

## MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### RECAPE ASFÁLTICO E PAVIMENTAÇÃO EM ÁREA RURAL – ESTRADA RURAL DE LIGAÇÃO ENTRE A COMUNIDADE DE ALTO EMPOSSADO E LINHA LAMBARI

#### PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA

##### DESCRIÇÃO DO OBJETO

- Pavimentação asfáltica a ser executado na estrada rural da comunidade de alto empossado com uma extensão de 5390 metros – Município de Dois Vizinhos-PR. O trecho, pertencente a área rural do município, possui estrada cascalhada existente. O projeto contempla pavimentação asfáltica com execução de base com BGS (brita graduada simples) e reforço de sub-base com macadame seco.

Os seguintes serviços de pavimentação deverão ser executados no trecho da comunidade de Alto Empossado:

- Desconfinamento lateral com motoniveladora;
- Limpeza de sarjetas;
- Execução de Caixa de retenção e Bigodes;
- Escavação de vala lateral rasa com motoniveladora (direcionamento das águas);
- Execução de canaletas de concreto;
- Execução de sub-base em macadame seco, e=20cm;
- Execução de base em BGS, e=10 cm;
- Imprimação com emulsão asfáltica CM-30;
- Pintura de ligação com emulsão RR-1C;
- Capa asfáltica e=5cm.

#### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Cabe a CONTRATADA a instalação da placa de obra conforme modelo fornecido pela fiscalização. A mesma deve ser instalada antes do início dos serviços contratados.

Deverá ser executado desconfinamento lateral em todo o bordo da estrada ao longo do trecho com motoniveladora. Posteriormente deverá ser executado a escavação de valas laterais rasas com motoniveladora visando direcionar as águas para os pontos de desague.

#### 2. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Os serviços de terraplenagem deverão abranger todas as etapas necessárias para a regularização do greide e conformação da plataforma, compreendendo as seguintes atividades:

- **Movimentação de Terra (Corte e Aterro):** Execução dos volumes de corte e aterro conforme o perfil longitudinal projetado, com adequado espalhamento, conformação e compactação das camadas, utilizando material proveniente do próprio local, conforme indicado em projeto.
- **Remoção de Solos Moles:** Identificação e escavação de trechos com ocorrência de solos de baixa capacidade de suporte (solos moles ou orgânicos), promovendo a sua substituição por material granular compatível, com posterior compactação em camadas sucessivas conforme especificações técnicas.
- **Desconfinamento Lateral dos Bordos da Pista:** Realização do desconfinamento lateral no trecho, utilizando motoniveladora ou outro equipamento apropriado, a fim de garantir a estabilidade das camadas executadas, melhorando o confinamento lateral da estrutura do pavimento.
- **Desmatamento e Limpeza:** Remoção de vegetação de pequeno porte, arbustos e resíduos orgânicos existentes na faixa de domínio, de forma mecanizada ou manual, conforme a necessidade e as condições do terreno, visando a preparação da área para as demais etapas da obra.

Todos os serviços descritos neste memorial descritivo estão detalhadamente indicados nas peças gráficas do projeto, sendo que sua execução ocorrerá de forma localizada, em pontos específicos ao longo do trecho, de acordo com as necessidades identificadas em campo e as orientações técnicas do projeto executivo.

### 3. SERVIÇOS DE DRENAGEM

Os serviços de drenagem pluvial a serem executados contemplam intervenções destinadas a garantir o adequado escoamento das águas superficiais e preservar a integridade da estrutura do pavimento. As atividades incluem:

- **Substituição e Manutenção de Tubulações e Bueiros Existentes:** Substituição dos elementos danificados ou com capacidade insuficiente, e execução dos serviços de limpeza, desobstrução e manutenção corretiva, conforme especificações técnicas.
- **Execução de Canaletas em Concreto Moldado In Loco:** Construção de canaletas laterais ao longo do trecho, moldadas diretamente no local com concreto dosado em central, obedecendo às dimensões e inclinações estabelecidas em projeto, com o objetivo de captar e conduzir as águas pluviais superficialmente.
- **Escavação de Valas de Drenagem:** Abertura de valas para direcionamento e controle do fluxo de água pluvial, especialmente em áreas de desnível ou onde se verifica concentração de enxurradas, com o devido acabamento e estabilização das bordas.
- **Execução de “Bigodes” e Caixas de Retenção:** Implantação de dispositivos de dissipação de energia e controle de vazão, como os chamados "bigodes" (canalizações superficiais de desvio) e caixas de retenção, em pontos estratégicos do trecho, com o objetivo de reduzir a velocidade da água e prevenir processos erosivos.

Todos os elementos de drenagem deverão ser executados conforme detalhamentos indicados nas peças gráficas e em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, assegurando a durabilidade da infraestrutura implantada e o desempenho adequado do sistema de escoamento.

### 4. SUB-BASE EM MACADAME

Será executada a camada de sub-base ao longo de toda a extensão do trecho a ser pavimentado, com largura mínima de 6,50 metros, utilizando-se o material do tipo macadame seco, conforme as especificações técnicas vigentes. A espessura compactada da camada deverá ser de 20 cm, garantindo-se o adequado nivelamento e a densidade requerida por meio de controle tecnológico e ensaios de compactação.

A execução deverá observar o alinhamento e greide estabelecidos no projeto geométrico, garantindo suporte adequado à estrutura do pavimento. A camada deverá ser devidamente regularizada e compactada por rolos compatíveis com o tipo de material e espessura adotados.

Importante destacar que não será executada a sub-base nos segmentos onde a plataforma apresenta pavimentação existente em pedra irregular (paralelepípedos), os quais permanecerão inalterados neste momento. A intervenção específica nesses trechos será abordada em item próprio deste memorial, com orientações técnicas adequadas à condição existente.

### 5. BASE EM BRITA GRADUADA

A base será executada com brita graduada simples (BGS) em toda a extensão do trecho, com largura de 6,50 metros e espessura mínima compactada de 10 cm.

A execução compreende a preparação do material (mistura, umedecimento ou secagem, conforme necessário), realizada em central ou in loco, seguida pelo espalhamento uniforme, compactação mecânica e acabamento final da camada sobre a pista devidamente preparada.

Todos os serviços deverão seguir as especificações do projeto executivo e normas técnicas vigentes.

### 6. IMPRIMAÇÃO

Aplicação de uma camada de material betuminoso, emulsão asfáltica tipo RR-1C, sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usual são da ordem de 0,8 a 1,20/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e a textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso ajustada experimentalmente no campo, variando-se de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,7 l/m<sup>2</sup> de emulsão, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,3 l/m<sup>2</sup>, de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m<sup>2</sup>. - Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixa - lá, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

7. PINTURA DE LIGAÇÃO

A pintura consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando conferir coesão superficial e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado, conforme Normas do DNER-ES 306/97.

A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,8 l/m<sup>2</sup> de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,2 l/m<sup>2</sup>, de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m<sup>2</sup> (DER/PR ES-P 17/17).

Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

A distribuição deve ser realizada por carro equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, barras de distribuição com circulação plena e dispositivo para regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrador para aspersão em leque, tacômetros, manômetros e termômetros de fácil leitura, mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10° C, nem em dias de chuva. Providenciar o que for necessário para evitar que o material aspergido atinja guias, sarjetas, passeios, etc. A distribuição do material asfáltico não poderá ser iniciada enquanto não for atingida a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada. O veículo distribuidor deverá percorrer a extensão a ser imprimada em velocidade uniforme, segundo trajetória equidistante do eixo da pista. A distribuição será executada com a mangueira de operação manual, sempre que a superfície a imprimir, em virtude de sua forma (trechos de largura variável) ou de suas dimensões, não permitir a utilização da barra de distribuição. Nas fendas a aplicação será executada com o regador tipo “bico de pato”. Após a aplicação, o trecho deverá ficar fechado para tráfego de veículos, por no mínimo 24 horas.

8. APLICAÇÃO DA CAPA ASFÁLTICA

Os procedimentos a serem empregados na execução de revestimento betuminoso, do tipo, CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado à Quente, sobre uma superfície imprimada ou pintada devem seguir a norma **DER/PR ES-P21/17**.

O CBUQ deverá ser aplicado em camada unica com espessura de 05 centímetros após a cura da pintura de ligação.

