Resultado	Unidade
Porcentagem de Vazios (%)	3 a 5	3,9	%
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	76,1	%
Vazios do Agregado Mineral (%)	Mínimo = 15	16,5	%
Estabilidade (KN)	Mínimo = 800	1.112,5	KN
Fluência	8 a 16	12,18	mm
RTCD Est. (mpa)	0,60	1,00	Mpa
Dens. Aparente Compactada		2,306	g/cm³
Dens. Teórica		2,401	g/cm³
Dens. Aparente da Mistura		2,610	g/cm³
Dens. Efetiva da Mistura		2,626	g/cm³
Dens. Cap		1,016	g/cm³
Equivalente de Areia	> 55	66,98	%
Teor de Asfalto (%)	5,24 a 5,84	**5,54**	%
Adesividade	Satisfatório		%
Absorção do agregado graúdo (%)		0,70	%

Telas / Abertura		Distribuição Granulométrica dos Agregados				
(pol)	(mm)	Brita 3/4"	Pedrisco	Pó de Pedra	Cal CH1	XX
2"	50,8	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1"	25,4	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
3/4"	19,05	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
1/2"	12,7	54,91	100,00	100,00	100,00	0,00
3/8"	9,5	15,21	98,10	100,00	100,00	0,00
Nº 4	4,8	0,50	33,60	99,60	100,00	0,00
Nº 10	2,00	0,30	2,70	66,30	100,00	0,00
Nº 40	0,42	0,30	0,30	28,20	100,00	0,00
Nº 80	0,18	0,20	0,20	16,90	97,56	0,00
Nº 200	0,074	0,20	0,20	10,40	79,03	0,00
% Agregados na Mistura		**17,00**	**29,00**	**52,50**	**1,50**	**0,00**



Distribuição Granulométrica Faixa VI DEINFRA 05/16								
(pol)	(mm)	Mix	Faixa de Trabalho			Tol.	Limites de Especificação		
2"	50,800	100,00	100,00	-	100,00	7	100,00	-	100,00
1"	25,400	100,00	100,00	-	100,00	7	100,00	-	100,00
3/4"	19,050	100,00	100,00	-	100,00	7	100,00	-	100,00
1/2"	12,700	92,78	90,00	-	99,78	7	90,00	-	100,00
3/8"	9,500	85,81	78,81	-	92,81	7	76,00	-	93,00
Nº 4	4,800	62,29	57,29	-	67,29	5	44,00	-	74,00
Nº 10	2,000	35,07	30,07	-	40,07	5	25,00	-	55,00
Nº 40	0,420	14,67	9,67	-	19,67	5	9,00	-	27,00
Nº 80	0,180	8,80	5,80	-	11,80	3	4,00	-	17,00
Nº 200	0,074	5,45	3,45	-	7,45	2	2,00	-	10,00

Projeto de Mistura Betuminosa

1.Generalidades
Rodovia:
Trecho:
Subtrecho:
Segmento:
Contrato:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA
Finalidade:

2.Materiais

2.1.Agregado Mineral

2.1.1 Brita
Origem: PEDREIRA RIO TAVARES
Localização: FLORIANÓPOLIS/SC
Tipo: Granito

2.1.2 Dope:
Origem: XX
Localização: XX

2.2.Ligante Asfáltico
Origem: GRECA ASFALTOS
Localização: Araucária -PR
Tipo: CAP - 50/70

2.3.Filler
Origem: Colombo
Localização: Colombo
Tipo: CH 1

Formulário

GRANULOMETRIA INDIVIDUAL

Rodovia: Biguaçu

Coleta: Segmento:

Turno: Material: Brita 1

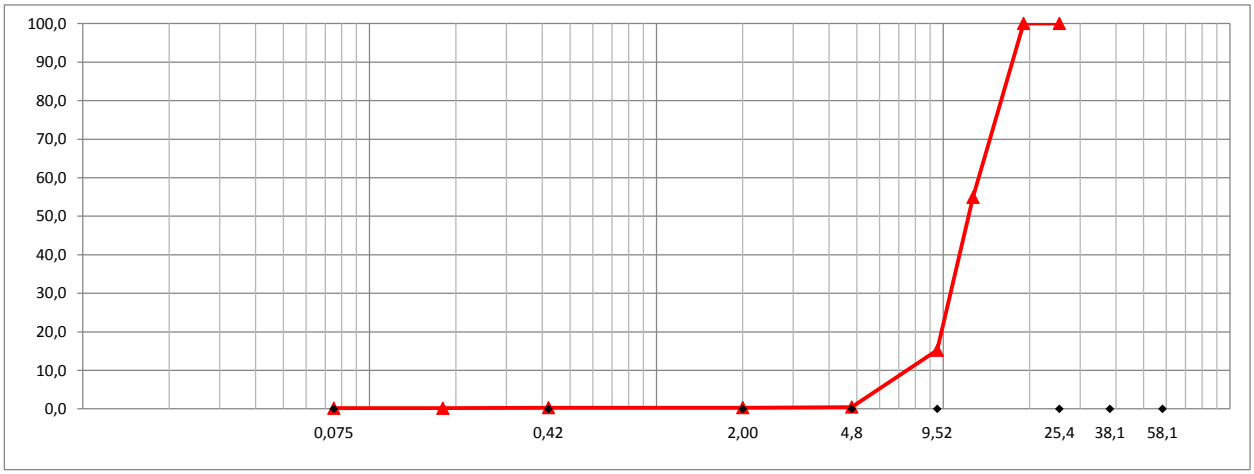
			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				2123,2
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7	951,1	44,8	55,20
3/8"	9,52	1.812,2	85,4	14,65
4	4,8	2.112,4	99,5	0,51
10	2	2.116,7	99,7	0,31
40	0,42	2.116,9	99,7	0,30
80	0,18	2.118,8	99,8	0,21
200	0,075	2.119,0	99,8	0,20
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				1987,3
Peneira	mm	Peso	% Retido	% Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7	894,3	45,0	55,00
3/8"	9,52	1.677,2	84,4	15,60
4	4,8	1.973,3	99,3	0,70
10	2	1.979,3	99,6	0,40
40	0,42	1.980,1	99,6	0,36
80	0,18	1.985,3	99,9	0,10
200	0,075	1.985,4	99,9	0,10
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				2348,3
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7	1.077,5	45,9	54,12
3/8"	9,52	1.992,1	84,8	15,17
4	4,8	2.338,9	99,6	0,40
10	2	2.341,2	99,7	0,30
40	0,42	2.341,4	99,7	0,29
80	0,18	2.343,6	99,8	0,20
200	0,075	2.343,8	99,8	0,19
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				2554,1
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7	1.141,3	44,7	55,31
3/8"	9,52	2.160,4	84,6	15,41
4	4,8	2.546,4	99,7	0,30
10	2	2.547,1	99,7	0,27
40	0,42	2.547,6	99,7	0,25
80	0,18	2.548,7	99,8	0,21
200	0,075	2.548,8	99,8	0,21
Registro de ensaio:				

MÉDIA.
% Passando
100,0
100,0
54,9
15,2
0,5
0,3
0,3
0,2
0,2



Formulário

GRANULOMETRIA INDIVIDUAL

Rodovia: Biguaçu
Coleta:
Turno:
Segmento:
Material: Brita 0

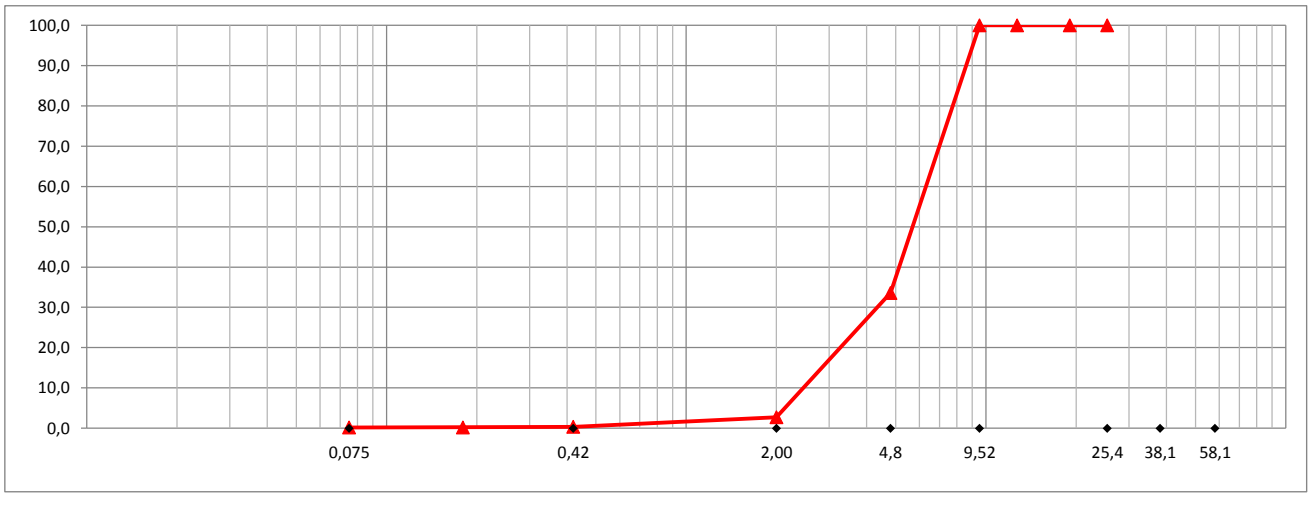
			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				2345,6
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52	30,5		100,00
4	4,8	1.571,5	67,0	33,00
10	2	2.290,4	97,6	2,35
40	0,42	2.338,5	99,7	0,30
80	0,18	2.340,8	99,8	0,20
200	0,075	2.341,3	99,8	0,18
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				2456,4
Peneira	mm	Peso	% Retido	% Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52	32,0		100,00
4	4,8	1.643,2	66,9	33,11
10	2	2.384,5	97,1	2,93
40	0,42	2.445,3	99,5	0,45
80	0,18	2.447,1	99,6	0,38
200	0,075	2.448,9	99,7	0,31
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				2512,3
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52	46,7		100,00
4	4,8	1.658,1	66,0	34,00
10	2	2.439,4	97,1	2,90
40	0,42	2.506,4	99,8	0,23
80	0,18	2.507,1	99,8	0,21
200	0,075	2.508,1	99,8	0,17
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				2487,5
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52	32,3		100,00
4	4,8	1.634,4	65,7	34,30
10	2	2.419,5	97,3	2,73
40	0,42	2.478,6	99,6	0,36
80	0,18	2.485,6	99,9	0,08
200	0,075	2.485,6	99,9	0,08
Registro de ensaio:				

MÉDIA.
% Passando
100,0
100,0
100,0
100,0
33,6
2,7
0,3
0,2
0,2



Formulário

GRANULOMETRIA INDIVIDUAL

Rodovia:
Coleta:
Turno:
Segmento:
Material: Pó de Pedra

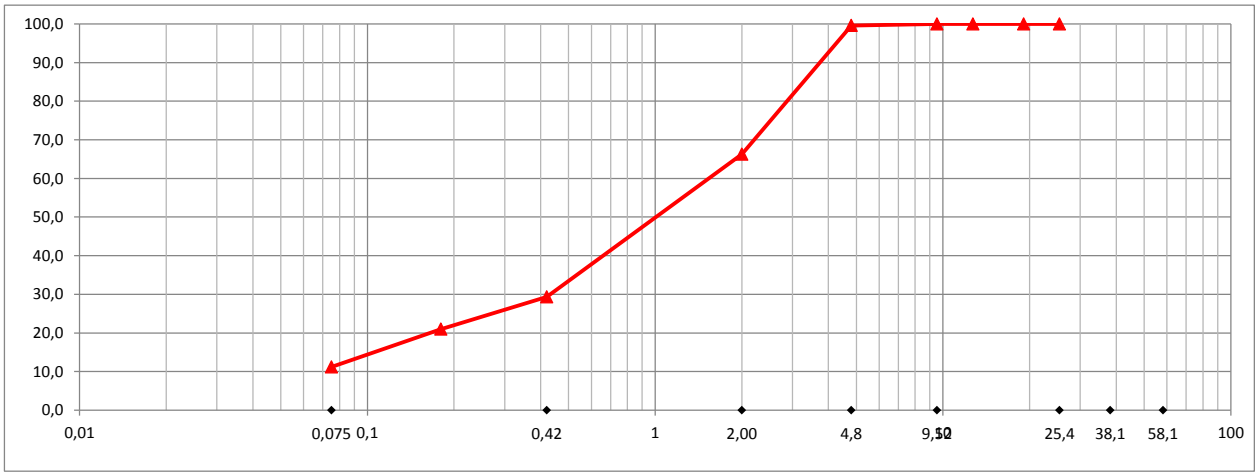
			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				1567,4
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8	5,4	0,3	99,66
10	2	545,5	34,8	65,20
40	0,42	1.093,4	69,8	30,24
80	0,18	1.241,3	79,2	20,81
200	0,075	1.387,1	88,5	11,50
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				1789,2
Peneira	mm	Peso	% Retido	% Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8	1,7	0,1	99,90
10	2	597,6	33,4	66,60
40	0,42	1.272,1	71,1	28,90
80	0,18	1.416,4	79,2	20,84
200	0,075	1.595,9	89,2	10,80
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				1987,3
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8	5,0	0,3	99,75
10	2	651,8	32,8	67,20
40	0,42	1.404,3	70,7	29,34
80	0,18	1.567,7	78,9	21,11
200	0,075	1.758,7	88,5	11,50
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				1485,6
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8	14,8	1,0	99,00
10	2	505,0	34,0	66,01
40	0,42	1.056,2	71,1	28,90
80	0,18	1.171,2	78,8	21,16
200	0,075	1.322,1	89,0	11,01
Registro de ensaio:				

MÉDIA.
% Passando
100,0
100,0
100,0
100,0
99,6
66,3
29,3
21,0
11,2



Formulário

GRANULOMETRIA INDIVIDUAL

Rodovia: _____ _____

Coleta: _____ Segmento: _____

Turno: _____ Material: CAL CH1

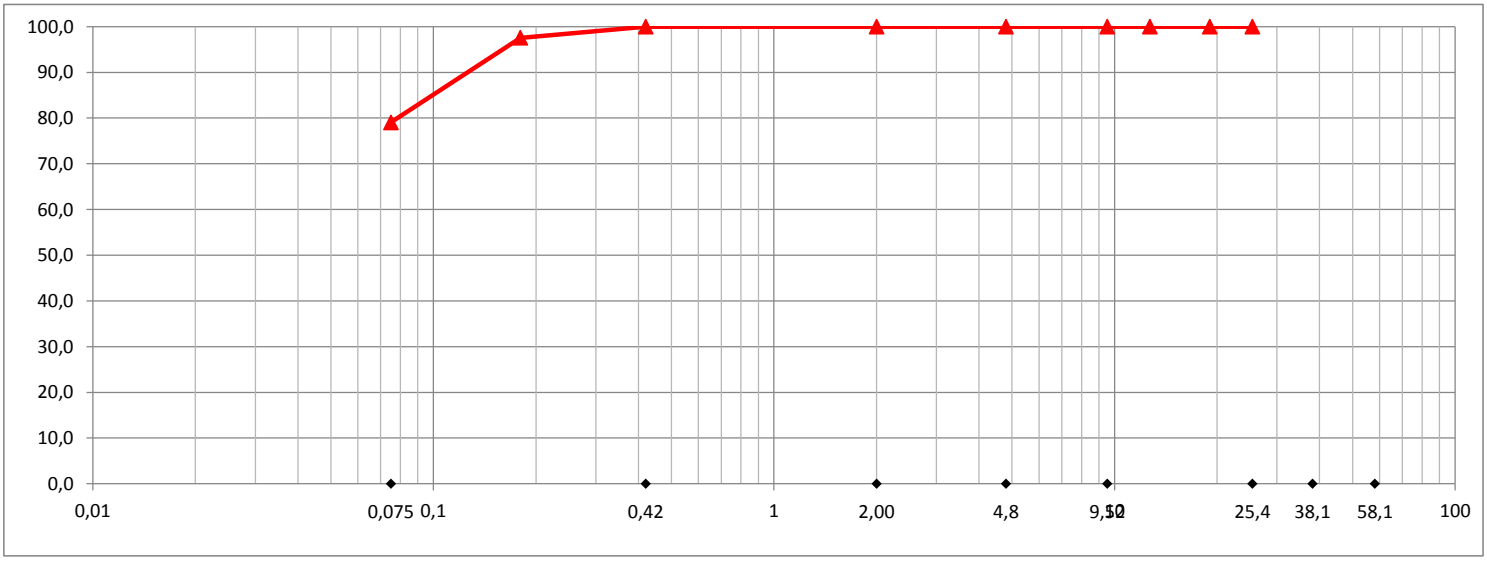
			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				513,5
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8			100,00
10	2			100,00
40	0,42			100,00
80	0,18	14,9	2,9	97,10
200	0,075	108,3	21,1	78,91
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				438,2
Peneira	mm	Peso	% Retido	% Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8			100,00
10	2			100,00
40	0,42			100,00
80	0,18	9,6	2,2	97,81
200	0,075	89,8	20,5	79,51
Registro de ensaio:				

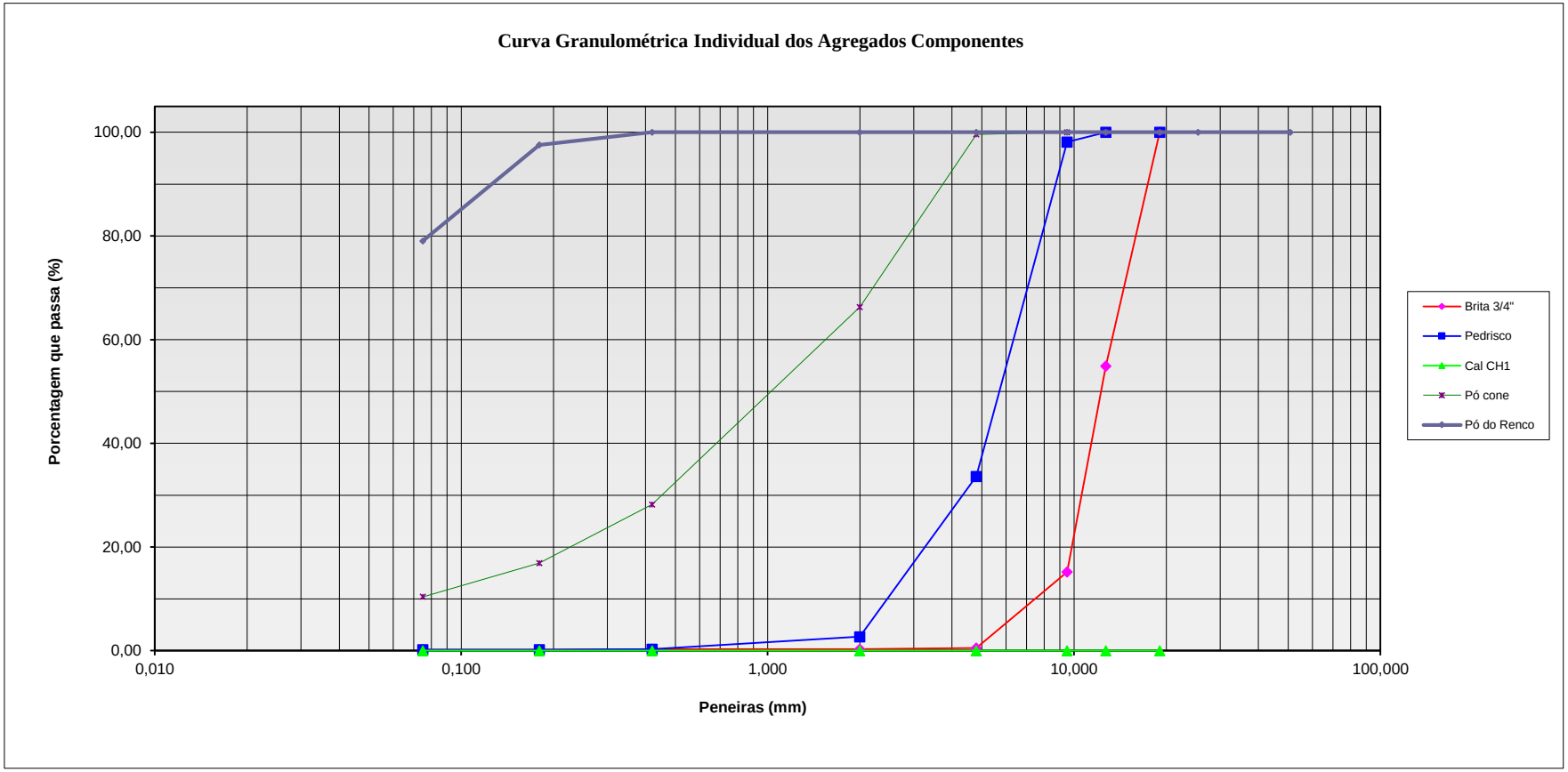
			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				424,7
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8			100,00
10	2			100,00
40	0,42			100,00
80	0,18	11,0	2,6	97,41
200	0,075	88,3	20,8	79,21
Registro de ensaio:				

			DATA	18/02/2019
Peso da Amostra (g):				506
Peneira	mm	Peso	% Retido	Passando
1"	25,4			100,00
3/4"	19,05			100,00
1/2"	12,7			100,00
3/8"	9,52			100,00
4	4,8			100,00
10	2			100,00
40	0,42			100,00
80	0,18	10,6	2,1	97,91
200	0,075	108,8	21,5	78,50
Registro de ensaio:				

MÉDIA.
% Passando
100,0
100,0
100,0
100,0
100,0
100,0
100,0
100,0
97,6
79,0



Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho: 0
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa "IV" DEINFRA



Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA

Faixa granulométrica especificada

Peneiras		FAIXA "VI'' DEINFRA				Fuller
(pol)	(mm)	Média	Limites			Mínimo VAM
2"	50,800	100,00	100,00	-	100,00	
1"	25,400	100,00	100,00	-	100,00	
3/4"	19,050	100,00	100,00	-	100,00	100,0
1/2"	12,700	95,00	90,00	-	100,00	81,65
3/8"	9,500	84,50	76,00	-	93,00	70,62
Nº 4	4,800	59,00	44,00	-	74,00	50,20
Nº 10	2,000	40,00	25,00	-	55,00	32,40
Nº 40	0,420	18,00	9,00	-	27,00	14,85
Nº 80	0,180	10,50	4,00	-	17,00	9,72
Nº 200	0,074	6,00	2,00	-	10,00	6,23

Proporção final dos agregados silos frios

Material	Quantidade
Brita 3/4"	17,00 %
Pedrisco	29,00 %
Pó de Pedra	52,50 %
XX	1,50 %
Total	**100,00 %**

Granulometria da mistura dos agregados da composição do traço

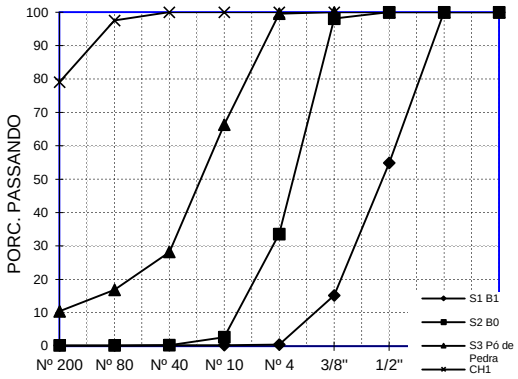
Peneiras		FAIXA "VI'' DEINFRA				
(pol)	(mm)	Projeto	Faixa de trabalho determinada			Tol.
2"	50,800	100,00	100,00	-	100,00	7
1"	25,400	100,00	100,00	-	100,00	7
3/4"	19,050	100,00	100,00	-	100,00	7
1/2"	12,700	92,33	90,00	-	99,33	7
3/8"	9,500	85,03	78,03	-	92,03	7
Nº 4	4,800	63,62	58,62	-	68,62	5
Nº 10	2,000	37,14	32,14	-	42,14	5
Nº 40	0,420	16,44	11,44	-	21,44	5
Nº 80	0,180	10,43	7,43	-	13,43	3
Nº 200	0,074	6,74	4,74	-	8,74	2

COMPOSIÇÃO DA MISTURA DOS AGREGADOS SILOS FRIOS

GENERALIDADES: PEDREIRA RIO TAVARES

Rodovia:	0	Contrato:	0
Trecho:	0	Empresa:	CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Subtrecho:		Objetivo:	CAUQ Faixa "IV" DEINFRA
Segmento:		Finalidade:	0

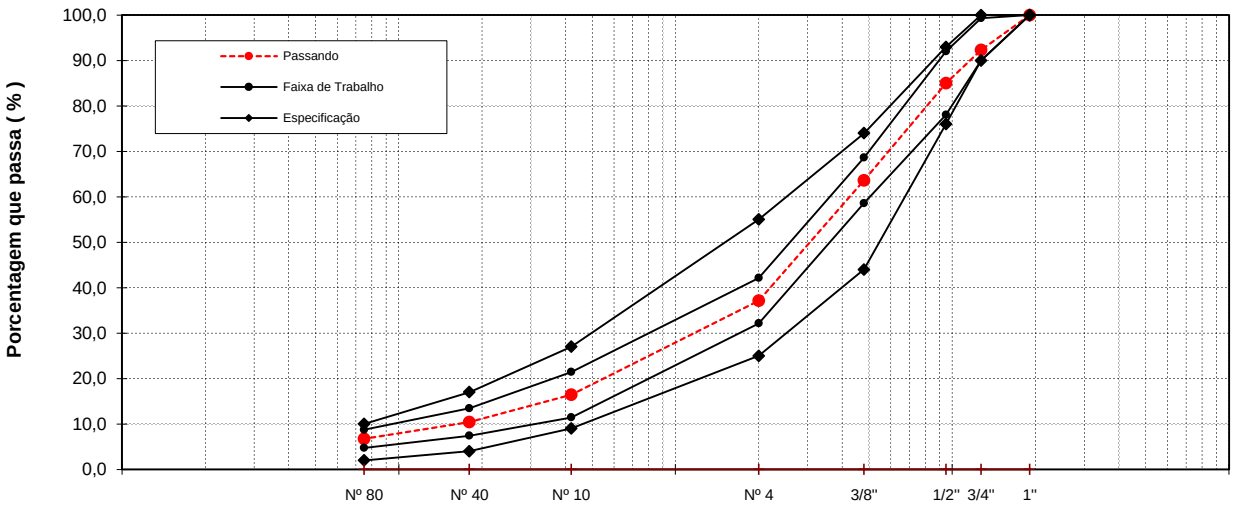
PEN. POL.	PEN. MM	% EM PESO PASSANDO S1 B1	S2 B0	S3 Pó de Pedra	CH1	
1"	**25,4**	100,0	100,0	100,0	100,0	
3/4"	**19,05**	100,0	100,0	100,0	100,0	
1/2"	**12,7**	54,9	100,0	100,0	100,0	
3/8"	**9,5**	15,2	98,1	100,0	100,0	
Nº 4	**4,8**	0,5	33,6	99,6	100,0	
Nº 10	**2,0**	0,3	2,7	66,3	100,0	
Nº 40	**0,42**	0,3	0,3	28,2	100,0	
Nº 80	**0,18**	0,2	0,2	16,9	97,6	
Nº 200	**0,075**	0,2	0,2	10,4	79,0	



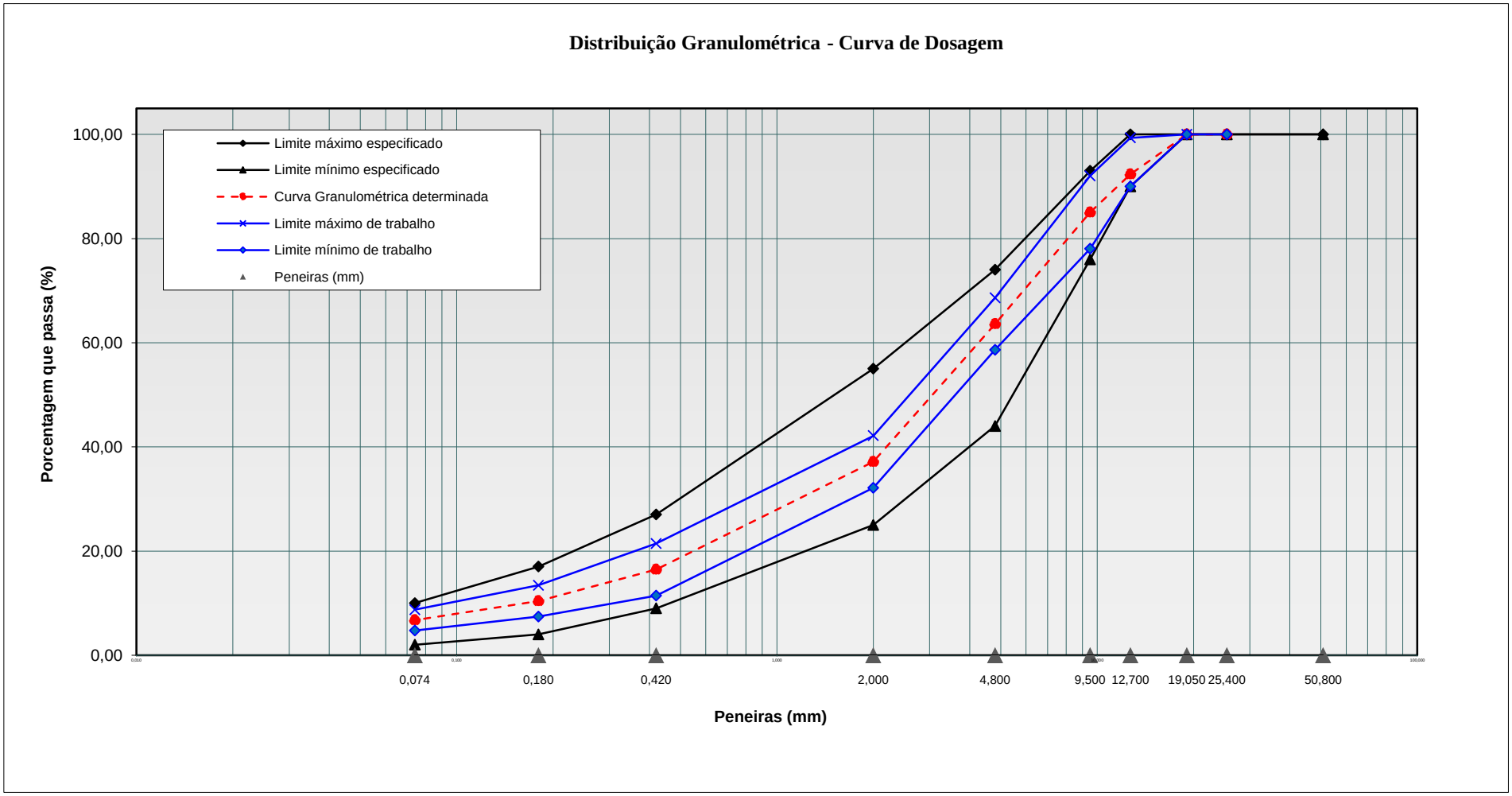
GRANULOMETRIA DA MISTURA

PEN. POL.	PEN. MM	% EM PESO PASSANDO S1 B1	S2 B0	Pó de Pe	CH1	0	MIST. GRANUL.	FAIXA DE TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO Mín.	Máx.	MIX
-	-	%	%	%	%	%	%	-	-	-	-	
-	-	**17,0**	**29,0**	**52,5**	**1,5**	**0,0**	**100,0**	-	-	-	-	
3/4"	**19,05**	17,0	29,0	52,5	1,5		**100,0**	100,0	100,0	100	100	7
1/2"	**12,7**	9,3	29,0	52,5	1,5		**92,3**	90,0	99,3	90	100	7
3/8"	**9,5**	2,6	28,4	52,5	1,5		**85,0**	78,0	92,0	76	93	7
Nº 4	**4,8**	0,1	9,7	52,3	1,5		**63,6**	58,6	68,6	44	74	5
Nº 10	**2,0**	0,1	0,8	34,8	1,5		**37,1**	32,1	42,1	25	55	5
Nº 40	**0,42**	0,1	0,1	14,8	1,5		**16,4**	11,4	21,4	9	27	5
Nº 80	**0,18**	0,0	0,1	8,9	1,5		**10,4**	7,4	13,4	4	17	3
Nº 200	**0,075**	0,0	0,1	5,5	1,2		**6,7**	4,7	8,7	2	10	2

CURVA GRANULOMÉTRICA DA MISTURA



Contrato: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA



Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA

Características Marshall

Teor de Asfalto (1):	4,0	**Resultados Obtidos**					
Caracteristcas Marshall	**Especificação**	**CP_1**	**CP_2**	**CP_3**			**Média**
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	7,65	7,78	7,78			7,74
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	53,34	52,89	52,90			53,04
Estabilidade (kN)	Mínimo = 800	869,47	889,09				879,28
Fluência (1/100")	8 a 16	7,44	7,44				7,44
RTCD Est. (mpa)	0,65			0,85			0,85
Massa espec. aparente (g/cm³)	-	2,273	2,270	2,270			2,271
Vazios do agregado mineral (%)	15	16,40	16,52	16,52			16,5

Teor de Asfalto (2):	4,5	**Resultados Obtidos**					
Caracteristcas Marshall	**Especificação**	**CP_1**	**CP_2**	**CP_3**			**Média**
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	6,28	6,15	6,25			6,23
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	61,16	61,70	61,30			61,39
Estabilidade (kN)	Mínimo = 800	1.036,88	1.005,88				1.021,38
Fluência (1/100")	8 a 16	7,80	8,74				8,27
RTCD Est. (mpa)	0,65			0,93			0,93
Massa espec. aparente (g/cm³)	-	2,291	2,294	2,292			2,292
Vazios do agregado mineral (%)	15	16,17	16,05	16,14			16,1