Não será permitido a execução dos serviços, em dias de chuva. O concreto betuminoso somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10° C. A mistura deverá satisfazer aos requisitos do quadro a seguir, com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER-ME 083/98) ao percentual do ligante betuminoso determinado pelo projeto.

| Peneiras de malha quadrada |              | % passando, em peso. |         |         |         |         |         |
|----------------------------|--------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ABNT                       | Abertura, mm | Faixa A              | Faixa B | Faixa C | Faixa D | Faixa E | Faixa F |
| 1 ½"                       | 38,10        | 100                  | 100     |         |         |         |         |
| 1"                         | 24,40        | 95-100               | 90-100  | 100     |         |         |         |
| ¾"                         | 19,10        | 80-100               |         | 90-100  | 100     | 100     |         |
| ½"                         | 12,70        |                      | 56-80   | 80-100  | 80-100  | 90-100  |         |
| 3/8"                       | 9,50         | 45-80                |         | 56-80   | 70-90   | 75-90   | 100     |
| nº 4                       | 4,80         | 28-60                | 29-59   | 35-65   | 50-70   | 45-65   | 75-100  |
| nº 10                      | 2,00         | 20-45                | 18-42   | 22-46   | 33-48   | 25-35   | 50-90   |
| nº 40                      | 0,42         | 10-32                | 8-22    | 8-24    | 15-25   | 8-17    | 20-50   |
| nº 80                      | 0,18         | 8-20                 |         |         | 8-17    | 5-13    | 7-28    |
| nº 200                     | 0,074        | 3-8                  | 1-7     | 2-8     | 4-10    | 2-10    | 3-10    |

|                 |         |           |              |
|-----------------|---------|-----------|--------------|
| Utilização como | Ligação | Rolamento | Reperfilagem |
|-----------------|---------|-----------|--------------|

A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a 2/3 da espessura da camada asfáltica. Recomendamos a utilização da **faixa C do DER/PR** para a capa asfáltica. A determinação da faixa granulométrica a ser utilizada ficará a cargo da Fiscalização, dependendo do material a ser empregado na elaboração da mistura asfáltica.

A CONTRATADA responsável pela execução dos serviços, deverá apresentar, previamente, um projeto da mistura do concreto asfáltico usinado a quente, para a devida aprovação pela fiscalização. A mesma deverá apresentar ensaios de espessura, compactação e percentual de betume para que seja efetuado a medição dos serviços de executados.

### 9. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos.

A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,6mm e igual ou maior que 0,3mm, para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito no item espessura da película.

A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura da película, devendo satisfazer no mínimo, às taxas especificadas:

Taxa Mínima = 

0,6 l/m2

1 litro de tinta a cada 16,7m de faixa de 0,10m de largura

A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 200 a250 g/l de tinta.

A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m2.

O padrão de retro refletância inicial, avaliado pela NBR 14723, deve ser igual ou maior que 250 mcd/lux/m2 para demarcação na cor branca e igual ou maior do que 200 mcd/lux/m2, para demarcação na cor amarela.

O serviço deve seguir as especificações de serviço do DER conforme **DER/PR ES-OC 02/18**.

### 10. CONTROLE DE QUALIDADE

É definido como sendo o conjunto de ensaios, testes, verificações, medições e/ou aferições efetuados pela executante, que comprove a execução da obra em conformidade com o plano de trabalho, projeto e especificações. Na execução dos ensaios, devem ser seguidos os “Métodos de Ensaios” adotados pelo DER/PR e/ou DNIT. As coletas e/ou ensaios na pista devem ser executadas a 0,60 m dos bordos, ou no eixo, obedecendo à seguinte ordem de posicionamento: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, bordo direito, etc. Quando julgar conveniente, o DER/PR ou a executante pode optar pelo incremento do número de ensaios previstos nas especificações, em função do porte e do avanço físico da obra. O DER/PR poderá a qualquer momento solicitar o acompanhamento de ensaios de confirmação de resultados considerados insatisfatórios.

É obrigatório o controle tecnológico da obra de revestimento asfáltico, e deverá ser entregue pela CONTRATADA, o Laudo Técnico de Controle Tecnológico, com a respectiva ART e de resultados de ensaios realizados em cada etapa de serviço, conforme exigências normativas do DER/DNIT.

### 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os materiais, equipamentos e serviços obedecerão às Normas Técnicas Brasileiras Aplicáveis, sendo executada por profissionais oficiais, competentes e habilitados.

***Em caso de divergências entre os Projetos e as Normas, deverá o fato ser comunicado imediatamente***



*à fiscalização, para as devidas providências.*

***A CONTRATADA não poderá sub-empregar a obra e serviço contratado, salvo quanto a itens que por sua especialização requeiram o emprego de firmas ou profissionais especialmente habilitados, o que será objeto de comum acordo entre a fiscalização e a CONTRATANTE.***

Toda e qualquer irregularidade detectada pela fiscalização na observância do projeto ou das especificações, será sanada nos prazos estipulados.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra, as quais somente terão ocorrido após a aprovação pela fiscalização, sendo objeto de registro, permitindo a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da obra.

***A inspeção minuciosa de todo os serviços será efetuada pelo engenheiro da CONTRATADA, acompanhado da fiscalização, a fim de constatar e relacionar os arremates e retoques finais que se fizerem necessários e receber a obra.***

## **DESCRIÇÃO DO OBJETO**

- Recape asfáltico a ser executado na estrada rural da comunidade de alto empossado com uma extensão de 260 metros – Município de Dois Vizinhos-PR. O trecho, pertencente a área rural do município, possui estrada com pavimentação poliédrica existente em dois trechos distintos, o primeiro deles sendo entre as estacas E-00 e E-02, com a distância de 40 metros, já o segundo trecho se estende entre as estacas E-80+10 e E-91+10, com distância de 220 metros, totalizando uma distância de 260 metros ao todo.

Os seguintes serviços deverão ser executados sobre o pavimento irregular existente:

- Execução de base em BGS, e=10 cm;
- Imprimação com CM-30 (em toda a pista);
- Pintura de ligação com RR-1C (em toda a pista);
- Revestimento asfáltico (capa) na espessura de 05 centímetros.

### **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

Cabe a CONTRATADA a instalação da placa de obra conforme modelo fornecido pela fiscalização. A mesma deve ser instalada antes do início dos serviços contratados.

Esse serviço deve acontecer previamente a execução da pavimentação. A pavimentação só poderá ser realizada após o término e aprovação deste serviço pelo fiscal da obra.

Há bueiros laterais que deverão ser executados antes dos serviços de base.

### **2. BASE EM BRITA GRADUADA**

A base em brita graduada simples deverá ser executada em toda a área do trecho a ser pavimentado com uma largura de 6,50 metros.

A execução da base compreende as operações de mistura de pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, realizada na pista ou em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação atingir a espessura projetada. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10 cm, após compactação.

### **3. IMPRIMAÇÃO**

Aplicação de uma camada de material betuminoso, emulsão asfáltica tipo RR-1C, sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usual são da ordem de 0,8 a 1,20/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e a textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso ajustada experimentalmente no campo, variando-se de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,7 l/m<sup>2</sup> de emulsão, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,3 l/m<sup>2</sup>, de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

- Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixa - lá, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

### **4. PINTURA DE LIGAÇÃO**

A pintura consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando conferir coesão superficial e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado, conforme Normas do DNER-ES 306/97.

A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a

taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m² (DER/PR ES-P 17/17).

Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

A distribuição deve ser realizada por carro equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, barras de distribuição com circulação plena e dispositivo para regulagem horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrador para aspersão em leque, tacômetros, manômetros e termômetros de fácil leitura, mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10° C e nem em dias de chuva. Providenciar o que for necessário para evitar que o material aspergido atinja guias, sarjetas, passeios, etc. A distribuição do material asfáltico não poderá ser iniciada enquanto não for atingida a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada. O veículo distribuidor deverá percorrer a extensão a ser imprimada em velocidade uniforme, segundo trajetória eqüidistante do eixo da pista. A distribuição será executada com a mangueira de operação manual, sempre que a superfície a imprimir, em virtude de sua forma (trechos de largura variável) ou de suas dimensões, não permitir a utilização da barra de distribuição. Nas fendas a aplicação será executada com o regador tipo “bico de pato”. Após a aplicação, o trecho deverá ficar fechado para tráfego de veículos, por no mínimo 24 horas.

5. APLICAÇÃO DA CAPA ASFÁLTICA

Os procedimentos a serem empregados na execução de revestimento betuminoso, do tipo, CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado à Quente, sobre uma superfície imprimada ou pintada devem seguir a norma **DER/PR ES-P21/17**.

O CBUQ deverá ser aplicado em uma unica camada com espessura de 04 centímetros após aplicação da pintura de ligação.