Teor de Asfalto (3):	5,0	**Resultados Obtidos**					
Caracteristcas Marshall	**Especificação**	**CP_1**	**CP_2**	**CP_3**			**Média**
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	4,93	4,82	4,81			4,85
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	69,70	70,22	70,24			70,05
Estabilidade (kN)	Mínimo = 800	1.164,69	1.174,90				1.169,80
Fluência (1/100")	8 a 16	10,20	10,00				10,10
RTCD Est. (mpa)	0,65			1,06			1,06
Massa espec. aparente (g/cm³)	-	2,300	2,303	2,303			2,302
Vazios do agregado mineral (%)	15	16,27	16,17	16,17			16,2

Teor de Asfalto (4):	5,5	**Resultados Obtidos**					
Caracteristcas Marshall	**Especificação**	**CP_1**	**CP_2**	**CP_3**			**Média**
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	4,14	3,94	3,94			4,01
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	75,14	76,06	76,08			75,76
Estabilidade (kN)	Mínimo = 800	1.121,58	1.112,92				1.117,25
Fluência (1/100")	8 a 16	12,28	12,05				12,17
RTCD Est. (mpa)	0,65			1,01			1,01
Massa espec. aparente (g/cm³)	-	2,302	2,307	2,307			2,305
Vazios do agregado mineral (%)	15	16,65	16,48	16,48			16,5

Teor de Asfalto (5):	6,0	**Resultados Obtidos**					
Caracteristcas Marshall	**Especificação**	**CP_1**	**CP_2**	**CP_3**			**Média**
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	3,24	3,06	3,18			3,16
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	80,52	81,47	80,82			80,94
Estabilidade (kN)	Mínimo = 800	1.067,98	1.035,64				1.051,81
Fluência (1/100")	8 a 16	12,28	12,44				12,36
RTCD Est. (mpa)	0,65			0,93			0,93
Massa espec. aparente (g/cm³)	-	2,314	2,319	2,316			2,316
Vazios do agregado mineral (%)	15	16,65	16,49	16,60			16,6

Rodovia:	0
Trecho:	0
Subtrecho:	
Empresa:	CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato:	0
Objetivo:	CAUQ Faixa "IV" DEINFRA

Frações da granulometria da mistura	
G - fração passando 3/4" retido nº10	64,93%
M - fração passando nº 10 retido nº 200	29,62%
F - fração passando nº 200	5,45%
Total	**100,00%**

Densidades médias da mistura agregados

Densidade real da mistura

$$Dr\ (mist) = \frac{100,00}{\frac{\%G}{Dr} + \frac{\%M}{Dt} + \frac{\%F}{m}} = 2,642$$

Densidade aparente da mistura

$$Da\ (mist) = \frac{100,00}{\frac{\%G}{Da} + \frac{\%M}{Dt} + \frac{\%F}{m}} = 2,610$$

Densidade Efetiva da Mistura

$$Def\ (mist) = \frac{Dr(mist) + Da(mist)}{2} = 2,626$$

absorção

2 <1,00 %

Absorção: 0,70 %

Rodovia:	0
Trecho:	0
Subtrecho:	
Empresa:	CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato:	0
Objetivo:	CAUQ Faixa "IV" DEINFRA

Cálculo da densidade teórica

Fórmula

$$D = \frac{100,00}{\frac{100-\%b}{Dm\ (mist)} + \frac{\%b}{Db}}$$

Para b = 4,0%

$$\frac{100,00}{\frac{96,00}{2,626} + \frac{4,00}{1,016}} = 2,469$$

Dens. Rice 2,461

Para b = 4,5%

$$\frac{100,00}{\frac{95,50}{2,626} + \frac{4,50}{1,016}} = 2,451$$

Dens. Rice 2,445

Para b = 5,0%

$$\frac{100,00}{\frac{95,00}{2,626} + \frac{5,00}{1,016}} = 2,433$$

Dens. Rice 2,420

Para b = 5,5%

$$\frac{100,00}{\frac{94,50}{2,626} + \frac{5,50}{1,016}} = 2,415$$

Dens. Rice 2,401

Para b = 6,0%

$$\frac{100,00}{\frac{94,00}{2,626} + \frac{6,00}{1,016}} = 2,398$$

Dens. Rice 2,392

Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa "IV" DEINFRA

Dados dos ensaios

Teor	Vazios	RBV	Estabil.	Fluência	Dens.	Dens. Teorica	RTCD	VAM
4,0	7,74	53,04	879,3	7,44	2,271	2,461	0,85	16,48
4,5	6,23	61,39	1.021,4	8,27	2,292	2,445	0,93	16,12
5,0	4,85	70,05	1.169,8	10,10	2,302	2,420	1,06	16,20
5,5	4,01	75,76	1.117,3	12,17	2,305	2,401	1,01	16,54
6,0	3,16	80,94	1.051,8	12,36	2,316	2,392	0,93	16,58

Cálculo do teor de betume

Valores limites

Vazios	Teor		RBV	Teor
3,0	6,004		70,0	5,076
5,0	5,036		82,0	6,028
Média ==>	5,5		Média ==>	5,6

Teor médio calculado 5,54

Teor adotado 5,54

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE BETUME COM RELAÇÃO AO AGREGADO

% de teor ótimo de betume
5,5

% de betume absorvido pelo total da mistura
0,224

Betume efetivo %
5,32

% de betume absorvido em relação ao agregado
0,237

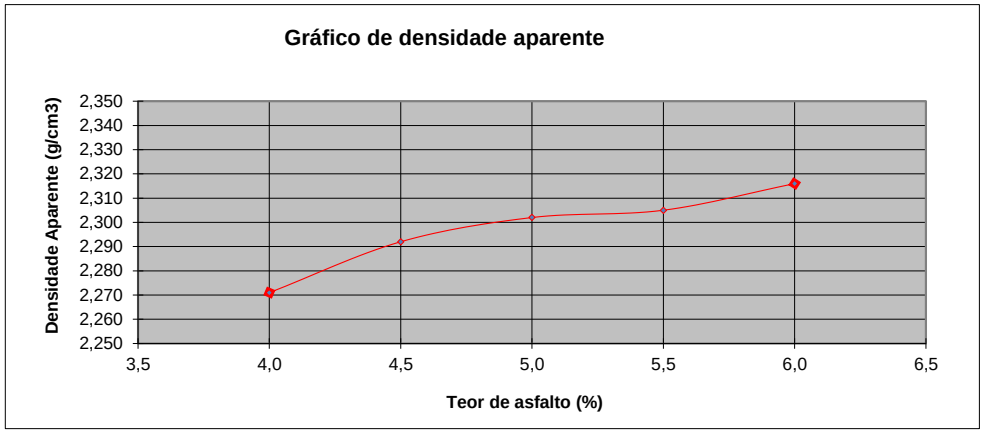
Cálculo dos índices em função do teor ótimo de betume

Teor ==> **5,5** **5,50** **a** **6,00**

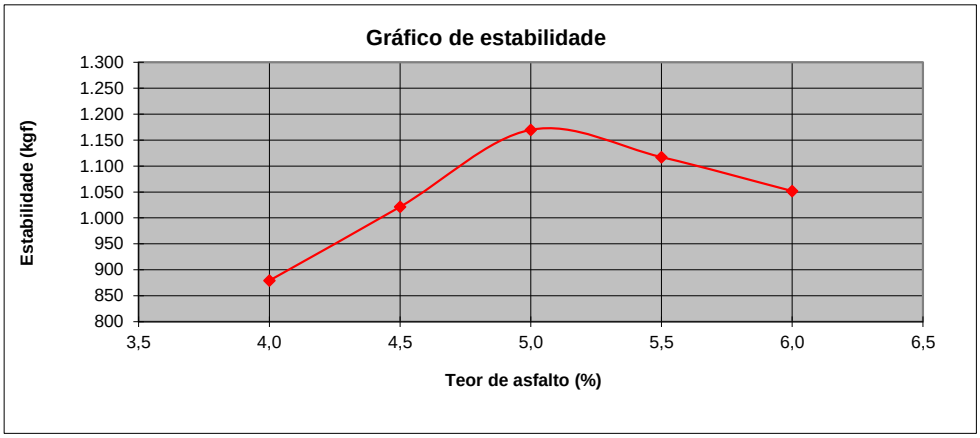
Multiplicador ==> **0,36**

Vazios	mínimo:	4,01		
	máximo:	3,16	**Calculado:**	**3,95**
	diferença:	0,85		
RBV	mínimo:	75,76		
	máximo:	80,94	**Calculado:**	**76,1**
	diferença:	5,18		
Estabil.	mínimo:	1.117,3		
	máximo:	1.051,8	**Calculado:**	**1.112,5**
	diferença:	65,4		
Fluência	mínimo:	12,17		
	máximo:	12,36	**Calculado:**	**12,18**
	diferença:	0,19		
Densidade	mínimo:	2,305		
	máximo:	2,316	**Calculado:**	**2,306**
	diferença:	0,011		
Dens. Teórica	mínimo:	2,401		
	máximo:	2,392	**Calculado:**	**2,401**
	diferença:	0,009		
VAM	mínimo:	16,5		
	máximo:	16,6	**Calculado:**	**16,54**
	diferença:	0,04		
RTCD	mínimo:	1,01		
	máximo:	0,93	**Calculado:**	**1,00**
	diferença:	0,08		

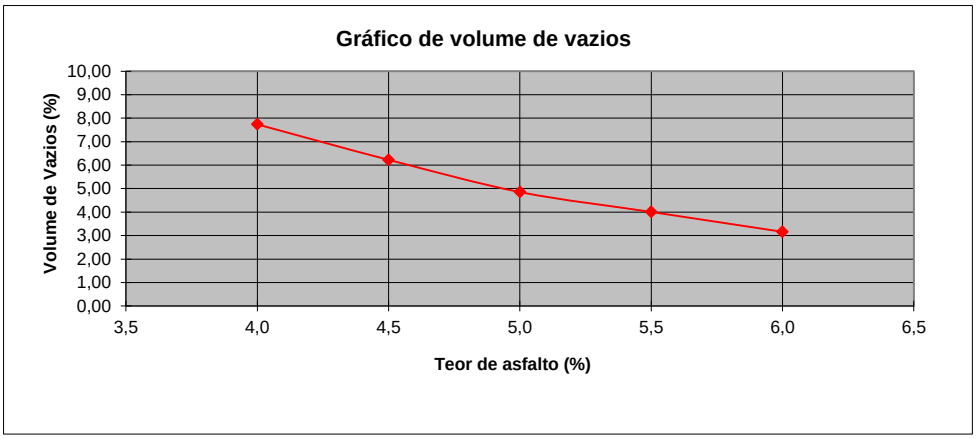
Rodovia:	0
Trecho:	0
Subtrecho:	
Empresa:	CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato:	0
Objetivo:	CAUQ Faixa "IV" DEINFRA



Teor de asfalto adotado: 5,54 Densidade aparente: 2,306

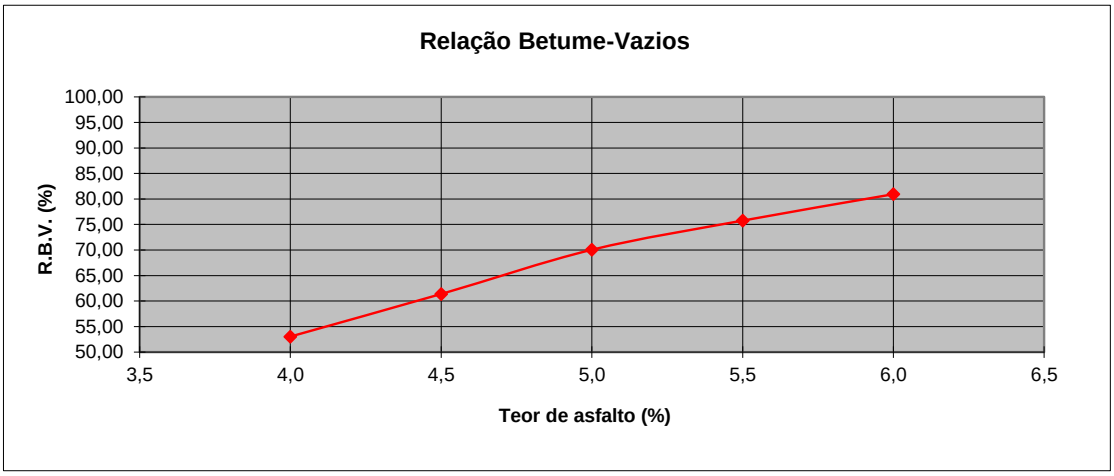


Teor de asfalto adotado: 5,54 Estabilidade: 1.112,5

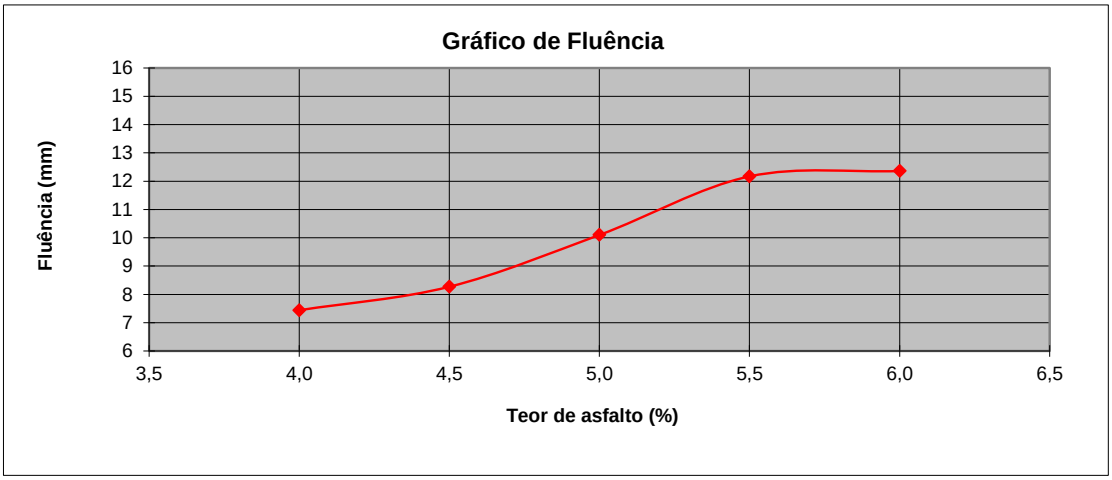


Teor de asfalto adotado: 5,54 Volume de vazios: 3,95

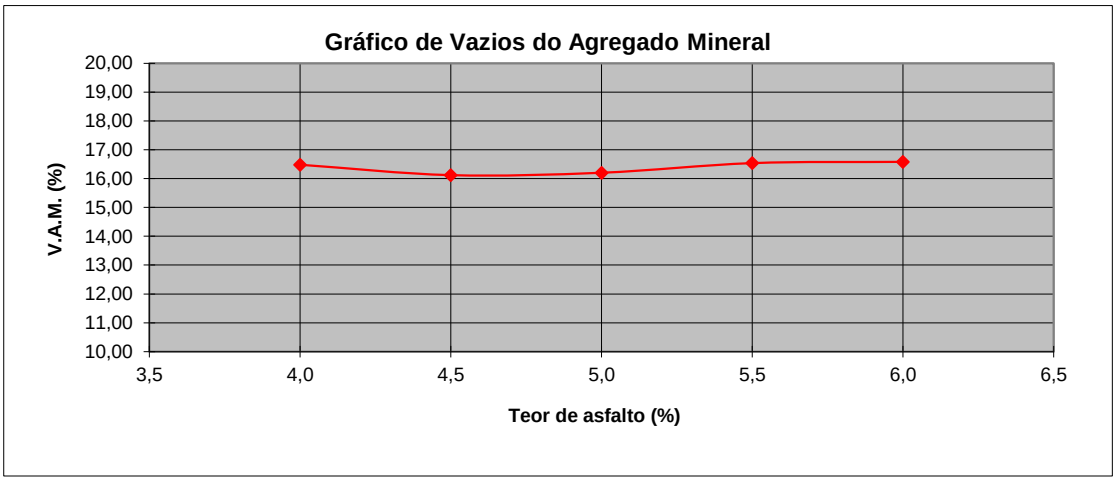
Rodovia:	0
Trecho:	0
Subtrecho:	
Empresa:	CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato:	0
Objetivo:	CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA



Teor de asfalto adotado: 5,54 R.B.V. : 76,1

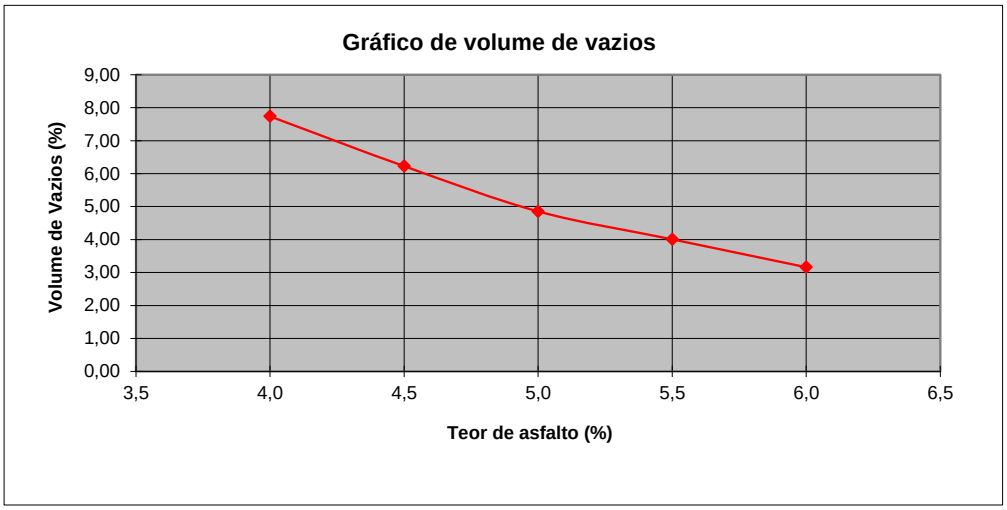


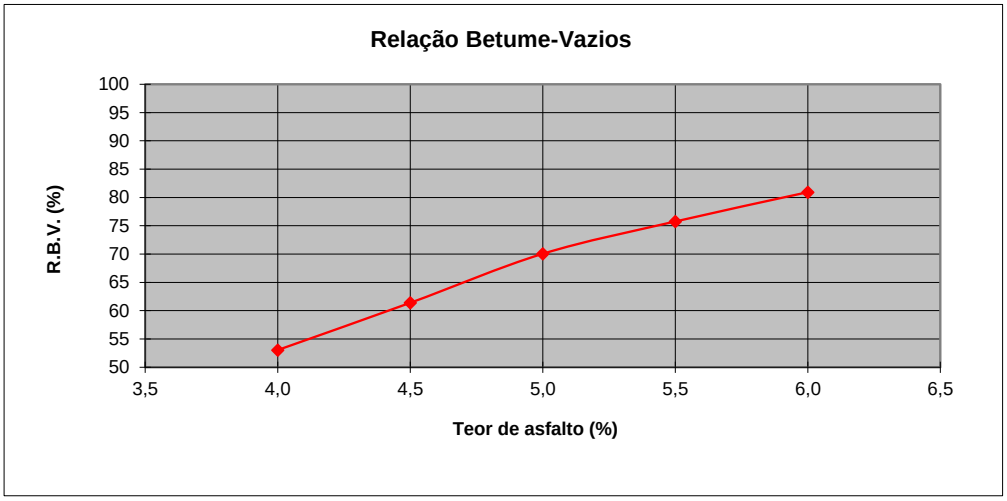
Teor de asfalto adotado: 5,54 Fluência: 12,2



Teor de asfalto adotado: 5,54 V.A.M. : 16,5

Rodovia:	0
Trecho:	0
Subtrecho:	
Empresa:	CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato:	0
Objetivo:	CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA





Cálculo do teor ótimo de betume

Valores limites

Vazios	Teor		RBV	Teor
3,0	6,004		70,0	5,076
5,0	5,036		82,0	6,028
Média ==>	5,52		Média ==>	5,55

Teor médio calculado	5,54
Teor adotado	5,54

Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA

Granulometria dos Agregados Componentes

(dosagem - Silos Frios)

Peneiras	(mm)	Brita 1	Pedrisco	Pó de Pedra	Cal CH1	XX
2"	50,800	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
1"	25,400	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
3/4''	19,050	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
1/2''	12,700	54,90	100,00	100,00	100,00	0,00
3/8''	9,500	15,20	98,10	100,00	100,00	0,00
Nº 4	4,800	0,50	33,60	99,60	100,00	0,00
Nº 10	2,000	0,30	2,70	66,30	100,00	0,00
Nº 40	0,420	0,30	0,50	28,20	100,00	0,00
Nº 80	0,180	0,20	0,10	16,90	97,56	0,00
Nº 200	0,074	0,20	0,00	10,40	79,03	0,00

DNER - ME 083/98

Rodovia: 0	Subtrecho:
Trecho : 0	Serviço: CAUQ Faixa "IV" DEINFRA
Empresa : CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA	Contrato: 0
Amostra: MISTURA Pass. # Nº04	Operador :
Estaca:	Data : 20/02/19

Ensaio do Equivalente de Areia

Equivalente de Areia = $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100 =$

Equivalente de Areia (1) =	$\frac{7,1}{10,5}$	x	100 =	67,6	%	Especificação (DNER/ME-54/97) ≥ 55 %
Equivalente de Areia (2) =	$\frac{6,9}{10,4}$	x	100 =	66,3	%	Especificação (DNER/ME-54/97) ≥ 55 %
Equivalente de Areia (Média) =				**67,0**	**%**	**Especificação (DNER/ME-54/97) ≥ 55 %**

Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0

DENSIDADE DO AGREGADO GRAÚDO

DNER ME 081/98

AMOSTRA	**1**	**2**					**MÉDIA**
Massa ao ar do agr. sat. e sup. Seca (3)	756,30	789,50					
Massa do agregado imerso (2)	467,90	488,10					
Volume	288,40	301,40					
Massa ao ar do agregado seco (1)	751,10	783,90					
DA. = DENSIDADE APARENTE (DEN.AGRE.SECO-Bulk Specific Gravity)	2,604	2,601					**2,603**
DR = DENSIDADE REAL (Densidade da parcela impermeavel do agregado (Apparent Specific Gravity)	2,652	2,650					**2,651**
ABSORÇÃO (%)	0,69	0,71					**0,70**

Contrato: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA

DENSIDADE REAL DO AGREGADO MIÚDO

DNER ME 84-64

AMOSTRA		**1**	**2**					**MÉDIA**
Picnômetro n.º		**1**	**1**					
Peso do frasco vazio,seco e limpo	P1	185,15	185,15					
Peso do frasco com água até aferição	P4	663,61	663,61					
Temperatura da agua	ºC	20,00	20,00					
Fator correção de Temperatura	Ft.	0,00	0,00					
Peso do frasco+material+ água até aferição	P3	802,10	803,90					
Peso do material seco	PS	222,08	224,99					
Peso do frasco + material seco		407,23	410,14					
Peso especifico real $Dr = \frac{PS}{PS -((P3-P4)+Ft)}$	Dr	2,657	2,656					**2,657**

Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA

MASSA ESPECIFICA REAL DE MATERIAL FINAMENTE PULVERIZADO

DNER ME 85-64

Temperatura de Trabalho..... 20.ºC
Quantidade de material p/ ensaio ..... ±. 60gr
Querosene filtrado c/ Dens..... 62.ºC A . P. I.

FRASCO " LE CHATELIER"	1	2
LEITURA INICIAL (Li)	0,4	0,4
LEITURA FINAL (Lf)	22,8	22,8
VOLUME DO LÍQUIDO DO DESLOCADO VLD = Lf - Li	22,4	22,4
MASSA ESPECIFICA REAL = 60 g /VLD	$\frac{55,2}{22,4} = 2464$	$\frac{55,2}{22,4} = 2464$
μ = MASSA ESPECÍFICA REAL MÉDIA	$\frac{2464 + 2464}{2}$	$= 2464$

M. E. R. = μ = 2,464

Rodovia:	0
Trecho:	0
Subtrecho:	
Empresa:	CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato:	0
Objetivo:	CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA

CONCENTRAÇÃO CRÍTICA DO SISTEMA FINOS BETUME

$$Cs = \frac{Mf}{Uf \times Vt}$$

Cs = Concentração crítica
Mf = Massa de material seco # 200 (10 g)
Uf = Massa Específica Real g/ cm³
Vt = Volume sedimentado cm³

$$Cs = \frac{10,0}{2,464 \times 9,2} = 0,4411$$

CONCENTRAÇÃO DE FINOS DO SISTEMA FINOS BETUME

$$C = \frac{1}{1 + \frac{\%\,b}{p\,\%} \times \frac{Uf}{Ub}}$$

%b = % de betume do projeto
% p = % passando na # 200
Uf = massa específica real passando na # 200 (g/cm³)
Ub = massa específica do betume (g/cm³)

$$C = \frac{1}{1 + \frac{5,54}{6,74} \times \frac{2,464}{1,016}} = 0,3340$$

CONDIÇÃO DE ACEITAÇÃO

C < 0,9*CS

0,3340 < 0,3970

ABAIXO DO VALOR CRITICO

RELAÇÃO FINOS BETUME

$$\frac{0,3340}{0,4411} = \mathbf{0,76}$$

ESPECIFICAÇÃO
0,6 A 1,2

Contrato: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa ''IV'' DEINFRA

Densidade Máxima Teórica da Mistura Medida - RICE TEST

Designação AASHTO: T 209-99

AMOSTRA	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**		
Picnômetro n.º	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**		
Peso do frasco com água até aferição P4	7.864,1	7.864,1	7.864,1	7.864,1	7.864,1		
Temperatura da agua ºC	25	25	25	25	25		
Fator correção de Temperatura Ft.	0,0930	0,0930	0,0930	0,0930	0,0930		
Peso do frasco+material+ água até aferição P3	8.777,8	8.776,7	8.774,8	8.772,3	8.772,3		
Peso do material seco	1.539,2	1.544,5	1.552,4	1.556,4	1.560,9		
Peso do frasco + material seco	1.539,2	1.544,5	1.552,4	1.556,4	1.560,9		
Peso especifico real $Dr = \frac{PS}{PS - ((P3-P4)+Ft)}$ Dr	2,461	2,445	2,420	2,401	2,392		

ENSAIO DE ADESIVIDADE

Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
RODOVIA : 0
TRECHO : 0

DNER-ME 78/94

AGREGADO :

[x] **BRITA 3/4''** granito

[ ] **BRITA 0''** .....

LIGANTE BETUMINOSO:

[x] **C.A.P. :** CAP 50/70

[ ] **EMULSÃO TIPO :** .....

[ ] **ASF. DIL. PETR. :** .....

RESULTADOS:

*** Após 72 hs em estufa à temperatura de 40ºC :**

*** SEM DOPE:**	*** COM DOPE:** 0,5 **%**	**COM DOPE** ..... **%**
[ ] **NÃO SATISFATÓRIO**	[ ] **NÃO SATISFATÓRIO**	[ ] **NÃO SATISFATÓRIO**
[ ] **SATISFATÓRIO**	[X] **SATISFATÓRIO**	[ ] **SATISFATÓRIO**

NOTA : Se o ligante for cimento asfáltico, aquecer a 120ºC e o agregado a 100ºC.
Se o ligante for asfalto diluído ou alcatrão, aquecer a 100ºC e o agregado a 60ºC.
Se o ligante for emulsão, o ligante e o agregado são misturados à temperatura ambiente.

Sem dope satisfatório

Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa "IV" DEINFRA

Temperatura do Ligante 160
Temperatura de Moldagem 145

Densidade do CAP : 1,016
Constante Anel Dinamométrico: 2,119

FICHA DE RESUMO TRAÇO CBUQ "Fx-"VI" - Corpos de Prova

DNER-ME-43/95

Teor %	Número	Peso Ar	Peso Imerso	Volume	Densidade	Dens. Teor.	V.v	V.A. M	R.B.V.	ESTABILIDADE				FLUÊNCIA			
										Leit.	Est. Cal	Fator	Estab.	L. In.	L. F.	Dif.	Fluência
4,0	1	1.134,10	635,10	499,00	2,273	2,461	7,65	16,40	53,34	390,00	826,41	1,05	869	0,34	2,23	1,9	7,44
4,0	2	1.135,90	635,40	500,50	2,270	2,461	7,78	16,52	52,89	400,00	847,60	1,05	889	0,21	2,10	1,9	7,44
4,0	3	1.138,20	636,70	501,50	2,270	2,461	7,78	16,52	52,90								
MÉDIA					**2,271**	**2,461**	**7,74**	**16,48**	**53,04**				**879**			**1,89**	**7,44**
4,5	4	1.143,00	644,10	498,90	2,291	2,445	6,30	16,17	61,16	465,00	985,34	1,05	1037	0,36	2,34	2,0	7,80
4,5	5	1.146,90	647,00	499,90	2,294	2,445	6,17	16,05	61,70	452,00	957,79	1,05	1006	0,29	2,51	2,2	8,74
4,5	6	1.144,10	644,90	499,20	2,292	2,445	6,26	16,14	61,30								
MÉDIA					**2,292**	**2,445**	**6,24**	**16,12**	**61,39**				**1021**			**2,10**	**8,27**
5,0	7	1.146,90	648,30	498,60	2,300	2,420	4,95	16,27	69,70	522,00	1.106,12	1,05	1165	0,43	3,02	2,6	10,20
5,0	8	1.149,20	650,20	499,00	2,303	2,420	4,83	16,17	70,22	527,00	1.116,71	1,05	1175	0,46	3,00	2,5	10,00
5,0	9	1.148,80	650,00	498,80	2,303	2,420	4,83	16,17	70,24								
MÉDIA					**2,302**	**2,420**	**4,87**	**16,20**	**70,05**				**1170**			**2,57**	**10,10**
5,5	10	1.153,10	652,20	500,90	2,302	2,401	4,12	16,65	75,14	505,00	1.070,10	1,05	1122	0,33	3,45	3,1	12,28
5,5	11	1.152,90	653,10	499,80	2,307	2,401	3,93	16,48	76,06	500,00	1.059,50	1,05	1113	0,44	3,50	3,1	12,05
5,5	12	1.151,10	652,10	499,00	2,307	2,401	3,92	16,48	76,08								
MÉDIA					**2,305**	**2,401**	**3,99**	**16,54**	**75,76**				**1117**			**3,09**	**12,17**
6,0	13	1.157,10	657,10	500,00	2,314	2,392	3,25	16,65	80,52	480,00	1.017,12	1,05	1068	0,58	3,70	3,1	12,28
6,0	14	1.158,20	658,70	499,50	2,319	2,392	3,06	16,49	81,47	465,00	985,34	1,05	1036	0,65	3,81	3,2	12,44
6,0	15	1.156,90	657,30	499,60	2,316	2,392	3,19	16,60	80,82								
MÉDIA					**2,316**	**2,392**	**3,17**	**16,58**	**80,94**				**1052**			**3,14**	**12,36**

RUPTURA POR TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL ESTÁTICA A 25ºC DOS CORPOS DE PROVA

DNER-ME 134/94

Rodovia: 0
Trecho: 0
Contrato: 0
Segmento:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA

TEOR		**4,0**	**4,5**	**5,0**	**5,5**	**6,0**	
Nº CORPO DE PROVA		3	6	9	12	15	
ESPESURA MEDIA	A	6,12	6,22	6,3	6,33	6,3	
DIAMETRO	B	10,13	10,13	10,13	10,13	10,13	
CONSTANTE PRENSA	C	2,119	2,119	2,119	2,119	2,119	
LEITURA	D	390	433	500	480	440	
VALOR DO π	E	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	
		0	0	0	0	0	
F = (D x C X 2)	F	1652,82	1835,054	2119	2034,24	1864,72	
G = (A x B x E)	G	194,765377	197,947818	200,49377	201,448503	200,49377	
H = (F / G)							
RTCD - (Mpa)	H	0,85	0,93	1,06	1,01	0,93	

Rodovia: 0
Trecho: 0
Subtrecho:
Empresa: CONPESA CONSTRUÇÃO PESADA LTDA
Contrato: 0
Objetivo: CAUQ Faixa "IV" DEINFRA

Características Marshall

Moldagem no Teor Ótimo 5,54

Resultados Obtidos

Teor de Asfalto (1) :		**5,54**	**5,54**	**5,54**				Média
Caracteríscas Marshall	**Especificação**							
Peso Ar		1.153,10	1.154,10	1.152,40				
Peso Imerso		653,20	653,30	652,30				
Volume		499,90	500,80	500,10				
Massa espec. aparente (g/cm3)		2,307	2,305	2,304				2,305
Densidade Teórica		2,401	2,401	2,401				
Densidade Cap		1,016	1,016	1,016				
Porcentagem de vazios (%)		3,93	4,01	4,02				3,99
Vazios Cheio de Betume (%)		12,58	12,57	12,56				
Vazios do Agregado Mineral (%)		16,52	16,60	16,60				16,573
Relação Betume Vazios (%)	70 a 82	76,22	75,84	75,81				75,956
Estabilidade (KN)	Min = 800	1.109,4	1.134,8	1.129,7				1.124,6
Fluência (1/100 ")	8 a 16	12,10	12,30	12,23				12,21

Blumenau, 17 de Fevereiro de 2024.

RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS:

Relatório n°: 32543/24

Interessado: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
CNPJ: 82.533.076/0001-47.
Procedência: Pedrita Planejamento e Construções LTDA
Rodovia BR 101, Km 186, s/nº - Bairro Tijuquinhas – Biguaçu/SC
Amostra: Pó de Pedra

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados dos ensaios de caracterização do material em estudo, nomeado **Pó de Pedra** entregue no laboratório pelo interessado. O relatório compreende os seguintes ensaios da amostra de agregado: granulometria, determinação da massa unitária seca no estado solto, determinação das massas especificas do agregado miúdo e determinação do teor de material pulverulento, determinação das impurezas orgânicas do agregado e determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis.

2. METODOS DE ENSAIO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 17054/22 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
NBR 16972/21 - Agregados - Determinação da massa unitária e do índice de vazios
NBR 16916/21 - Agregado miúdo - Determinação da densidade e da absorção de água
NBR NM 49/01 - Agregado miúdo - Determinação de impurezas orgânicas
NBR 7218/10 - Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis
NBR 16973/21 - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 μm por lavagem
NBR 7211/22 - Agregados para concreto – Requisitos

3. RESULTADOS

3.1) Agregados – Determinação da Composição Granulométrica – NBR 17054/22

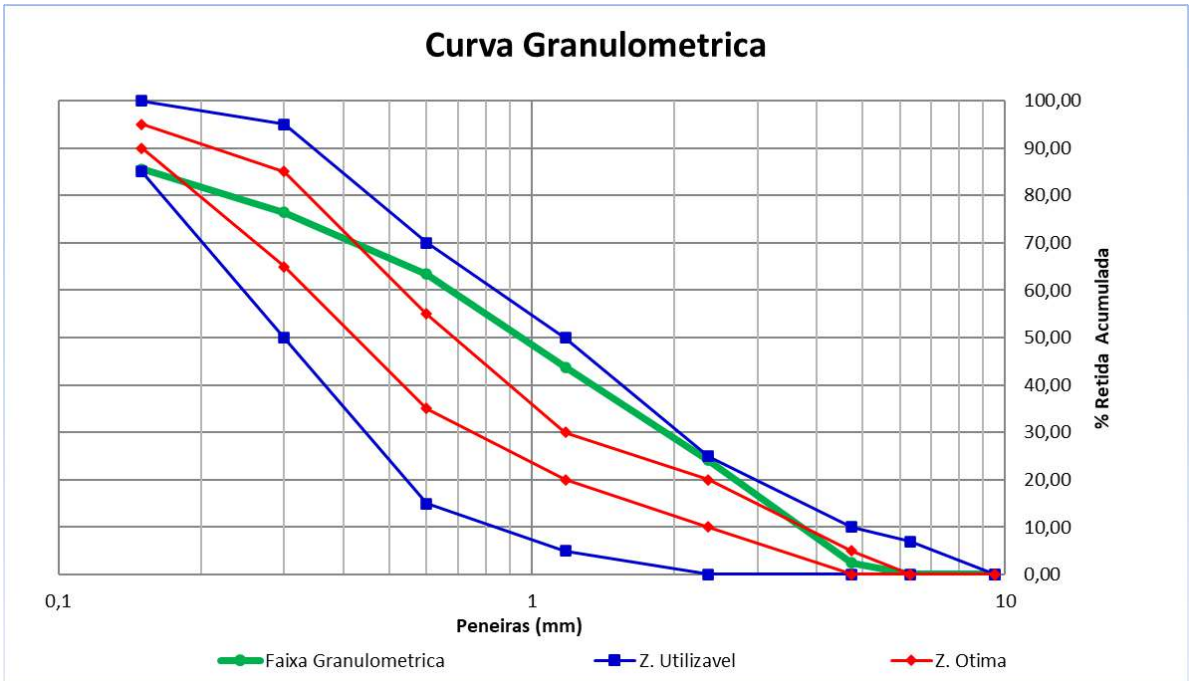
Foram executadas duas determinações com a amostra de agregado miúdo. Os resultados médios da análise granulométrica estão expresso na tabela a seguir.

AGREGADO:			Pó de Pedra	
ESTUDO			% RET.	% ACUM.
GRANULOMETRIA	PENEIRAS	9,50	0,00	0,00
		6,30	0,00	0,00
		4,75	2,47	2,47
		2,36	21,61	24,08
		1,2	19,73	43,80
		0,6	19,59	63,39
		0,3	13,07	76,46
		0,15	9,08	85,54
		Fundo	14,46	100,00
Modulo de finura			2,96	
Dimensão máxima			4,75	

Limites da distribuição granulométrica do agregado miúdo segundo NBR 7211/2022

Peneira com abertura de malha (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	Percentagem, em massa, retida acumulada.			
	Limites Inferiores		Limites superiores	
	Zona utilizável	Zona ótima	Zona ótima	Zona utilizável
9,5 mm	0	0	0	0
6,3 mm	0	0	0	7
4,75 mm	0	0	5	10
2,36 mm	0	10	20	25
1,18 mm	5	20	30	50
600 µm	15	35	55	70
300 µm	50	65	85	95
150 µm	85	90	95	100

NOTAS
1 - O módulo de finura da zona utilizável inferior varia de 1,55 a 2,20.
2 - O módulo de finura da zona ótima varia de 2,20 a 2,90.
3 - O módulo de finura da zona utilizável superior varia de 2,90 a 3,50.



5

3.2) Agregados - Determinação da massa unitária – NBR 16972/21

O ensaio tem como objetivo determinar a massa unitária seca do agregado, ou seja, determinar a densidade do agregado considerando os vazios entre as partículas. Foram executadas três determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da massa unitária seca no estado solo	
Amostra:	Resultado:
Pó de Pedra	1,568 g/cm³

3.3) Agregado miúdo - Determinação da densidade e da absorção de água – NBR 16916/21

O ensaio tem como objetivo estabelecer a densidade do agregado miúdo na condição seca, na condição saturada superfície seca e o teor de absorção de água de agregados miúdos a serem empregados no concreto. Foram executadas duas determinações da massa específica do agregado, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação da densidade do agregado na condição seca	
Amostra:	Resultado:
Pó de Pedra	2,692 g/cm³

Determinação da densidade do agregado na condição saturada superfície seca	
Amostra:	Resultado:
Pó de Pedra	2,717 g/cm³

Determinação da absorção de água	
Amostra:	Resultado:
Pó de Pedra	0,89 %

3.4) Agregados - Determinação do material fino que passa pela peneira de 75 µm por lavagem – NBR 16973/21

O ensaio tem como objetivo determinar através de lavagem a quantidade de material mais fino que a abertura da peneira 75 µm da amostra de agregado. Foram executadas duas determinações, a média dos resultados está expressa na tabela abaixo.

Determinação do teor de material pulverulento	
Amostra:	Resultado:
Pó de Pedra	9,98 %

Limites máximos aceitáveis segundo a NBR 7211/2022 – Agregados para Concreto, Areia de Britagem:

- Em concreto submetido a desgaste superficial 10,0
- Em concreto protegido do desgaste superficial 12,0

3.5) Agregado miúdo - Determinação de impurezas orgânicas – NBR NM 49/01

O ensaio tem como objetivo a determinação colorimétrica de impurezas orgânicas em agregados miúdos.

A areia em estudo nomeada **Pó de Pedra** apresentou solução mais **clara** do que a solução–padrão (>300 p.p.m.). Portanto segundo a NBR NM 49/01 a amostra em estudo é própria para aplicação em concretos.

3.6) Agregado - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis

O ensaio tem como objetivo estabelecer a quantidade de argila encontrada no agregado miúdo. A média dos resultados esta expressa na tabela abaixo.

Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis	
Amostra:	Resultado:
Pó de Pedra	0,00 % (Isenta)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos ensaios tem seu valor restrito a amostra de agregado coletada pelo cliente e entregue no laboratório para ensaio.

O conteúdo deste Relatório somente poderá ser reproduzido por inteiro. A reprodução das partes requer aprovação por escrito da Testecon Engenharia LTDA.

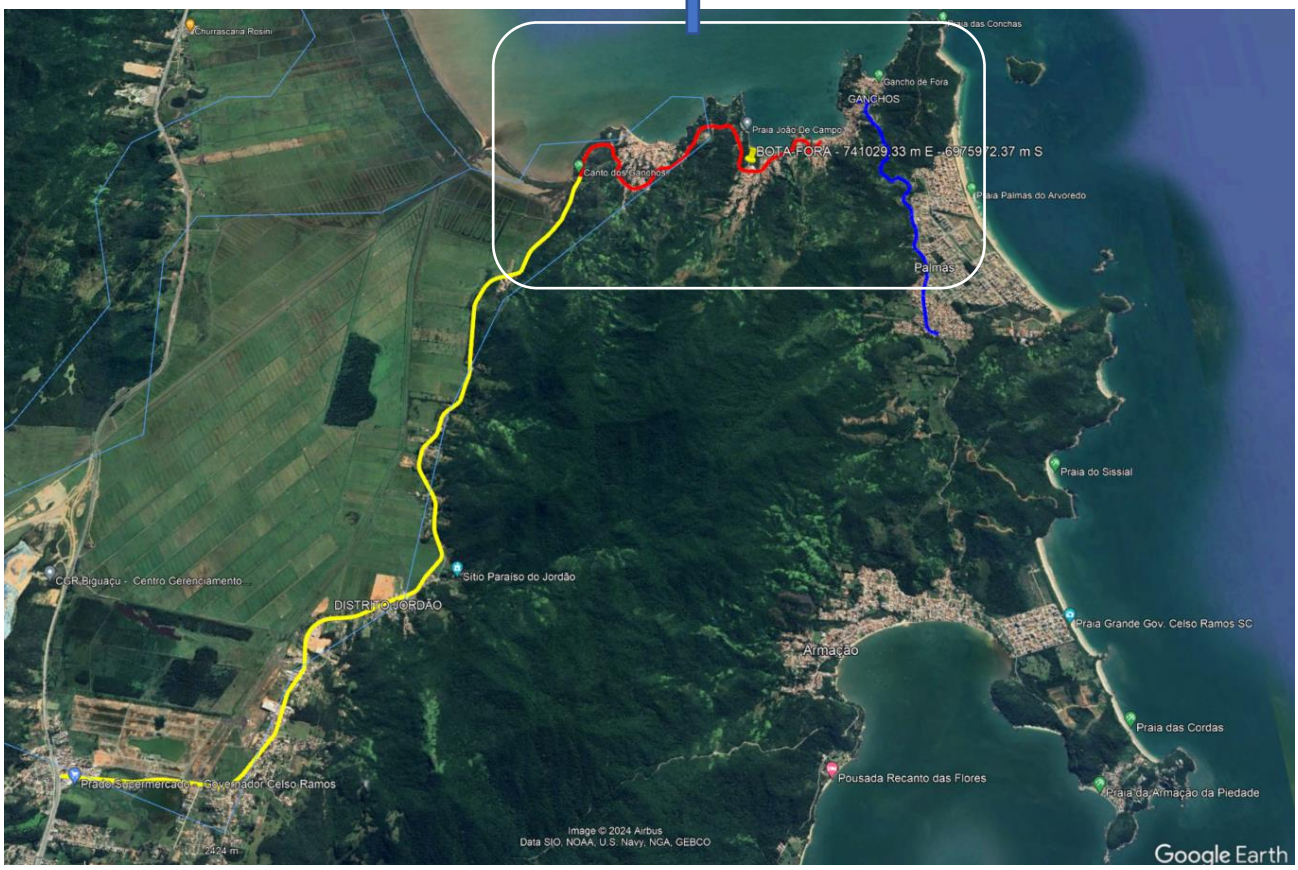
Resp. Técnico:

Eng. André Luiz Moura
CREA/SC - 096061-8

SERVIÇOS DE ENGENHARIA

LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA

Detalhe 01



LEGENDA:

- LOTE 01
- LOTE 02 – TRECHO 01
- LOTE 02 – TRECHO 02
- LOCAL DO BOTA-FORA

Lat: 27°19'5.39"S

Long: 48°33'51.04"O

Eng.º Civil Eguson Serafini
CREA/RS 123168-D

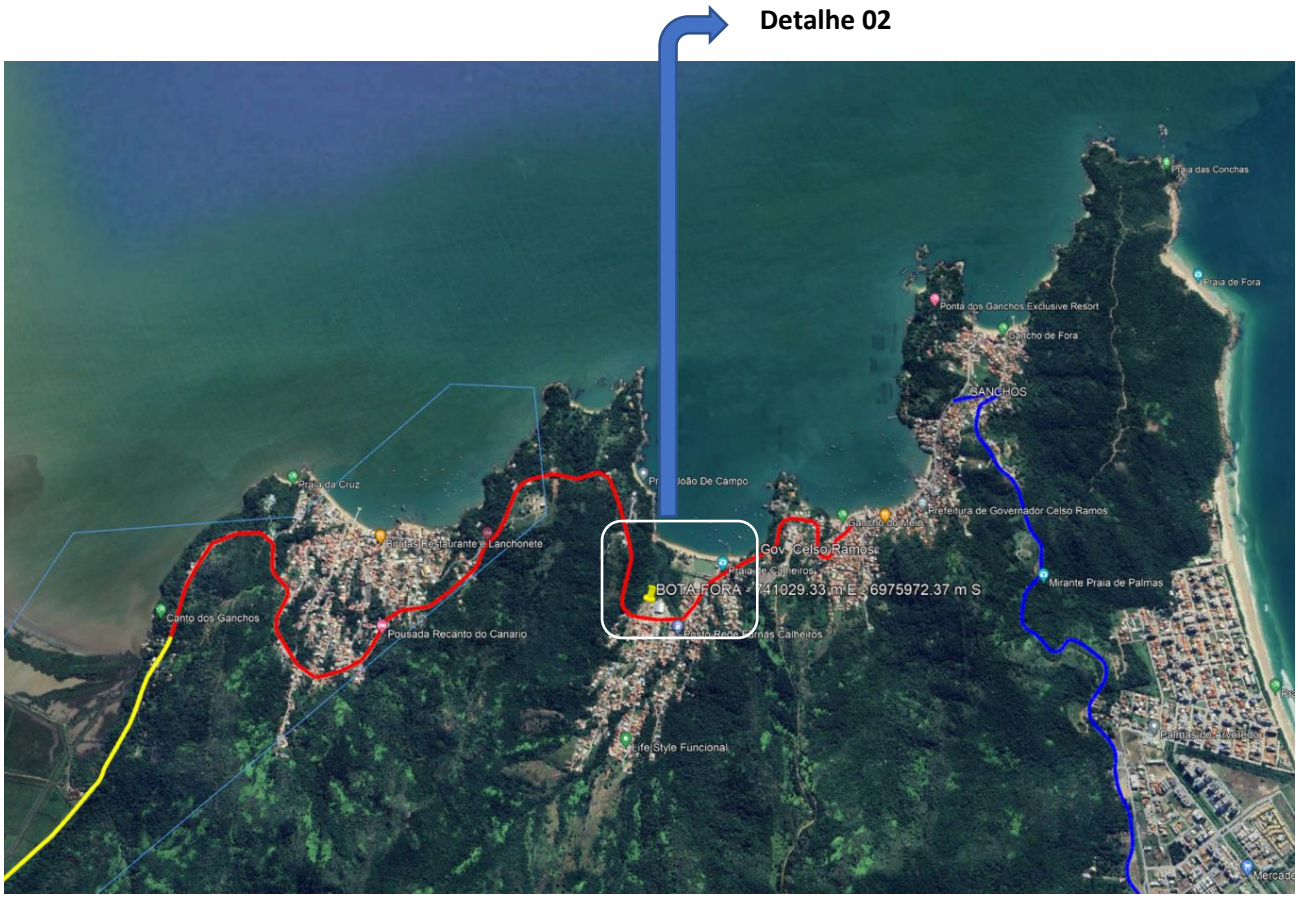


Figura 1: Detalhe 01



Figura 2: Detalhe 02

Eng° Civil Eguson Serafini
CREA/RS 123168-D

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

RODOVIA MUNICIPAL FRANCISCO WOLLINGER – LOTE 02

MUNICÍPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC

Avenida Severiano de Almeida, 470 - Sala 504 - Centro - Getúlio Vargas - RS - CEP 99.900-000
e-mail: lcadserv@hotmail.com Fone: (54) 3341-3753



Imagem 21: KM 10 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 22: KM 10 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 23: KM 11 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 24: KM 11 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 25: KM 12 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 26: KM 12 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 01