**Não será permitido a execução dos serviços, em dias de chuva.** O concreto betuminoso somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10° C. A mistura deverá satisfazer aos requisitos do quadro a seguir, com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER-ME 083/98) e ao percentual do ligante betuminoso determinado pelo projeto.

| Peneiras de malha quadrada |              | % passando, em peso. |         |           |         |         |              |
|----------------------------|--------------|----------------------|---------|-----------|---------|---------|--------------|
| ABNT                       | Abertura, mm | Faixa A              | Faixa B | Faixa C   | Faixa D | Faixa E | Faixa F      |
| 1 ½”                       | 38,10        | 100                  | 100     |           |         |         |              |
| 1”                         | 24,40        | 95-100               | 90-100  | 100       |         |         |              |
| ¾”                         | 19,10        | 80-100               |         | 90-100    | 100     | 100     |              |
| ½”                         | 12,70        |                      | 56-80   | 80-100    | 80-100  | 90-100  |              |
| 3/8"                       | 9,50         | 45-80                |         | 56-80     | 70-90   | 75-90   | 100          |
| nº 4                       | 4,80         | 28-60                | 29-59   | 35-65     | 50-70   | 45-65   | 75-100       |
| nº 10                      | 2,00         | 20-45                | 18-42   | 22-46     | 33-48   | 25-35   | 50-90        |
| nº 40                      | 0,42         | 10-32                | 8-22    | 8-24      | 15-25   | 8-17    | 20-50        |
| nº 80                      | 0,18         | 8-20                 |         |           | 8-17    | 5-13    | 7-28         |
| nº 200                     | 0,074        | 3-8                  | 1-7     | 2-8       | 4-10    | 2-10    | 3-10         |
| Utilização como            |              | Ligação              |         | Rolamento |         |         | Reperfilagem |
|                            |              |                      |         |           |         |         | m            |

A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a 2/3 da espessura da camada asfáltica. Recomendamos a utilização da **faixa C do DER/PR** para a capa asfáltica e **faixa F** para reperfilagem. A determinação da faixa granulométrica a ser utilizada ficará a cargo da Fiscalização, dependendo do material a ser empregado na elaboração da mistura asfáltica.

A CONTRATADA responsável pela execução dos serviços, deverá apresentar, previamente, um projeto da mistura do concreto asfáltico usinado a quente, para a devida aprovação pela fiscalização. **A mesma deverá apresentar ensaios de espessura, compactação e percentual de betume acompanhado de ART para que seja efetuado a medição dos serviços de executados. Deverá ser extraído no mínimo 01 corpo de prova a cada 700 m² de pavimento.**

## 6. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos.

A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,6mm e igual ou maior que 0,3mm, para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito no item espessura da película.

A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura da película, devendo satisfazer no mínimo, às taxas especificadas:

$$\text{Taxa Mínima} = \begin{cases} 0,6 \text{ l/m}^2 \\ 1 \text{ litro de tinta a cada } 16,7\text{m de faixa de } 0,10\text{m de largura} \end{cases}$$

A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta.

A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m².

O padrão de retro refletância inicial, avaliado pela NBR 14723, deve ser igual ou maior que 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou maior do que 200 mcd/lux/m², para demarcação na cor amarela.

O serviço deve seguir as especificações de serviço do DER conforme DER/PR ES-OC 02/18.

## 7. CONTROLE DE QUALIDADE

É definido como sendo o conjunto de ensaios, testes, verificações, medições e/ou aferições efetuados pela executante, que comprove a execução da obra em conformidade com o projeto e especificações. Na execução dos ensaios, devem ser seguidos os “Métodos de Ensaios” adotados pelo DER/PR e/ou DNIT. As coletas e/ou ensaios na pista devem ser executadas a 0,60 m dos bordos, ou no eixo, obedecendo à seguinte ordem de posicionamento: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, bordo direito, etc. Quando julgar conveniente, o DER/PR ou a executante pode optar pelo incremento do número de ensaios previstos nas especificações, em função do porte e do avanço físico da obra. O DER/PR poderá a qualquer momento solicitar o acompanhamento de ensaios de confirmação de resultados considerados insatisfatórios.

É obrigatório o controle tecnológico da obra de revestimento asfáltico, e deverá ser entregue pela CONTRATADA, o **Laudo Técnico de Controle Tecnológico**, com a respectiva ART e de resultados de ensaios realizados em cada etapa de serviço, conforme exigências normativas do DER/DNIT.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os materiais, equipamentos e serviços obedecerão às Normas Técnicas Brasileiras Aplicáveis, sendo executada por profissionais oficiais, competentes e habilitados.

***Em caso de divergências entre os Projetos e as Normas, deverá o fato ser comunicado imediatamente à fiscalização, para as devidas providências.***

***A CONTRATADA não poderá sub-empregar a obra e serviço contratado, salvo quanto a itens que***


***por sua especialização requeiram o emprego de firmas ou profissionais especialmente habilitados, o que será objeto de comum acordo entre a fiscalização e a CONTRATANTE.***

Toda e qualquer irregularidade detectada pela fiscalização na observância do projeto ou das especificações, será sanada nos prazos estipulados.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra, as quais somente terão ocorrido após a aprovação pela fiscalização, sendo objeto de registro, permitindo a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da obra.

***A inspeção minuciosa de todo os serviços será efetuada pelo engenheiro da CONTRATADA, acompanhado da fiscalização do Município, a fim de constatar e relacionar os arremates e retoques finais que se fizerem necessários e receber a obra.***

Dois Vizinhos, julho de 2025.

Documento assinado digitalmente  
 RAUL ZANELLA  
Data: 05/08/2025 14:27:51-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Raul Zanella

***CPF: 063.393.919-66***

**RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA – RTV**  
**PROGRAMA ESTRADAS DA INTEGRAÇÃO**

**A – IDENTIFICAÇÃO DO LEVANTAMENTO**

|   |  |     |         |                                 |
|---|--|-----|---------|---------------------------------|
| MUNICÍPIO   | DOIS VIZINHOS                            |     |         |                                 |
| NR/SEAB   | DOIS VIZINHOS                            |     |         |                                 |
| COMUNIDADE/LOCALIDADE   | LINHA LAMBARI                            |     |         |                                 |
| MICROBACIA  | RIO LAGEADO GRANDE                       |     |         |                                 |
| NOME DA ESTRADA   | Estr. Alto Empossado até Divisa com Verê |     |         |                                 |
| COORDENADAS DO TRECHO<br>(PROJEÇÃO UTM – DATUM SIRGAS<br>2000 OU WGS84) | FUSO                                     | 22J | INICIAL | 292754.78 m E<br>7140437.33 m S |
|   | FUSO                                     | 22J | FINAL   | 296157.00 m E<br>7138159.00 m S |
| EXTENSÃO DO TRECHO (metros)   | 5.390 metros                             |     |         |                                 |
| DATA DA REALIZAÇÃO DO<br>LEVANTAMENTO                                   | 21/07/2025                               |     |         |                                 |
| TÉCNICO RESPONSÁVEL   | VINÍCIUS DEOTAN COLETTI                  |     |         |                                 |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

**B – TIPO DE AÇÃO A SER REALIZADA** (marcar todas as ações a serem realizadas)

- 1 ☐ PROJETO DE ABERTURA DE ESTRADAS RURAIS (PA-Assentamentos);
- 2 ☐ PROJETO DE ADEQUAÇÃO;
- 3 ☐ PROJETO DE READEQUAÇÃO;
- 4 ☐ PROJETO DE MELHORIAS (pontos ou trechos críticos);
- 5 ☐ PROJETO DE MANUTENÇÃO;
- 6 ☒ PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.

**C – PREVISÃO DE PAVIMENTAÇÃO AUTORIZADA** (no caso de assinalar o item 6)

- 1 ☐ PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - REVESTIMENTO POLIÉDRICO (blocos intertravados, pavers, pedra irregulares, paralelepípedo, etc.)
- 2 ☒ PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - REVESTIMENTO CBUQ
- 3 ☐ PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - REVESTIMENTO CBUQ sobre pavimento POLIÉDRICO
- 4 ☐ PAVIMENTO RÍGIDO DE CONCRETO

**D – LIMITES TERRITORIAIS DO MUNICÍPIO<sup>1</sup>**

A estrada encontra-se dentro dos limites territoriais do município, em conformidade com as informações disponibilizadas pelo IAT – Instituto Água e Terra.