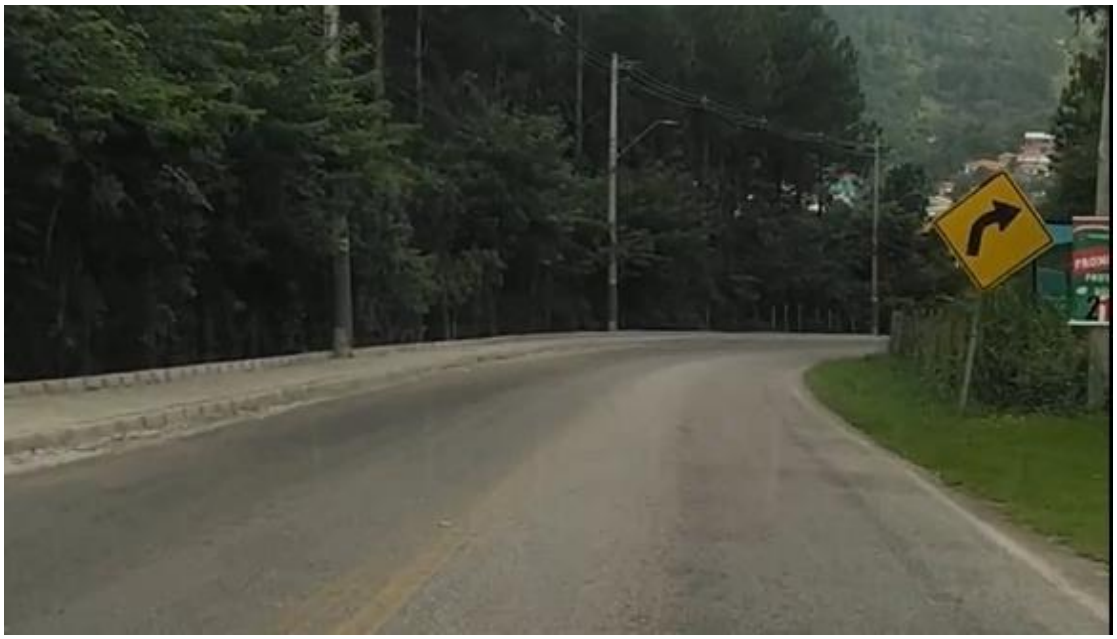


Imagem 27: KM 13 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 28: KM 13 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 01

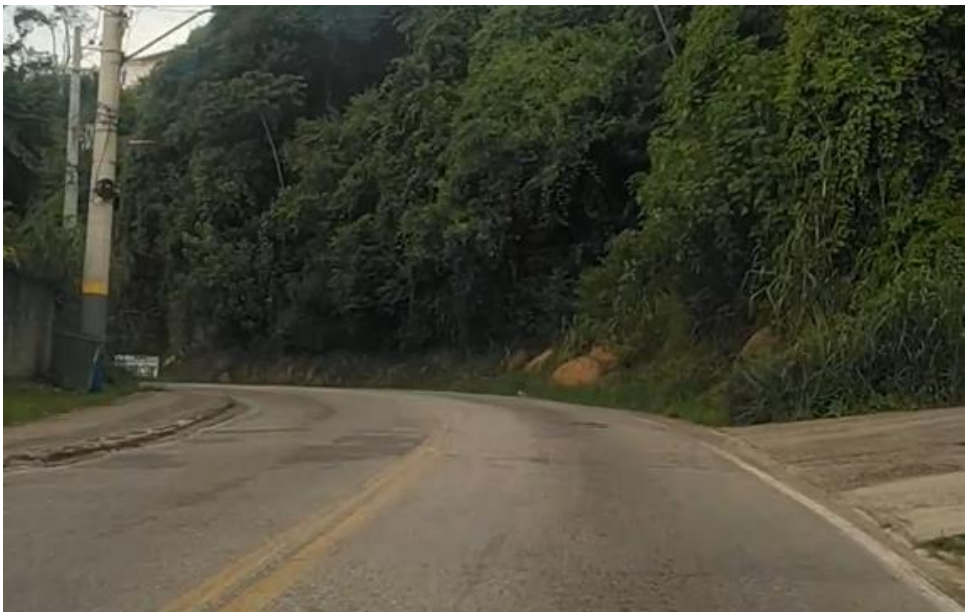


Imagem 29: KM 14 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 30: KM 14 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 01



Imagem 31: KM 0 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 02



Imagem 32: KM 0 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 02



Imagem 33: KM 1 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 02



Imagem 34: KM 1 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 02



Imagem 35: KM 2 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 02



Imagem 36: KM 2 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 02



Imagem 37: KM 3 + 000 – LOTE 02 – TRECHO 02



Imagem 38: KM 3 + 500 – LOTE 02 – TRECHO 02

Eng° Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

L.CAD

SERVIÇOS DE ENGENHARIA

ESTUDOS DE TRÁFEGO

Volume de Tráfego - MENSAL						
MÊS	PASSEIO	COLETIVO	CARGA			
			LEVE	MÉDIA	PESADA	ULTRA-PESADA
dez/23	54450	697	2768	385	308	77
jan/24	170133	3891	3260	13500	2500	1626
fev/24	170133	3891	3260	13500	2500	1626
MÉDIA	**131572**	**2826**	**3096**	**9128**	**1769**	**1109**

Volume de Tráfego - POR DIA						
MÊS	PASSEIO	COLETIVO	CARGA			
			LEVE	MÉDIA	PESADA	ULTRA-PESADA
dez/23	1756	22	89	12	10	2
jan/24	5488	126	105	435	81	52
fev/24	5867	134	112	466	86	56

OBS.: Contagens fornecidas pelo Município.



IDENTIFICAÇÃO	
RODOVIA	SC-410
SUB-TRECHO	ENTR. BR-101/SC - RUA ANTÔNIO MARCOLINO BENTO
INÍCIO TRECHO SRE	KM 0+000m - LOTE 01
FIM TRECHO SRE	KM 3+820m - LOTE 02 - TRECHO 02
POSTO DE CONTAGEM	CÂMERA
LOCALIDADE/PTO.REF.	FORNECIDO PELO MUNICÍPIO

VEÍCULOS	
MOVIMENTO	DESCRIÇÃO
1 - IDA	ENTR. BR-101/SC - RUA ANTÔNIO MARCOLINO BENTO
2 - VOLTA	RUA ANTÔNIO MARCOLINO BENTO - ENTR. BR-101/SC

PERÍODO		
	DATA DA CONTAGEM	DIA DA SEMANA
1ª contagem	dezembro-23	Todos
2ª contagem	janeiro-24	Todos
3ª contagem	fevereiro-24	Todos
Ano Base	2024	

Taxa de Crescimento	3%



Projeção do Tráfego e do número N para contagens de 24h

IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO			
RODOVIA	SC-410	SUB-TRECHO	ENTR. BR-101/SC - RUA ANTÔNIO MARCOLINO BENTO
INÍCIO TRECHO SRE	KM 0+000m - LOTE 01		
FIM TRECHO SRE	KM 3+820m - LOTE 02 - TRECHO 02		
POSTO DE CONTAGEM	CÂMERA		
LOCAL	FORNECIDO PELO MUNICÍPIO		

VOLUMES DE TRÁFEGO

Dia de Contagem	Dia da Semana	Data	Passeio	Coletivo	Carga				TOTAL
					Leve	Média	Pesada	Ultra Pes	
1º MÊS	Todos	dezembro-23	1.756	22	89	12	10	2	1.891
2º MÊS	Todos	janeiro-24	5.488	126	105	435	81	52	6.287
3º MÊS	Todos	fevereiro-24	5.867	134	112	466	86	56	6.721
		Total	13.111	282	306	913	177	110	14.899
TAXA	3%	VDM	4370	94	102	304	59	37	4966
PERCENTUAL DA CATEGORIA			88%	2%	2%	6%	1%	1%	100%
		Med Pista	2185	47	51	152	30	18	2483

NÚMERO N e NÚMERO N ACUMULADO

Ano	Passeio	Tx Cresc	Coletivo	Tx Cresc	Carga	Tx Cresc	TOTAL	Número N (10 E 6)	N Acum (10 E 6)	
2024	2185	3%	47	3%	251	3%	2483	0,21	0,21	Projeto
2025	2251	3%	48	3%	259	3%	2558	0,22	0,43	Projeto
2026	2318	3%	50	3%	266	3%	2634	0,22	0,65	Obra
2027	2388	3%	51	3%	274	3%	2713	0,23	0,89	1º Ano
2028	2459	3%	53	3%	283	3%	2795	0,24	1,13	2º Ano
2029	2533	3%	54	3%	291	3%	2878	0,25	1,37	3º Ano
2030	2609	3%	56	3%	300	3%	2965	0,25	1,62	4º Ano
2031	2687	3%	58	3%	309	3%	3054	0,26	1,88	5º Ano
2032	2768	3%	60	3%	318	3%	3146	0,31	2,20	6º Ano

Período:	6 anos		Fatores de Veículo	Coletivo:	0,3450
Fator Regional:	1,00			Carga Leve:	0,0630
Fator de expansão:	1,00			Carga Média:	1,3710
				Carga Pesada:	4,9860
Fator de expansão 16/24 horas		1,06665342601		Carga Ultra Pesada:	11,2050



Projeção do Tráfego para contagens de 24h

IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO			
RODOVIA	SC-410	SUB-TRECHO	ENTR. BR-101/SC - RUA ANTÔNIO MARCOLINO BENTO
INÍCIO TRECHO SRE	KM 0+000m - LOTE 01		
FIM TRECHO SRE	KM 3+820m - LOTE 02 - TRECHO 02		
POSTO DE CONTAGEM	CÂMERA		
LOCAL	FORNECIDO PELO MUNICÍPIO		

VOLUMES DE TRÁFEGO									
Dia de Contagem	Dia da Semana	Data	Passeio	Coletivo	Carga				TOTAL
					Leve	Média	Pesada	Ultra Pes	
1º MÊS	Todos	dezembro-23	1.756	22	89	12	10	2	1.891
2º MÊS	Todos	janeiro-24	4.711	106	257	66	53	13	5.206
3º MÊS	Todos	fevereiro-24	4.485	120	213	71	57	14	4.960
		Total	10.952	248	559	149	120	29	12.057
TAXA	3%	VDM	3651	83	186	50	40	10	4019
PERCENTUAL DA CATEGORIA			91%	2%	5%	1%	1%	0%	100%
		Med Pista	1825	41	93	25	20	5	2010

PROJEÇÃO DO VDM										
Discriminação			Passeio	Coletivo	Carga				TOTAL	
					Leve	Média	Pesada	Ultra Pes		
2024	Contagem	VDM	3651	83	186	50	40	10	4019	Projeto
2025	Projeção	VDM	3760	85	192	51	41	10	4139	Projeto
2026	Projeção	VDM	3873	88	198	53	42	10	4264	Obra
2027	Projeção	VDM	3989	90	204	54	44	11	4392	1º Ano
2028	Projeção	VDM	4109	93	210	56	45	11	4524	2º Ano
2029	Projeção	VDM	4232	96	216	58	46	11	4659	3º Ano
2030	Projeção	VDM	4359	99	222	59	48	12	4799	4º Ano
2031	Projeção	VDM	4490	102	229	61	49	12	4943	5º Ano
2032	Projeção	VDM	4625	105	236	63	51	12	5092	6º Ano
Composição da Frota		%	91%	2%	5%	1%	1%	0%	100%	

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

L.CAD
SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/RS

ESTUDOS DEFLECTOMÉTRICOS

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 9760 ao km 9780**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
009+760	500	421	79	158	Remoção do pavimento
009+770	500	433	67	134	Remoção do pavimento
009+780	500	430	70	140	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				12,5	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				144,0	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
009+760	500	438	62	124	Remoção do pavimento
009+770	500	442	59	117	Remoção do pavimento
009+780	500	449	51	102	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				11,2	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				114,3	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	129,2
DESVIO PADRÃO MÉDIO	11,9

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	141,0
DEFLEXÃO DE PROJETO	169,2

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

L.CAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 10320 ao km 10340	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
010+320	500	439	61	122	Remoção do pavimento
010+330	500	429	71	142	Remoção do pavimento
010+340	500	441	60	119	Remoção do pavimento

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 10540 ao km 10560**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
010+540	500	436	64	128	Remoção do pavimento
010+550	500	422	79	157	Remoção do pavimento
010+560	500	441	60	119	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				19,9	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				134,7	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
010+540	500	440	61	121	Remoção do pavimento
010+550	500	447	53	106	Remoção do pavimento
010+560	500	449	52	103	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				9,6	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				110,0	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	122,3
DESVIO PADRÃO MÉDIO	14,8
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	137,1
DEFLEXÃO DE PROJETO	164,5

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 10820 ao km 10840**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
010+820	500	448	53	105	Remoção do pavimento
010+830	500	448	52	104	Remoção do pavimento
010+840	500	447	53	106	Remoção do pavimento

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 10940 ao km 10980	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
010+940	500	429	71	142	Remoção do pavimento
010+950	500	425	76	151	Remoção do pavimento
010+960	500	448	53	105	Remoção do pavimento
010+970	500	421	80	159	Remoção do pavimento
010+980	500	436	64	128	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	21,3	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	137,0	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
010+940	500	439	62	123	Remoção do pavimento
010+950	500	437	63	126	Remoção do pavimento
010+960	500	439	61	122	Remoção do pavimento
010+970	500	442	59	117	Remoção do pavimento
010+980	500	448	53	105	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	8,3	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	118,6	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	127,8
DESVIO PADRÃO MÉDIO	14,8
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	142,6
DEFLEXÃO DE PROJETO	171,1

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 11140 ao km 11200	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
LADO ESQUERDO					

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 11240 ao km 11260**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
011+240	500	428	73	145	Remoção do pavimento
011+250	500	425	75	150	Remoção do pavimento
011+260	500	446	55	109	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	**22,4**	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	**134,7**	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
011+240	500	437	63	126	Remoção do pavimento
011+250	500	445	56	111	Remoção do pavimento
011+260	500	443	58	115	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	**7,8**	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	**117,3**	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	**126,0**
DESVIO PADRÃO MÉDIO	**15,1**
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	**141,1**
DEFLEXÃO DE PROJETO	**169,3**

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = $79x10^{-2}$mm para um N=$2,20x10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 11860 ao km 11880	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
LADO ESQUERDO					

L.CAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 12840 ao km 12860	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
LADO ESQUERDO					

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 13180 ao km 13200	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
013+180	500	428	73	145	Remoção do pavimento
013+190	500	450	51	101	Remoção do pavimento
013+200	500	443	57	114	Remoção do pavimento

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 13260 ao km 13300**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
013+260	500	447	54	107	Remoção do pavimento
013+270	500	448	53	105	Remoção do pavimento
013+280	500	424	77	153	Remoção do pavimento
013+290	500	422	78	156	Remoção do pavimento
013+300	500	430	70	140	Remoção do pavimento

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 13470 ao km 13480	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
LADO ESQUERDO					

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 13500 ao km 13540	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
013+500	500	435	66	131	Remoção do pavimento
013+510	500	438	62	124	Remoção do pavimento
013+520	500	430	71	141	Remoção do pavimento
013+530	500	439	61	122	Remoção do pavimento
013+540	500	423	78	155	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	13,6	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	134,6	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
013+500	500	441	60	119	Remoção do pavimento
013+510	500	449	51	102	Remoção do pavimento
013+520	500	442	59	117	Remoção do pavimento
013+530	500	445	55	110	Remoção do pavimento
013+540	500	439	62	123	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	8,3	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	114,2	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	124,4
DESVIO PADRÃO MÉDIO	11,0
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	135,4
DEFLEXÃO DE PROJETO	162,4

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 13800 ao km 13820**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
013+800	500	435	65	130	Remoção do pavimento
013+810	500	432	68	136	Remoção do pavimento
013+820	500	422	79	157	Remoção do pavimento

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01	Trecho:	Estaca 488 a Estaca 732+15,3m	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 14020 ao km 14080	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
014+020	500	446	54	108	Remoção do pavimento
014+030	500	424	77	153	Remoção do pavimento
014+040	500	434	66	132	Remoção do pavimento
014+050	500	425	75	150	Remoção do pavimento
014+060	500	434	67	133	Remoção do pavimento
014+070	500	431	70	139	Remoção do pavimento
014+080	500	434	66	132	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	14,8	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	135,3	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
014+020	500	437	64	127	Remoção do pavimento
014+030	500	447	54	107	Remoção do pavimento
014+040	500	448	53	105	Remoção do pavimento
014+050	500	443	58	115	Remoção do pavimento
014+060	500	443	58	115	Remoção do pavimento
014+070	500	446	54	108	Remoção do pavimento
014+080	500	449	52	103	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	8,3	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	111,4	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	123,4
DESVIO PADRÃO MÉDIO	11,5

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	134,9
DEFLEXÃO DE PROJETO	161,9

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 14280 ao km 14300**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
014+280	500	424	76	152	Remoção do pavimento
014+290	500	444	56	112	Remoção do pavimento
014+300	500	436	65	129	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				20,1	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				131,0	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
014+280	500	448	52	104	Remoção do pavimento
014+290	500	441	59	118	Remoção do pavimento
014+300	500	436	65	129	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				12,5	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				117,0	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	124,0
DESVIO PADRÃO MÉDIO	16,3

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	140,3
DEFLEXÃO DE PROJETO	168,4

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = $79x10^{-2}$mm para um N=$2,20x10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 0+200 ao km 0+240	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
000+200	500	428	73	145	Remoção do pavimento
000+210	500	425	75	150	Remoção do pavimento
000+220	500	448	53	105	Remoção do pavimento
000+230	500	429	71	142	Remoção do pavimento
000+240	500	420	80	160	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	20,9	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	140,4	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
000+200	500	442	58	116	Remoção do pavimento
000+210	500	448	53	105	Remoção do pavimento
000+220	500	444	57	113	Remoção do pavimento
000+230	500	436	64	128	Remoção do pavimento
000+240	500	439	62	123	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	8,9	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	117,0	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	128,7
DESVIO PADRÃO MÉDIO	14,9

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	143,6
DEFLEXÃO DE PROJETO	172,4

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 0+260 ao km 0+290	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
000+260	500	435	66	131	Remoção do pavimento
000+270	500	448	53	105	Remoção do pavimento
000+280	500	432	69	137	Remoção do pavimento
000+290	500	450	51	101	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				18,1	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				118,5	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
000+260	500	445	56	111	Remoção do pavimento
000+270	500	439	62	123	Remoção do pavimento
000+280	500	440	60	120	Remoção do pavimento
000+290	500	444	57	113	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				5,7	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				116,8	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	117,6
DESVIO PADRÃO MÉDIO	11,9
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	129,5
DEFLEXÃO DE PROJETO	155,4

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 0+320 ao km 0+370	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
000+320	500	434	66	132	Remoção do pavimento
000+330	500	421	79	158	Remoção do pavimento
000+340	500	428	73	145	Remoção do pavimento
000+350	500	437	63	126	Remoção do pavimento
000+360	500	439	62	123	Remoção do pavimento
000+370	500	438	62	124	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	14,0	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	134,7	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
000+320	500	443	58	115	Remoção do pavimento
000+330	500	443	57	114	Remoção do pavimento
000+340	500	450	51	101	Remoção do pavimento
000+350	500	449	51	102	Remoção do pavimento
000+360	500	445	56	111	Remoção do pavimento
000+370	500	441	60	119	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	7,3	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	110,3	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	122,5
DESVIO PADRÃO MÉDIO	10,7

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	133,2
DEFLEXÃO DE PROJETO	159,8

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 0+480 ao km 0+620	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
		LADO ESQUERDO			

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 0+840 ao km 0+920	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
LADO ESQUERDO					

L.CAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 1400 ao km 1440	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
001+400	500	421	80	159	Remoção do pavimento
001+410	500	441	60	119	Remoção do pavimento
001+420	500	445	55	110	Remoção do pavimento
001+430	500	437	64	127	Remoção do pavimento
001+440	500	445	55	110	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				20,3	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				125,0	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
DESVIO PADRÃO				#DIV/0!	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				#DIV/0!	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	125,0
DESVIO PADRÃO MÉDIO	20,3

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	145,3
DEFLEXÃO DE PROJETO	174,3

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

L.CAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02**	Trecho:	**Estaca 0 a Estaca 192**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 1500 ao km 1520**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
001+500	500	450	50	100	Remoção do pavimento
001+510	500	421	80	159	Remoção do pavimento
001+520	500	433	68	135	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				29,7	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				131,3	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
001+500	500	444	56	112	Remoção do pavimento
001+510	500	442	58	116	Remoção do pavimento
001+520	500	445	56	111	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				2,6	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				113,0	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	122,2
DESVIO PADRÃO MÉDIO	16,2

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	138,3
DEFLEXÃO DE PROJETO	166,0

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = $79x10^{-2}$mm para um N=$2,20x10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 1840 ao km 1850	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
001+840	500	429	72	143	Remoção do pavimento
001+850	500	421	79	158	Remoção do pavimento

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 2120 ao km 2140	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
LADO ESQUERDO					

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02	Trecho:	Estaca 0 a Estaca 192	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 2160 ao km 2220	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
002+160	500	432	68	136	Remoção do pavimento
002+170	500	422	78	156	Remoção do pavimento
002+180	500	432	69	137	Remoção do pavimento
002+190	500	445	55	110	Remoção do pavimento
002+200	500	435	65	130	Remoção do pavimento
002+210	500	443	57	114	Remoção do pavimento
002+220	500	446	55	109	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	17,4	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	127,4	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
002+160	500	446	55	109	Remoção do pavimento
002+170	500	447	53	106	Remoção do pavimento
002+180	500	435	65	130	Remoção do pavimento
002+190	500	447	54	107	Remoção do pavimento
002+200	500	437	64	127	Remoção do pavimento
002+210	500	444	57	113	Remoção do pavimento
002+220	500	443	57	114	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	9,6	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	115,1	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	121,3
DESVIO PADRÃO MÉDIO	13,5

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	134,8
DEFLEXÃO DE PROJETO	161,7

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02 - LAJOTA	Trecho:	Estaca 152 a Estaca 189	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 3100 ao km 3150	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+100	500	434	66	132	Remoção do pavimento
003+110	500	440	61	121	Remoção do pavimento
003+120	500	433	67	134	Remoção do pavimento
003+130	500	422	78	156	Remoção do pavimento
003+140	500	447	54	107	Remoção do pavimento
003+150	500	421	79	158	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	19,8	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	134,7	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
003+100	500	448	53	105	Remoção do pavimento
003+110	500	447	53	106	Remoção do pavimento
003+120	500	436	65	129	Remoção do pavimento
003+130	500	438	63	125	Remoção do pavimento
003+140	500	447	54	107	Remoção do pavimento
003+150	500	439	62	123	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	11,0	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	115,8	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	125,3
DESVIO PADRÃO MÉDIO	15,4

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	140,6
DEFLEXÃO DE PROJETO	168,8

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02 - LAJOTA**	Trecho:	**Estaca 152 a Estaca 189**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 3220 ao km 3250**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+220	500	445	56	111	Remoção do pavimento
003+230	500	447	53	106	Remoção do pavimento
003+240	500	443	57	114	Remoção do pavimento
003+250	500	436	64	128	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	9,4	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	114,8	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
003+220	500	442	59	117	Remoção do pavimento
003+230	500	449	51	102	Remoção do pavimento
003+240	500	443	57	114	Remoção do pavimento
003+250	500	435	65	130	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	11,5	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	115,8	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	115,3
DESVIO PADRÃO MÉDIO	10,5
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	125,7
DEFLEXÃO DE PROJETO	150,9

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02 - LAJOTA	Trecho:	Estaca 152 a Estaca 189	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 3300 ao km 3360	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+300	500	442	59	117	Remoção do pavimento
003+310	500	436	64	128	Remoção do pavimento
003+320	500	445	56	111	Remoção do pavimento
003+330	500	431	69	138	Remoção do pavimento
003+340	500	439	61	122	Remoção do pavimento
003+350	500	432	69	137	Remoção do pavimento
003+360	500	421	79	158	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	15,8	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	130,1	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
003+300	500	442	58	116	Remoção do pavimento
003+310	500	449	52	103	Remoção do pavimento
003+320	500	437	64	127	Remoção do pavimento
003+330	500	448	52	104	Remoção do pavimento
003+340	500	440	60	120	Remoção do pavimento
003+350	500	449	51	102	Remoção do pavimento
003+360	500	444	56	112	Remoção do pavimento
			DESVIO PADRÃO	9,6	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	112,0	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	121,1
DESVIO PADRÃO MÉDIO	12,7
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	133,8
DEFLEXÃO DE PROJETO	160,5

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02 - LAJOTA	Trecho:	Estaca 152 a Estaca 189	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 3500 ao km 3540	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+500	500	422	78	156	Remoção do pavimento
003+510	500	432	69	137	Remoção do pavimento
003+520	500	440	61	121	Remoção do pavimento
003+530	500	445	55	110	Remoção do pavimento
003+540	500	440	60	120	Remoção do pavimento

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02 - LAJOTA	Trecho:	Estaca 152 a Estaca 189	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 3600 ao km 3620	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+600	500	431	69	138	Remoção do pavimento
003+610	500	435	66	131	Remoção do pavimento
003+620	500	424	77	153	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				11,2	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				140,7	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
003+600	500	444	57	113	Remoção do pavimento
003+610	500	436	65	129	Remoção do pavimento
003+620	500	436	64	128	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				9,0	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				123,3	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	132,0
DESVIO PADRÃO MÉDIO	10,1

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	142,1
DEFLEXÃO DE PROJETO	170,5

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	Restauração da Pavimentação Asfáltica			Data:	10/09/2024
Local:	Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02 - LAJOTA	Trecho:	Estaca 152 a Estaca 189	Responsável:	Lauson
Cliente:	Município de Governador Celso Ramos/SC	Segmento:	km 3690 ao km 3710	Constante:	2,000

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+690	500	425	75	150	Remoção do pavimento
003+700	500	433	68	135	Remoção do pavimento
003+710	500	422	78	156	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				10,8	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				147,0	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
003+690	500	437	63	126	Remoção do pavimento
003+700	500	444	56	112	Remoção do pavimento
003+710	500	439	62	123	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				7,4	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				120,3	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	133,7
DESVIO PADRÃO MÉDIO	9,1
DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	142,8
DEFLEXÃO DE PROJETO	171,3

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO
VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**10/09/2024**
Local:	**Rodovia Municipal Francisco Wollinger - Lote 02 - Trecho 02 - LAJOTA**	Trecho:	**Estaca 152 a Estaca 189**	Responsável:	**Lauson**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km 3760 ao km 3780**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+760	500	445	56	111	Remoção do pavimento
003+770	500	446	55	109	Remoção do pavimento
003+780	500	433	67	134	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				13,9	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				118,0	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
003+760	500	436	64	128	Remoção do pavimento
003+770	500	441	60	119	Remoção do pavimento
003+780	500	450	50	100	Remoção do pavimento
DESVIO PADRÃO				14,3	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				115,7	

Pontos com necessidade de remoção pelo critério da Dadm.

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	116,8
DESVIO PADRÃO MÉDIO	14,1

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	130,9
DEFLEXÃO DE PROJETO	157,1

LAUSON SERAFINI - Engº Civil
CREA/RS 123.168-D

Critério de Decisão para Remoções - DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/RS

Levantamento Deflectométrico da Linha Geral

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**14/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km9780aokm10760**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
009+800	500	457	43	86	
009+840	500	459	42	83	
009+880	500	455	46	91	
009+920	500	455	45	90	
009+960	500	456	45	89	
010+000	500	456	44	88	
010+040	500	456	44	88	
010+080	500	457	43	86	
010+120	500	456	45	89	
010+160	500	453	48	95	
010+200	500	454	46	92	
010+240	500	456	45	89	
010+280	500	455	46	91	
010+320	500	452	48	96	
010+360	500	453	47	94	
010+400	500	454	47	93	
010+440	500	454	47	93	
010+480	500	455	45	90	
010+520	500	453	48	95	
010+560	500	454	46	92	
010+600	500	457	44	87	
010+640	500	453	47	94	
010+680	500	458	43	85	
010+720	500	454	47	93	
010+760	500	454	46	92	
			DESVIO PADRÃO	**3,4**	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	**90,4**	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
009+780	500	454	47	93	
009+820	500	457	44	87	
009+860	500	453	48	95	
009+900	500	455	46	91	
009+940	500	456	44	88	
009+980	500	458	42	84	
010+020	500	455	46	91	
010+060	500	455	45	90	
010+100	500	454	46	92	
010+140	500	458	42	84	
010+180	500	455	45	90	
010+220	500	453	47	94	
010+260	500	455	45	90	
010+300	500	457	44	87	
010+340	500	458	42	84	
010+380	500	455	45	90	
010+420	500	456	44	88	
010+460	500	453	47	94	
010+500	500	458	42	84	
010+540	500	456	45	89	
010+580	500	454	46	92	
010+620	500	457	43	86	
010+660	500	456	45	89	
010+700	500	456	44	88	
010+740	500	453	47	94	
			DESVIO PADRÃO	**3,4**	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	**89,4**	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	**89,9**
DESVIO PADRÃO MÉDIO	**3,4**

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	**93,3**
DEFLEXÃO DE PROJETO	**93,3**

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = $79x10^{-2}$mm para um N=$2,20x10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**14/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km10760aokm11760**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
010+760	500	454	46	92	
010+800	500	455	45	90	
010+840	500	456	45	89	
010+880	500	458	43	85	
010+920	500	439	61	122	
010+960	500	439	61	122	
011+000	500	449	51	102	
011+040	500	456	45	89	
011+080	500	456	44	88	
011+120	500	458	43	85	
011+160	500	453	47	94	
011+200	500	458	42	84	
011+240	500	453	47	94	
011+280	500	458	42	84	
011+320	500	458	42	84	
011+360	500	453	47	94	
011+400	500	458	42	84	
011+440	500	454	46	92	
011+480	500	455	46	91	
011+520	500	456	45	89	
011+560	500	453	47	94	
011+600	500	458	42	84	
011+640	500	453	47	94	
011+680	500	457	43	86	
011+720	500	458	43	85	
011+760	500	457	43	86	
			DESVIO PADRÃO	10,0	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	91,7	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
010+780	500	458	43	85	
010+820	500	459	42	83	
010+860	500	455	45	90	
010+900	500	442	59	117	
010+940	500	449	51	102	
010+980	500	449	52	103	
011+020	500	457	44	87	
011+060	500	457	44	87	
011+100	500	454	46	92	
011+140	500	454	46	92	
011+180	500	457	43	86	
011+220	500	454	47	93	
011+260	500	459	42	83	
011+300	500	458	43	85	
011+340	500	457	44	87	
011+380	500	453	47	94	
011+420	500	458	42	84	
011+460	500	458	43	85	
011+500	500	455	45	90	
011+540	500	458	42	84	
011+580	500	458	43	85	
011+620	500	457	44	87	
011+660	500	455	46	91	
011+700	500	456	44	88	
011+740	500	455	46	91	
			DESVIO PADRÃO	7,6	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	90,0	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	90,8
DESVIO PADRÃO MÉDIO	8,8

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	99,7
DEFLEXÃO DE PROJETO	99,7

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = $79x10^{-2}$mm para um N=$2,20x10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**14/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km11760aokm12760**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
011+760	500	457	43	86	
011+800	500	456	45	89	
011+840	500	455	45	90	
011+880	500	454	46	92	
011+920	500	454	46	92	
011+960	500	457	43	86	
012+000	500	453	48	95	
012+040	500	458	43	85	
012+080	500	457	43	86	
012+120	500	458	42	84	
012+160	500	457	44	87	
012+200	500	458	43	85	
012+240	500	459	42	83	
012+280	500	456	44	88	
012+320	500	458	43	85	
012+360	500	457	43	86	
012+400	500	440	61	121	
012+440	500	437	63	126	
012+480	500	449	52	103	
012+520	500	456	44	88	
012+560	500	459	42	83	
012+600	500	457	43	86	
012+640	500	455	46	91	
012+680	500	454	46	92	
012+720	500	456	45	89	
012+760	500	456	44	88	
			DESVIO PADRÃO	**10,5**	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	**91,0**	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
011+780	500	457	43	86	
011+820	500	457	43	86	
011+860	500	456	44	88	
011+900	500	453	48	95	
011+940	500	455	45	90	
011+980	500	455	46	91	
012+020	500	453	48	95	
012+060	500	457	43	86	
012+100	500	452	48	96	
012+140	500	457	44	87	
012+180	500	456	45	89	
012+220	500	457	43	86	
012+260	500	459	42	83	
012+300	500	458	43	85	
012+340	500	458	43	85	
012+380	500	454	46	92	
012+420	500	438	63	125	
012+460	500	445	56	111	
012+500	500	440	61	121	
012+540	500	457	44	87	
012+580	500	455	46	91	
012+620	500	456	44	88	
012+660	500	453	47	94	
012+700	500	455	46	91	
012+740	500	457	44	87	
			DESVIO PADRÃO	**10,7**	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	**92,6**	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	**91,8**
DESVIO PADRÃO MÉDIO	**10,6**

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	**102,4**
DEFLEXÃO DE PROJETO	**102,4**

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79x10^{-2}mm para um N=2,20x10^{6} - período de projeto de 6 anos.