([https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos\\_restritos/files/documento/2024-04/municipios\\_pr\\_2024\\_sirgas2000.rar](https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2024-04/municipios_pr_2024_sirgas2000.rar))

☒ SIM

☐ NÃO \*<sup>1</sup>

**E – LIMITES DO PERÍMETRO URBANO E RURAL**

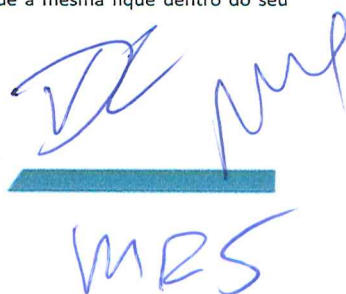
A estrada (pavimentação ou adequação) está localizado em área rural, em conformidade com as informações disponibilizadas pela SECID/PARANACIDADE.

(<https://paranainterativo.pr.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=58f36862745243fa8294f4c27a1c07c5>)

☒ SIM

☐ NÃO \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Obs.: \* Segundo a legislação se a estrada estiver ultrapassando o seu perímetro territorial adentrando a outro município e/ou estiver dentro do perímetro urbano do município, a SEAB não poderá atender. A localização da estrada deve ser corrigida para que a mesma fique dentro do seu território e fora do perímetro urbano do município antes de fazer o RTV, sem tolerâncias.



MRS



## F – INFORMAÇÕES INDIVIDUAIS DO TRECHO

1. Largura média atual do offset \*<sup>2</sup> (em metros): 1,5 m
2. Largura média atual da estrada/trecho (em metros): 5,5 m
3. Largura final a ser trabalhada (em metros): 6,0 m

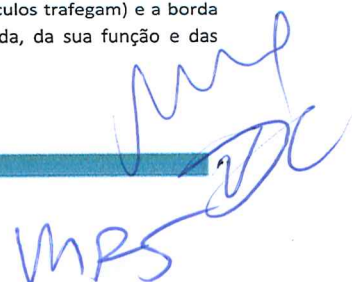
## G – CONDIÇÕES DA ESTRADA

- 1 ( ) Estrada Rural adequada e/ou readequada e/ou melhorada com boa conservação, com pontos críticos que não permitem o tráfego contínuo durante todos os meses do ano;
- 2 ( ) Estrada Rural com segmentos críticos que não permitem o tráfego contínuo durante todos os meses do ano;
- 3 ( x ) Estrada Rural implantada, razoavelmente conservada, necessitando de práticas adequadas de conservação;
- 4 ( ) Estrada Rural implantada, conservada, com práticas adequadas de conservação de solos e água.

## G – CONTEXTUALIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO GERAL DA ESTRADA

Estrada com extensão de 5.390 metros, cascalhada e parcialmente adequada com largura média aproximada de 5,5 metros, variando em alguns pontos com 3,5 a 6,0 metros. Em 230 metros do trecho existe pavimentação com pedras poliédricas irregulares. Ao longo do trecho existem vários pontos críticos resultantes da falta de conservação de Solo e Água das áreas adjacentes, locais em que as águas das lavouras estão sendo escoadas sentido a estrada, sem a devida conservação de solo, drenos sendo escoados dentro das valas laterais ocasionando erosão da contenção lateral da estrada. Verificado que em alguns pontos do trecho estão com cercas e lavouras dentro da faixa de domínio do município. Também, a vegetação (capins, árvores) cobrem as margens em pontos específicos do trecho que dificultam o escoamento da água e comprometem a adequação da estrada.

2 Obs.: \* A largura offset em uma estrada refere-se à distância entre a borda interna da pista de rolamento (onde os veículos trafegam) e a borda externa do acostamento ou da faixa de domínio da estrada. Essa distância pode variar dependendo do tipo de estrada, da sua função e das características do terreno.

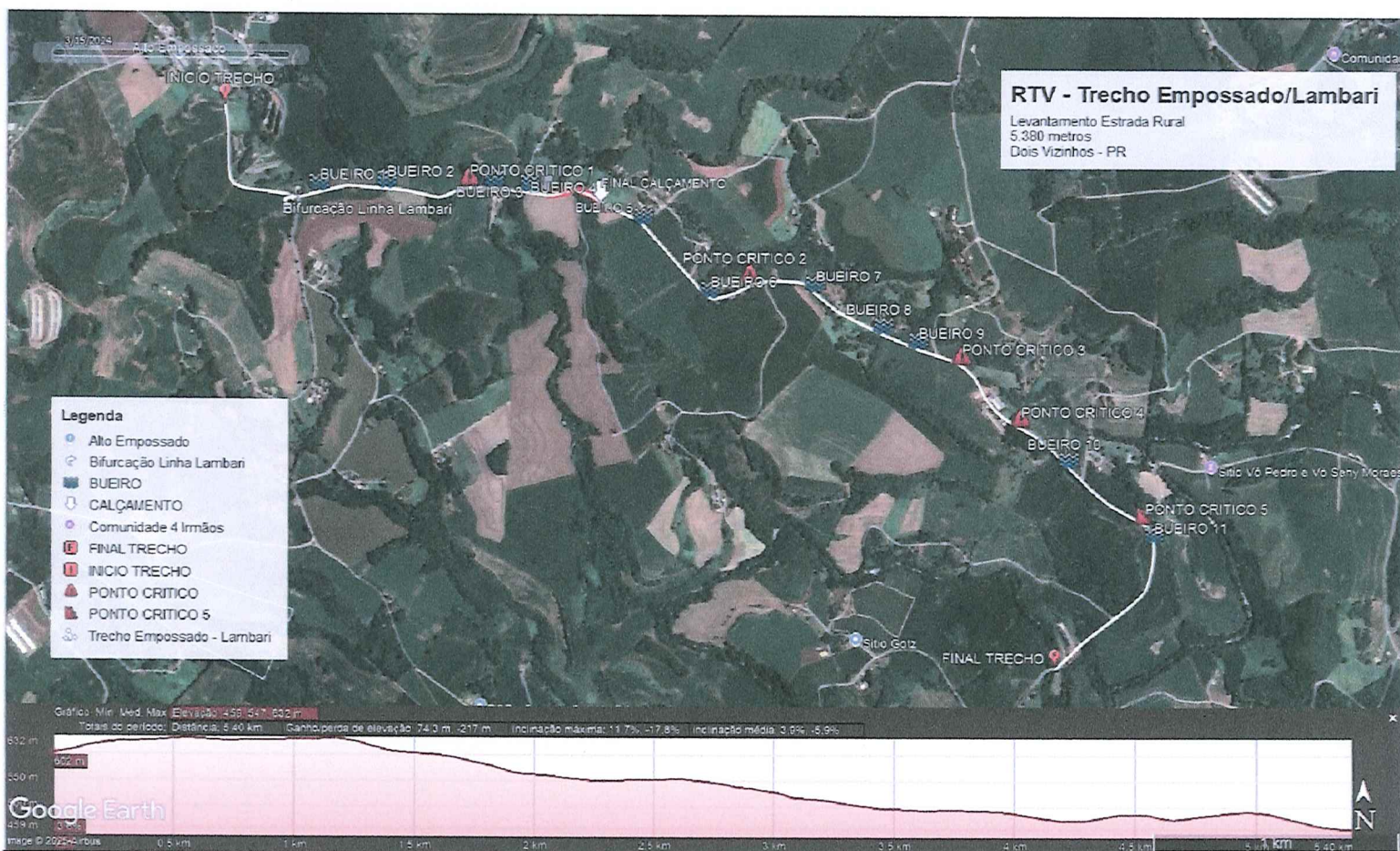




Pontos críticos onde falta manejo da água das áreas lindeiras. Vegetação/árvores na área de domínio da estrada também dificulta a entrada de luz solar mantendo a estrada úmida em alguns pontos, leito de rodagem baixo e sem abaulamento e valas laterais rasas, também em alguns pontos e com alta umidade que dificulta a conservação da estrada.

Bueiros com acúmulo de solo que vêm pelas valas laterais trazidas das lavouras lindeiras a estrada e com vegetação que cobre o leito de sarjamento ao longo do trecho a ser trabalhado e em pontos específicos.

As propriedades lindeiras a estradas apresentam poucas práticas de conservação de solos, algumas curvas de níveis existentes têm as cabeceiras abertas, jogando as águas das lavouras para dentro da estrada, nível baixo de cobertura vegetal, e pouca rotação de culturas.



Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

*Handwritten signature and initials*  
mes



| PONTO                       | UTM Longitude | UTM latitude   |
|-----------------------------|---------------|----------------|
| 1 – INÍCIO Trecho Empossado | 292754.78 m E | 7140437.33 m S |
| 2 – BUEIRO 1                | 293146.00 m E | 7140090.00 m S |
| 3 - BUEIRO 2                | 293415.00 m E | 7140107.00 m S |
| 4 – PONTO CRÍTICO 1         | 293741.00 m E | 7140119.00 m S |
| 5 – BUEIRO 3                | 293841.00 m E | 7140121.00 m S |
| 6 – BUEIRO 4                | 293982.00 m E | 7140109.00 m S |
| 7 – BUEIRO 5                | 294439.00 m E | 7139987.00 m S |
| 8 – BUEIRO 6                | 294716.00 m E | 7139691.00 m S |
| 9 – PONTO CRÍTICO 2         | 294874.00 m E | 7139754.00 m S |
| 10 – BUEIRO 7               | 295144.00 m E | 7139723.00 m S |
| 11 – BUEIRO 8               | 295428.00 m E | 7139556.00 m S |
| 12 – BUEIRO 9               | 295573.00 m E | 7139497.00 m S |
| 13 – PONTO CRÍTICO 3        | 295752.00 m E | 7139432.00 m S |
| 14 – PONTO CRÍTICO 4        | 295999.00 m E | 7139176.00 m S |
| 15 – BUEIRO 10              | 296204.00 m E | 7139009.00 m S |
| 16 – PONTO CRÍTICO 5        | 296516.00 m E | 7138775.00 m S |
| 17 – BUEIRO 11              | 296556.00 m E | 7138695.00 m S |
| 18 – FIM Trecho Lambari     | 296157.00 m E | 7138159.00 m S |

Em uma parte do trecho na estrada, ponto de serra com declive já existe calçamento implantado há mais de oito anos, conforme segue as coordenadas e extensão.

| DESCRIÇÃO         | COORDENADA INICIAL              | COORDENADA FINAL                | COMPRIMENTO |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------|
| Trecho Calçamento | 294055,00 m E<br>7140100,00 m S | 294266,00 m E<br>7140076,00 m S | 230 metros  |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |






A estrada está implantada há vários anos, sendo de extrema importância para a região do entorno e ligação com distrito do município vizinho Verê, visto que diariamente é usada por ônibus escolares, caminhões que fazem a coleta de leite das propriedades, empresas do ramo agropecuário, integradoras avícolas que possuem empreendimentos no entorno próximos à estrada, e que necessitam trazer insumos para alimentação dos animais e posterior carregamento dos animais para abate, bem como o escoamento da produção agrícola, prestação de serviços, entre outros é feita por esta via.

| Culturas                               | VBP da cultura     | Participação (%) |
|--|--------------------|------------------|
| FRANGO DE CORTE (AVES DE CORTE)        | R\$ 575.278.200,00 | 27,82%           |
| PINTINHO < 1 SEMANA (PINTO PARA CORTE) | R\$ 445.793.951,50 | 21,56%           |
| OVOS DE GALINHA (FECUNDADO)            | R\$ 294.146.661,60 | 14,23%           |
| SOJA (1ª SAFRA)                        | R\$ 176.836.770,00 | 8,55%            |
| SILAGEM DE MILHO E/OU SORGO            | R\$ 160.024.800,00 | 7,74%            |
| LEITE                                  | R\$ 139.408.500,00 | 6,74%            |
| SUINOS < 2 MESES (LEITAO P/TERMINAÇÃO) | R\$ 47.579.412,30  | 2,30%            |
| FEIJÃO (2ª SAFRA)                      | R\$ 43.011.189,00  | 2,08%            |

O PIB per capita do município é de R\$ 48.921,89, comparando com os demais municípios do estado encontra-se na posição 114º. O IDH – índice de Desenvolvimento Humano municipal está com 0,767. (IBGE, 2010).

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

## H – RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS TÉCNICAS PARA ASSEGURAR A CORRETA CONSERVAÇÃO DA ESTRADA RURAL

As atividades necessárias a serem realizadas no trecho diagnosticado destacam a reforma e ampliação de todos os bueiros, e também trocar tubulação de diâmetro de 60 para tubos de 80. Existe a necessidade de elevar o leito estradal a exemplo de pontos rebaixados e sem abaulamento e com presença de umidade.

Necessidade de realizar práticas de manejo e conservacionistas de solo e água a exemplo de terraços dimensionados e com integração entre estrada e lavouras para melhor conservação e manutenção da estrada, bem como, sua vida útil e durabilidade, ou seja, a estrada não pode ser utilizada como carreador de águas provenientes da falta ou mau dimensionamento de métodos de manejo e conservação de solo e água.

Outras práticas de integração de manejo de solo e água nas áreas de entorno, além da limpeza da sarjeta são a construção de bigodes, caixas de retenção, para contenção de águas correntes das laterais em pontos específicos e serras, é condição prioritária para manter a conservação da estrada e devem ser realizadas previamente à pavimentação asfáltica.

É recomendado orientar os proprietários de terras lindeiras a estrada para que respeitem a área de domínio da estrada municipal, pois, alguns pontos com cercas bem próximo ao trecho de rodagem, bem como, árvores dentro da faixa de domínio que precisam serem retiradas durante o trabalho de execução, recomendando a faixa de 10 metros, faixa de rodagem mais as contenções laterais a sarjeamento.

Aos serviços, sugestões abordadas e descritas acima quanto a conservação da estrada a pavimentar e a conservação do solo e água, recomenda seguir a recomendação do Manual de Serviços Rodoviários – DRENAGEM (TOMO II) do DER.

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |



## I – IMPLANTAÇÃO E DURABILIDADE DOS TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS

Conforme orientação, sugere-se que seja dada atenção prioritária as praticas de manejo e conservação de solos, prioritariamente às áreas lindeiras, indicando aos agricultores que seja feito a construção de curvas de nível/bases largas em nível integrado ao leito da estrada, para evitar assoreamento das laterais, práticas como a construção de bigodes e caixas de retenção devem ser feitas conforme avaliação e condição do local específico na estrada, sempre buscando conter as águas das chuvas, diminuindo sua velocidade.

A reforma/aumento e manutenção da capacidade dos bueiros já existentes, conforme indicado no croqui.

Alguns pontos críticos devem ser dados maior atenção como vegetação sobre a área de domínio, árvores no limite de distância recomendado. Cercas em alguns pontos específicos devem ser orientados aos agricultores retirar, realocando na distância mínima correta na área de domínio público.

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

*DC*  
*mp*

*NR5*

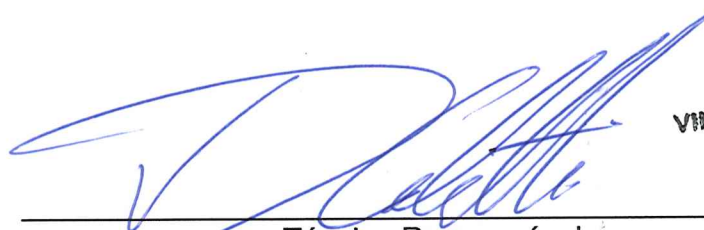


**J – CROQUI / MAPA DE LOCALIZAÇÃO / FOTOS E VÍDEO DO TRECHO (ANEXO III)**





DOIS VIZINHOS/PR, 10 de julho de 2025



**VINICIUS DEOTAN COLETTI**  
Engenheiro Agrônomo  
CREA-PR 122205/D  
CPF 046 120 539-40  
IDR-Paraná

Técnico Responsável

Nome – VINÍCIUS DEOTAN COLETTI CREA-PR 122205/D CPF – 046.120.539-40  
IDR-IAPAR-EMATER Unidade Municipal de DOIS VIZINHOS



  
Matheus Ribeiro

CPF: 054.555.739-93

Responsável Regional por Estradas

Nome – MATHEUS RIBEIRO CFTA 05455573993 CPF – 054.555.739-93  
IDR-IAPAR-EMATER Unidade Municipal de SALTO DO LONTRA

Ciente e de acordo:



Engenheiro Responsável

Nome – MURILO ROCHA SZPAK  
CREA – PR174-311/D CPF – 093.471.589-09  
Município de Dois Vizinhos

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |



## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

TRECHO/ESTRADA: Alto Empossado    COMPRIMENTO: 4.860 m    DOIS VIZINHOS – PR 10/07/2025



Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

*Matheus Ribeiro*  
CPF: 054.555.729-93  
Téc. Agr. Equário

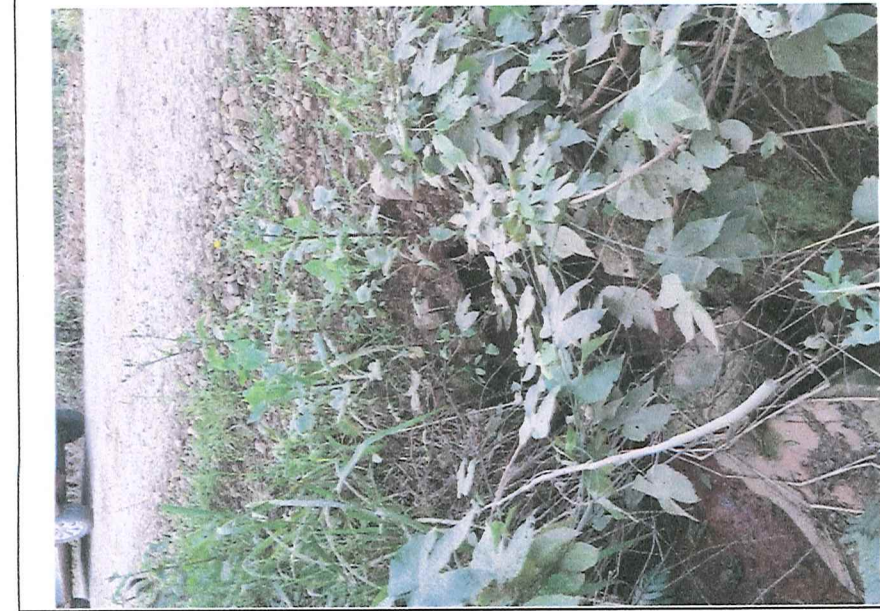


|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Bifurcação Linha Lambari   | Bueiro 1.a  | Bueiro 1.b   |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

*[Handwritten signatures]*





Bueiro 2.a



Bueiro 2.b

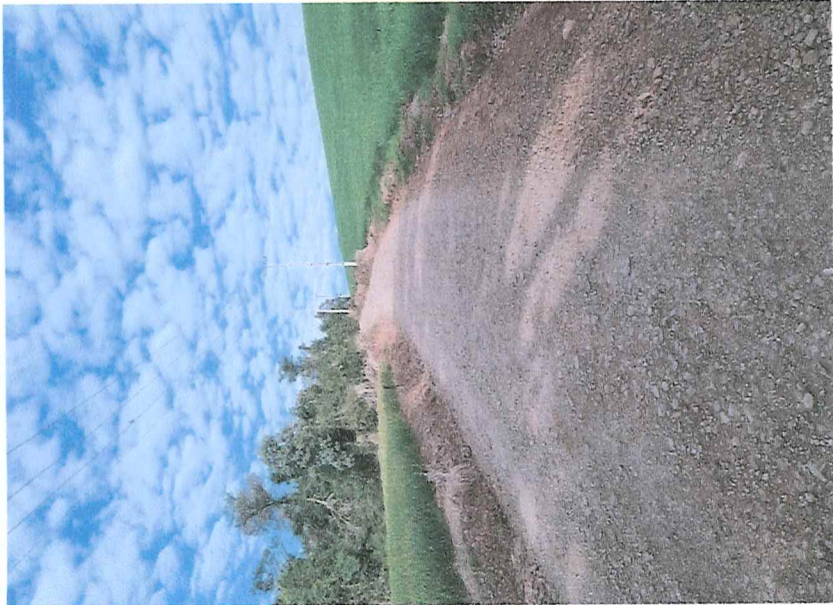




Ponto Crítico 1.a

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

*[Handwritten signatures]*



|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Ponto Crítico 1.b  | Bueiro 3.a  | Bueiro 3.b   |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |

*[Handwritten signatures]*





|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| <b>Bueiro 4.a</b>  | <b>Bueiro 4.b</b>   | <b>Início Calçamento</b>   |

*Handwritten signatures in blue ink.*

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |






|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Fim Calçamento.a   | Fim Calçamento.b  | Bueiro 5.a   |




Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |



|  |   |  |
|--|---|--|
|    |  |  |
| Bueiro 6.a   | Bueiro 5.b  | Bueiro 5 entorno   |
| Rua da Bandeira, nº 500   Cabral   Curitiba/PR   CEP 80035-270<br>Tel.: 41 3250-2100   <a href="http://www.idrparana.pr.gov.br">http://www.idrparana.pr.gov.br</a> |   |  |




|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| <b>Bueiro6.b</b>   | <b>Ponto Crítico 2.a</b>  | <b>Ponto Crítico 2.b</b>   |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |




|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Ponto Crítico 2.c  | Ponto Crítico 2.d   | Bueiro 7.a   |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |









|  |                   |
|--|-------------------|
|  | <b>Bueiro 7.b</b> |
|   | <b>Bueiro 8.a</b> |
|    | <b>Bueiro 8.b</b> |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |







|  |                        |
|--|------------------------|
|    | <b>Ponto Crítico 3</b> |
|   | <b>Bueiro 9.b</b>      |
|  | <b>Bueiro 9.a</b>      |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |







|  |                          |
|--|--------------------------|
|    | <b>Bueiro 10.a</b>       |
|   | <b>Ponto Crítico 4.b</b> |
|  | <b>Ponto Crítico 4.a</b> |

*[Handwritten signatures]*

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Bueiro 11.a  | Ponto Crítico 5   | Bueiro 10.b  |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Bueiro 11.b  | Ultima parte trecho   | Fim do Trecho  |

Rua da Bandeira, nº 500 | Cabral | Curitiba/PR | CEP 80035-270  
Tel.: 41 3250-2100 | <http://www.idrparana.pr.gov.br> |




**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

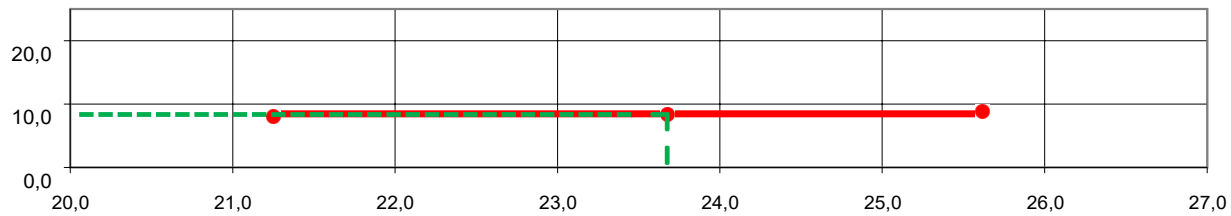
**de Alto Empossado**

**Amostra Nº 01**

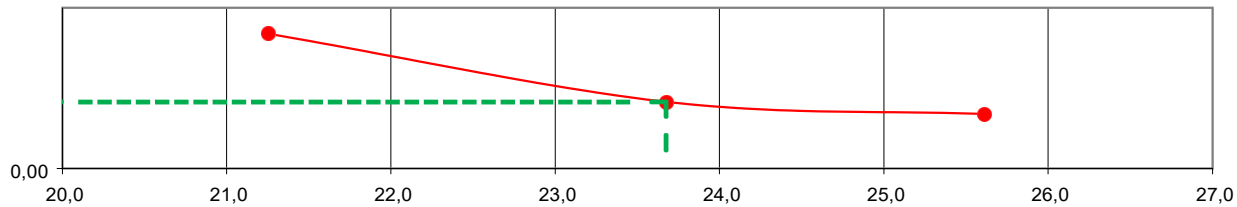
# Laboratório de Solos e Misturas

|  |       |       |                               |        |        |
|--|-------|-------|-------------------------------|--------|--------|
| Interessado:   |       |       | Obra:                         |        |        |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos- PR |       |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |        |        |
| Identificação da Amostra:                              |       |       | Material:                     |        |        |
| Amostra N° 01  |       |       | Argila                        |        |        |
| Data:  |       |       | 25/07/2025                    |        |        |
| N° do Molde  | 65    | 67    | 62                            | 61     | 66     |
| Solo Umido + Molde (g)                                 | 7,275 | 7,330 | 7,435                         | 7,500  | 7,519  |
| Peso do Molde (g)                                      | 3,750 | 3,750 | 3,700                         | 3,800  | 3,800  |
| Solo Umido (g)   | 3,525 | 3,580 | 3,735                         | 3,700  | 3,719  |
| Volume do Molde  | 2,091 | 2,090 | 2,089                         | 2,090  | 2,089  |
| Densidade do Solo Umido                                | 1,686 | 1,713 | 1,788                         | 1,770  | 1,780  |
| Densidade do Solo Seco                                 | 1,400 | 1,413 | 1,446                         | 1,409  | 1,401  |
| N° da Cápsula  | 70    | 63    | 68                            | 69     | 64     |
| Solo Umido + Cápsula (g)                               | 99,25 | 99,69 | 100,78                        | 100,20 | 101,88 |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                | 85,60 | 85,70 | 85,45                         | 84,25  | 85,00  |
| Peso da Cápsula (g)                                    | 18,78 | 19,87 | 20,70                         | 21,98  | 22,60  |
| Água (g)   | 13,65 | 13,99 | 15,33                         | 15,95  | 16,88  |
| Solo Seco (g)  | 66,82 | 65,83 | 64,75                         | 62,27  | 62,4   |
| Umidade (%)  | 20,4  | 21,3  | 23,7                          | 25,6   | 27,1   |