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**14/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km12760aokm13760**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
012+760	500	456	44	88	
012+800	500	452	48	96	
012+840	500	452	48	96	
012+880	500	458	43	85	
012+920	500	445	56	111	
012+960	500	442	59	117	
013+000	500	435	65	130	
013+040	500	455	45	90	
013+080	500	454	46	92	
013+120	500	455	46	91	
013+160	500	455	46	91	
013+200	500	456	45	89	
013+240	500	456	45	89	
013+280	500	452	48	96	
013+320	500	457	43	86	
013+360	500	453	47	94	
013+400	500	457	44	87	
013+440	500	454	47	93	
013+480	500	455	46	91	
013+520	500	458	42	84	
013+560	500	457	44	87	
013+600	500	455	45	90	
013+640	500	454	47	93	
013+680	500	453	48	95	
013+720	500	456	44	88	
013+760	500	458	43	85	
			DESVIO PADRÃO	10,5	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	93,6	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
012+780	500	453	47	94	
012+820	500	455	46	91	
012+860	500	452	48	96	
012+900	500	439	61	122	
012+940	500	441	59	118	
012+980	500	450	51	101	
013+020	500	452	48	96	
013+060	500	455	46	91	
013+100	500	457	44	87	
013+140	500	455	45	90	
013+180	500	455	45	90	
013+220	500	454	47	93	
013+260	500	455	45	90	
013+300	500	454	46	92	
013+340	500	452	48	96	
013+380	500	452	48	96	
013+420	500	453	47	94	
013+460	500	455	46	91	
013+500	500	455	46	91	
013+540	500	457	44	87	
013+580	500	455	46	91	
013+620	500	457	44	87	
013+660	500	457	43	86	
013+700	500	458	43	85	
013+740	500	454	46	92	
			DESVIO PADRÃO	8,7	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	93,9	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	93,7
DESVIO PADRÃO MÉDIO	9,6

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	103,3
DEFLEXÃO DE PROJETO	103,3

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = $79x10^{-2}$mm para um N=$2,20x10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**14/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 01**	Trecho:	**Estaca 488 a Estaca 732+15,3m**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km13760aokm14660**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
013+760	500	458	43	85	
013+800	500	454	46	92	
013+840	500	452	48	96	
013+880	500	457	44	87	
013+920	500	457	44	87	
013+960	500	453	48	95	
014+000	500	458	43	85	
014+040	500	457	44	87	
014+080	500	455	46	91	
014+120	500	452	48	96	
014+160	500	454	47	93	
014+200	500	458	43	85	
014+240	500	459	42	83	
014+280	500	454	46	92	
014+320	500	452	48	96	
014+360	500	453	48	95	
014+400	500	455	45	90	
014+440	500	454	46	92	
014+480	500	457	43	86	
014+520	500	454	46	92	
014+560	500	456	45	89	
014+600	500	454	46	92	
014+640	500	454	47	93	
DESVIO PADRÃO				**4,1**	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				**90,4**	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
013+780	500	458	43	85	
013+820	500	458	42	84	
013+860	500	454	47	93	
013+900	500	456	44	88	
013+940	500	452	48	96	
013+980	500	457	44	87	
014+020	500	454	47	93	
014+060	500	454	47	93	
014+100	500	454	46	92	
014+140	500	453	47	94	
014+180	500	453	47	94	
014+220	500	453	48	95	
014+260	500	457	44	87	
014+300	500	455	46	91	
014+340	500	457	44	87	
014+380	500	458	42	84	
014+420	500	458	43	85	
014+460	500	452	48	96	
014+500	500	453	48	95	
014+540	500	453	47	94	
014+580	500	457	44	87	
014+620	500	458	43	85	
014+660	500	454	47	93	
DESVIO PADRÃO				**4,2**	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				**90,3**	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	**90,4**
DESVIO PADRÃO MÉDIO	**4,1**

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	**94,5**
DEFLEXÃO DE PROJETO	**94,5**

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = $79x10^{-2}$mm para um N=$2,20x10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**15/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 02**	Trecho:	**Av. Ganchos à Rua Antônio Marcolino Bento**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km0aokm1000**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
000+020	500	452	48	96	
000+060	500	457	43	86	
000+100	500	454	47	93	
000+140	500	456	44	88	
000+180	500	453	48	95	
000+220	500	448	52	104	
000+260	500	439	61	122	
000+300	500	435	65	130	
000+340	500	454	46	92	
000+380	500	453	47	94	
000+420	500	459	42	83	
000+460	500	458	43	85	
000+500	500	453	48	95	
000+540	500	458	43	85	
000+580	500	453	48	95	
000+620	500	453	48	95	
000+660	500	454	47	93	
000+700	500	457	44	87	
000+740	500	454	46	92	
000+780	500	453	47	94	
000+820	500	458	43	85	
000+860	500	458	43	85	
000+900	500	457	43	86	
000+940	500	456	44	88	
000+980	500	457	43	86	
DESVIO PADRÃO				11,1	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				93,4	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
000+000	500	455	46	91	
000+040	500	456	45	89	
000+080	500	455	46	91	
000+120	500	454	46	92	
000+160	500	452	48	96	
000+200	500	445	56	111	
000+240	500	441	59	118	
000+280	500	448	53	105	
000+320	500	457	43	86	
000+360	500	457	43	86	
000+400	500	457	43	86	
000+440	500	455	45	90	
000+480	500	456	44	88	
000+520	500	453	47	94	
000+560	500	455	45	90	
000+600	500	453	47	94	
000+640	500	459	42	83	
000+680	500	454	46	92	
000+720	500	453	47	94	
000+760	500	455	46	91	
000+800	500	453	48	95	
000+840	500	453	47	94	
000+880	500	453	48	95	
000+920	500	456	44	88	
000+960	500	453	47	94	
001+000	500	456	45	89	
DESVIO PADRÃO				7,7	
MÉDIA DAS DEFLEXÕES				93,2	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	93,3
DESVIO PADRÃO MÉDIO	9,4

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	102,6
DEFLEXÃO DE PROJETO	102,6

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**15/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 02**	Trecho:	**Av. Ganchos à Rua Antônio Marcolino Bento**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km1000aokm2000**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
001+020	500	453	48	95	
001+060	500	456	44	88	
001+100	500	456	44	88	
001+140	500	457	43	86	
001+180	500	455	45	90	
001+220	500	457	43	86	
001+260	500	455	46	91	
001+300	500	452	48	96	
001+340	500	457	43	86	
001+380	500	457	44	87	
001+420	500	456	44	88	
001+460	500	457	44	87	
001+500	500	455	46	91	
001+540	500	458	42	84	
001+580	500	454	47	93	
001+620	500	455	45	90	
001+660	500	454	47	93	
001+700	500	458	43	85	
001+740	500	456	44	88	
001+780	500	459	42	83	
001+820	500	456	45	89	
001+860	500	458	42	84	
001+900	500	457	44	87	
001+940	500	455	46	91	
001+980	500	459	42	83	
			DESVIO PADRÃO	3,5	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	88,4	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
001+000	500	456	45	89	
001+040	500	459	42	83	
001+080	500	453	48	95	
001+120	500	454	46	92	
001+160	500	454	47	93	
001+200	500	452	48	96	
001+240	500	457	43	86	
001+280	500	453	47	94	
001+320	500	459	42	83	
001+360	500	454	46	92	
001+400	500	455	45	90	
001+440	500	454	46	92	
001+480	500	452	48	96	
001+520	500	456	45	89	
001+560	500	452	48	96	
001+600	500	457	43	86	
001+640	500	454	46	92	
001+680	500	454	47	93	
001+720	500	456	45	89	
001+760	500	457	44	87	
001+800	500	459	42	83	
001+840	500	454	47	93	
001+880	500	453	48	95	
001+920	500	454	47	93	
001+960	500	459	42	83	
002+000	500	453	47	94	
			DESVIO PADRÃO	4,4	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	90,5	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	89,4
DESVIO PADRÃO MÉDIO	4,0

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	93,4
DEFLEXÃO DE PROJETO	93,4

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

Engº Civil Eguson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**15/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 02**	Trecho:	**Av. Ganchos à Rua Antônio Marcolino Bento**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km2020aokm3000**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
002+020	500	458	43	85	
002+060	500	455	45	90	
002+100	500	458	43	85	
002+140	500	455	45	90	
002+180	500	459	42	83	
002+220	500	458	43	85	
002+260	500	455	45	90	
002+300	500	455	46	91	
002+340	500	457	43	86	
002+380	500	457	44	87	
002+420	500	459	42	83	
002+460	500	454	46	92	
002+500	500	454	47	93	
002+540	500	454	46	92	
002+580	500	453	47	94	
002+620	500	456	45	89	
002+660	500	453	48	95	
002+700	500	457	43	86	
002+740	500	458	42	84	
002+780	500	459	42	83	
002+820	500	456	44	88	
002+860	500	454	46	92	
002+900	500	455	46	91	
002+940	500	452	48	96	
002+980	500	455	46	91	
			DESVIO PADRÃO	3,9	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	88,8	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
002+000	500	453	47	94	
002+040	500	453	48	95	
002+080	500	452	48	96	
002+120	500	456	45	89	
002+160	500	452	48	96	
002+200	500	455	46	91	
002+240	500	455	46	91	
002+280	500	454	46	92	
002+320	500	454	46	92	
002+360	500	457	43	86	
002+400	500	453	48	95	
002+440	500	457	44	87	
002+480	500	455	45	90	
002+520	500	458	42	84	
002+560	500	456	44	88	
002+600	500	458	43	85	
002+640	500	455	45	90	
002+680	500	454	46	92	
002+720	500	457	43	86	
002+760	500	453	47	94	
002+800	500	454	46	92	
002+840	500	458	42	84	
002+880	500	456	44	88	
002+920	500	455	45	90	
002+960	500	458	42	84	
003+000	500	459	42	83	
			DESVIO PADRÃO	4,0	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	89,8	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	89,3
DESVIO PADRÃO MÉDIO	4,0

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	93,3
DEFLEXÃO DE PROJETO	93,3

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

Eng° Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

LCAD SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PAVIMENTO FLEXÍVEL

LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO

VIGA BENKELMAN (DNER-ME 024/94)

Obra:	**Restauração da Pavimentação Asfáltica**			Data:	**15/03/2024**
Local:	**Rodovia SC-410 - Lote 02 - Trecho 02**	Trecho:	**Av. Ganchos à Rua Antônio Marcolino Bento**	Responsável:	**Daniel**
Cliente:	**Município de Governador Celso Ramos/SC**	Segmento:	**km3000aokm3820**	Constante:	**2,000**

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO ESQUERDO		
003+020	500	454	47	93	
003+060	500	453	47	94	
003+100	500	439	61	122	
003+140	500	441	60	119	
003+180	500	436	65	129	
003+220	500	437	64	127	
003+260	500	454	46	92	
003+300	500	456	45	89	
003+340	500	458	43	85	
003+380	500	454	47	93	
003+420	500	457	44	87	
003+460	500	454	46	92	
003+500	500	458	43	85	
003+540	500	454	46	92	
003+580	500	457	44	87	
003+620	500	455	45	90	
003+660	500	453	47	94	
003+700	500	454	47	93	
003+740	500	453	47	94	
003+780	500	453	48	95	
003+820	500	457	43	86	
			DESVIO PADRÃO	14,0	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	97,0	

KM	INICIAL	FINAL	OBSTRUÇÃO	DEFLEXÃO	OBSERVAÇÃO
			LADO DIREITO		
003+000	500	459	42	83	
003+040	500	456	45	89	
003+080	500	455	45	90	
003+120	500	453	48	95	
003+160	500	456	44	88	
003+200	500	454	47	93	
003+240	500	454	47	93	
003+280	500	458	43	85	
003+320	500	458	43	85	
003+360	500	453	48	95	
003+400	500	459	42	83	
003+440	500	456	45	89	
003+480	500	453	48	95	
003+520	500	459	42	83	
003+560	500	457	44	87	
003+600	500	456	44	88	
003+640	500	452	48	96	
003+680	500	452	48	96	
003+720	500	452	48	96	
003+760	500	458	42	84	
003+800	500	456	45	89	
			DESVIO PADRÃO	4,7	
			MÉDIA DAS DEFLEXÕES	89,6	

MÉDIA DAS MÉDIAS DAS DEFLEXÕES	93,3
DESVIO PADRÃO MÉDIO	9,4

DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA	102,7
DEFLEXÃO DE PROJETO	102,7

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL = 79×10^{-2}mm para um N=$2{,}20 \times 10^{6}$ - período de projeto de 6 anos.

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DA DRENAGEM EXISTENTES

Tendo em vista as observações de campo em épocas de chuvas intensas, a coleta de informações com moradores e com o Município de Governador Celso Ramos e o cadastro dos dispositivos de drenagem existentes na Rodovia Francisco Wollinger, é possível afirmar que não é necessária a ampliação ou a realização de adequações na estrutura de drenagem existente.

Dito isso, manteremos no projeto tão e somente a indicação da execução de novos meios-fios e da implantação de canaletas de concreto nos bordos da pista, encaminhando as águas superficiais aos dispositivos de drenagem existentes e suficientes.



Avenida Severiano de Almeida, 470 - Sala 504 - Centro - Getúlio Vargas - RS - CEP 99.900-000
e-mail: lcadserv@hotmail.com **Fone: (54) 99988-3899**

JUSTIFICATIVA DO DIMENSIONAMENTO DAS ÁREAS DE REMOÇÕES

Inicialmente gostaríamos de informar que a sequência construtiva da pavimentação da Rodovia Francisco Wollinger será de primeiro executar 100% das fresagens da camada asfáltica deteriorada e após realizar a remoção dos locais indicados em projeto, com posterior aplicação do reforço do subleito, sub-base e base, até atingirmos a cota da camada fresada anteriormente. Após isso, sobre toda a pista de rolamento, será executada uma camada de reperfilagem de 3cm para evitar a reflexão de trincas, e outra camada de 5cm de CBUQ, denominada de capa, que comporá a estrutura do pavimento. Tal sequência, no entendimento do projetista, é a forma mais coerente e eficaz de operacionalizar a pavimentação da rodovia em questão.

Dito isso, após vistorias e análises visuais dos trechos do segmento, identificamos os locais em que o pavimento se encontrava mais deteriorado, com indícios de deformações mais significativas. Nesses locais, confirmou-se a necessidade da remoção profunda após a realização de ensaios deflectométricos com a Viga Benkelman. Na sequência foram realizadas sondagens em alguns desses pontos e verificou-se que o CBR do subleito local atingiu um padrão de ISCp = 8%.

Com o resultado do ISCp=8% e do número N calculado para o 6º ano na ordem de $2{,}20 \times 10^6$, procedemos o dimensionamento das camadas do pavimento através do Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do Engº Murillo Lopes de Souza (Método do DNER), obtendo-se as seguintes espessuras das camadas (vide dimensionamento a seguir):

- REVESTIMENTO DE CBUQ: e = 8cm, sendo 3cm de reperfilagem e 5cm de capa;
- BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES: e = 15cm
- SUB-BASE DE MACADAME SECO: e = 15cm

Por fim, tendo em vista o elevado grau de saturação observado no solo e na estrutura do pavimento, aliado aos severos danos das camadas existentes nessas áreas de remoção, optou-se por remover uma camada de 1,00 metro e substituir esse material por pedra rachão, conferindo um substrato mais resistente e altamente drenante. Sobre esse novo substrato, serão assentadas as camadas previamente dimensionadas.

Segue a planilha de dimensionamento das camadas do pavimento:

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

MÉTODO DE PROJETO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DO ENGº MURILLO LOPES DE SOUZA

PLANILHA PARA DETERMINAÇÃO DAS ESPESSURAS DO PAVIMENTO

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



$CBR_{SUBLEITO}$	8	%
N =	2,20E+06	

H_m =	45,28	cm	Espessura total do pavimento ($R + B + h_{20} + h_{Ref}$)
H_{20} =	26,18	cm	Espessura do pavimento sobre a sub-base ($R + B$)

Espessura mínima do revestimento do pavimento (CBUQ)

R	≥	8,0	cm			
$R_{(adotado)}$ =		**8,0**	**cm**		K_R =	2,00

Espessura mínima da base de brita graduada simples

$K_R.R + K_B.B$	≥	H_{20}				
2x8 + 1,00xB	≥	26,18	cm			
B	≥	10,18	cm			
$B_{(adotado)}$ =		**11,00**	**cm**	*	K_B =	1,00

Espessura mínima da sub-base, material granular (macadame seco)

$K_R.R + K_B.B + K_S.h_{20}$	≥	H_n				
$2x8 + 1{,}00x11 + 1{,}00xh_{20}$	≥	45,28	cm			
h_{20}	≥	18,28	cm			
$h_{20(adotado)}$ =		**19,00**	**cm**	*	K_S =	1,00

RESUMO

CAMADA	Espessuras (cm)		Fator de Equivalência
	Real	Estrutural	
Revestimento ou pavimento	8,0	16,0	2,00
Base de Brita Graduada	11,0	11,0	1,00
Sub-base (Material Granular)	19,0	19,0	1,00
TOTAL	**38,0**	**46,0**	

Espessura total do pavimento, em função de N e CBR:	**45,28**	**cm**	
Espessura total dimensionada:	**46,00**	**cm**	**OK!!!**

***OBS.** : Tendo em vista o atendimento às normativas do DNIT, que determinam que a espessura da camada de macadame seco deve variar entre 16cm e 21cm, e a da Base BGS entre 12cm e 20cm, decidiu-se aumentar a espessura da camada de base de brita graduada para 15cm, e diminuir proporcionalmente a espessura da camada de macadame seco. LOGO, AS ESPESSURAS FINAIS DAS CAMADAS SERÃO: 5,00cm Capa CBUQ + 3,00cm Reperfilagem CBUQ + 15,00cm DE BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES + 15,00cm DE SUB-BASE DE MACADAME SECO . Não há perda estrutural na adequação das espessuras das camadas granulares.*

LOCAL:	RODOVIA FRANCISCO WOLLINGER - GOV. CELSO RAMOS/SC
TRECHO:	LOTE 02 - TRECHOS 01 e 02

Engº Civil Lauson Serafini
CREA/RS 123168-D