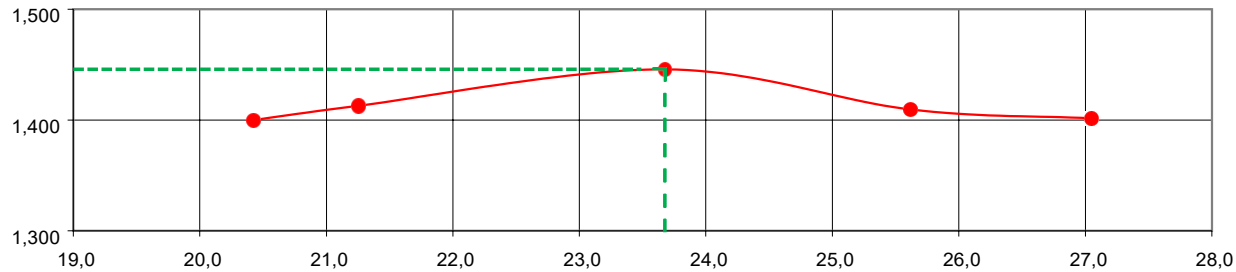
I.S.C



Expansão



Densidade

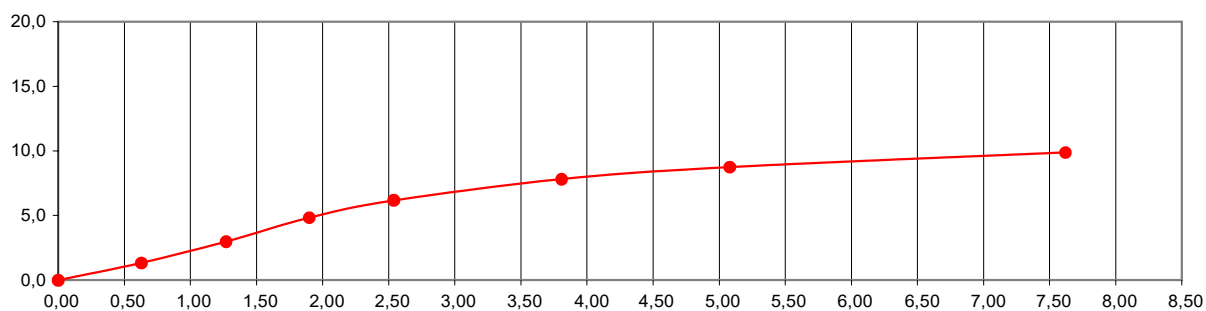
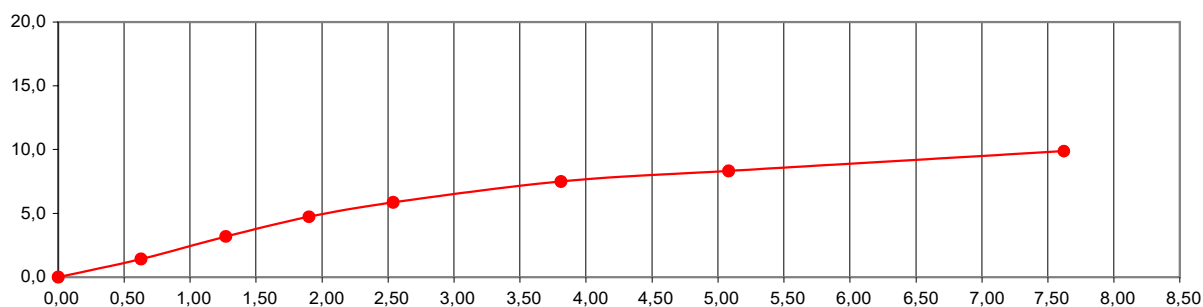
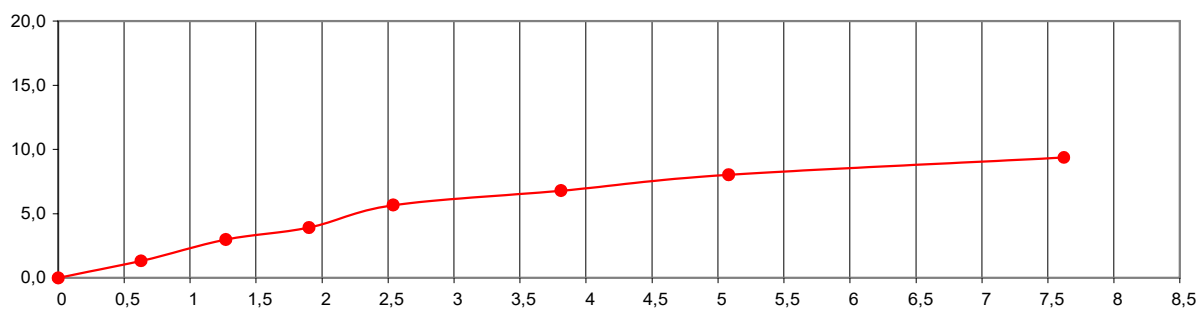


|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,450 | Expansão | 0,62 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 23,7  | I.S.C    | 8,2  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |

## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

|                      |            |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Registro:            |            |         |           |         |       |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           | 0,103   |       |
| Cilindro N°          |            | 67      |           |         |       | 62      |           |         |       | 61                   |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 08/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |       | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 09/01/24             | 48         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 10/01/24             | 72         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 11/01/24             | 96         | 1,44    | 1,44      |         | 1,26  | 0,71    | 0,71      |         | 0,62  | 0,58                 | 0,58      |         | 0,51  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         |       | 114,50  |           |         |       | 114,60               |           |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |       | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |       | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 13      | 1,3       |         |       | 14      | 1,4       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 29      | 3,0       |         |       | 31      | 3,2       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 38      | 3,9       |         |       | 46      | 4,7       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 55      | 5,7       |         | 8,1   | 57      | 5,9       |         | 8,2   | 60                   | 6,2       |         | 8,4   |
| 3,81                 | 3,00       | 66      | 6,8       |         |       | 73      | 7,5       |         |       | 76                   | 7,8       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 78      | 8,0       |         | 7,7   | 81      | 8,3       |         | 7,9   | 85                   | 8,8       |         | 8,1   |
| 7,62                 | 6,00       | 91      | 9,4       |         |       | 96      | 9,9       |         |       | 96                   | 9,9       |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 100     | 10,3      |         |       | 104     | 10,7      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 110     | 11,3      |         |       | 114     | 11,7      |         |       | 113                  | 11,6      |         |       |





## Laboratório de Solos e Misturas

|  |       |                               |            |
|--|-------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |       | Material:                     | Data:      |
| Amostra N° 01                                      |       | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -     |                               |            |
| ESTACA N°  | 15+00 |                               |            |
| AMOSTRA N°   | 01    |                               |            |
| POSIÇÃO  | -     |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,450 |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 23,7  |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,62  |                               |            |
| I.S.C %  | 8,2   |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |       |                               |            |

**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

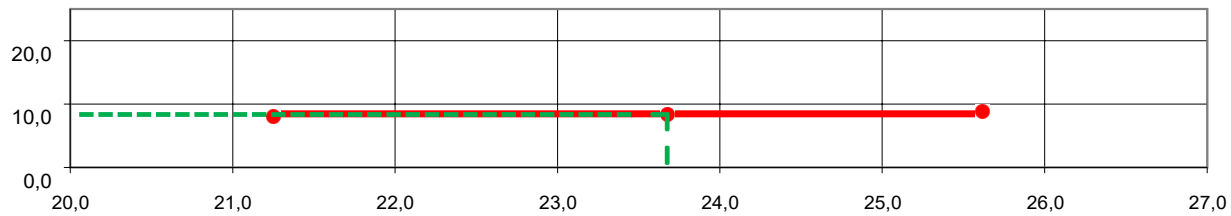
**de Alto Empossado**

**Amostra Nº 02**

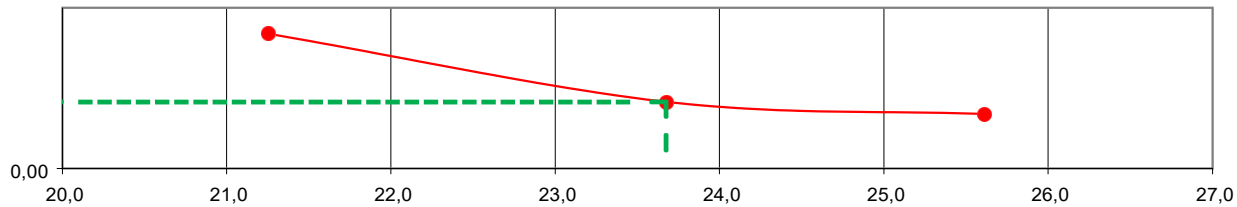
# Laboratório de Solos e Misturas

|   |       |       |                               |        |        |
|---|-------|-------|-------------------------------|--------|--------|
| Interessado:  |       |       | Obra:                         |        |        |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR |       |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |        |        |
| Identificação da Amostra:                               |       |       | Material:                     |        |        |
| Amostra N° 02   |       |       | Argila                        |        |        |
| Data:   |       |       | 25/07/2025                    |        |        |
| N° do Molde   | 65    | 67    | 62                            | 61     | 66     |
| Solo Umido + Molde (g)                                  | 7,275 | 7,330 | 7,435                         | 7,500  | 7,519  |
| Peso do Molde (g)                                       | 3,750 | 3,750 | 3,700                         | 3,800  | 3,800  |
| Solo Umido (g)  | 3,525 | 3,580 | 3,735                         | 3,700  | 3,719  |
| Volume do Molde   | 2,091 | 2,090 | 2,089                         | 2,090  | 2,089  |
| Densidade do Solo Umido                                 | 1,686 | 1,713 | 1,788                         | 1,770  | 1,780  |
| Densidade do Solo Seco                                  | 1,400 | 1,413 | 1,446                         | 1,409  | 1,401  |
| N° da Cápsula   | 70    | 63    | 68                            | 69     | 64     |
| Solo Umido + Cápsula (g)                                | 99,25 | 99,69 | 100,78                        | 100,20 | 101,88 |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                 | 85,60 | 85,70 | 85,45                         | 84,25  | 85,00  |
| Peso da Cápsula (g)                                     | 18,78 | 19,87 | 20,70                         | 21,98  | 22,60  |
| Água (g)  | 13,65 | 13,99 | 15,33                         | 15,95  | 16,88  |
| Solo Seco (g)   | 66,82 | 65,83 | 64,75                         | 62,27  | 62,4   |
| Umidade (%)   | 20,4  | 21,3  | 23,7                          | 25,6   | 27,1   |

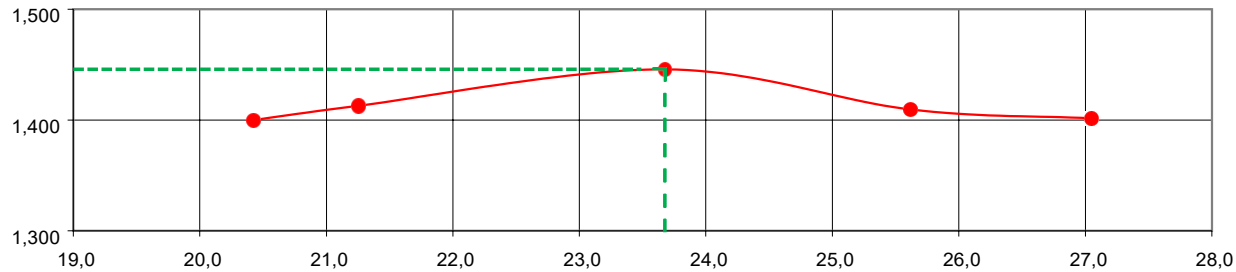
I.S.C



Expansão



Densidade

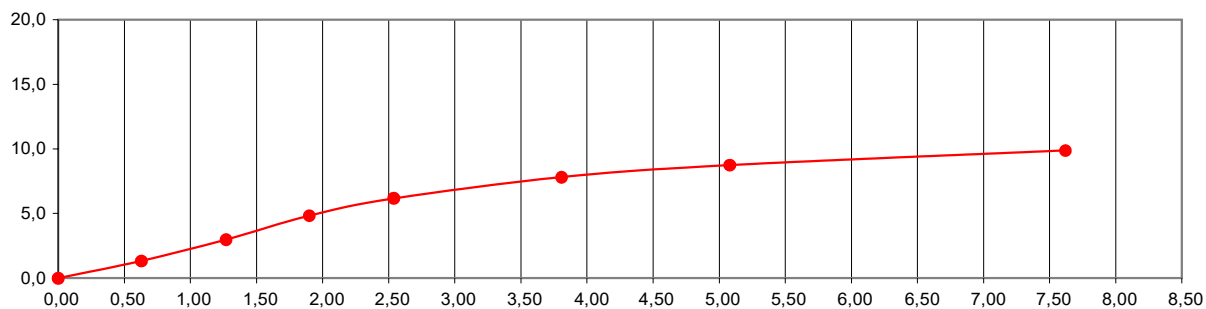
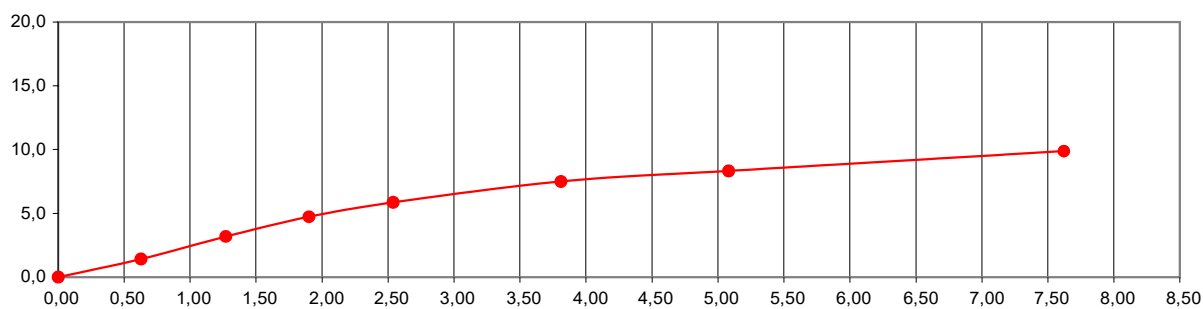
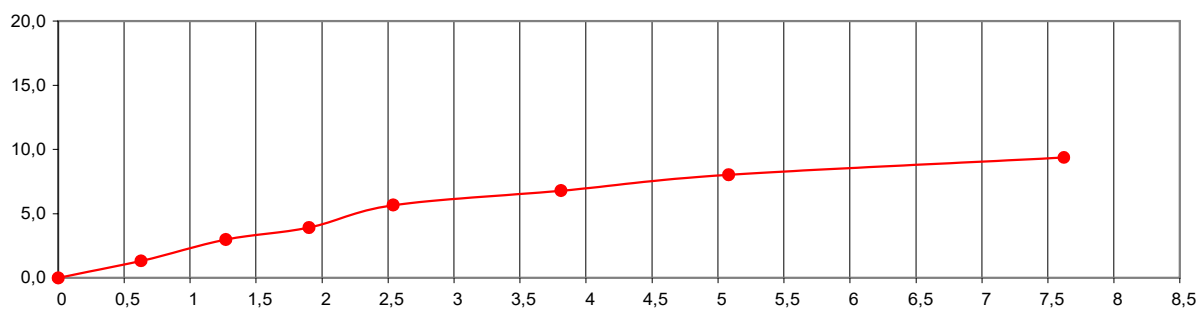


|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,448 | Expansão | 0,62 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 23,7  | I.S.C    | 8,4  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |

## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

|                      |            |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Registro:            |            |         |           |         |       |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           | 0,103   |       |
| Cilindro N°          |            | 67      |           |         |       | 62      |           |         |       | 61                   |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 08/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |       | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 09/01/24             | 48         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 10/01/24             | 72         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 11/01/24             | 96         | 1,44    | 1,44      |         | 1,26  | 0,71    | 0,71      |         | 0,62  | 0,58                 | 0,58      |         | 0,51  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         |       | 114,50  |           |         |       | 114,60               |           |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |       | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |       | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 13      | 1,3       |         |       | 14      | 1,4       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 29      | 3,0       |         |       | 31      | 3,2       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 38      | 3,9       |         |       | 46      | 4,7       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 55      | 5,7       |         | 8,1   | 57      | 5,9       |         | 8,4   | 60                   | 6,2       |         | 8,8   |
| 3,81                 | 3,00       | 66      | 6,8       |         |       | 73      | 7,5       |         |       | 76                   | 7,8       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 78      | 8,0       |         | 7,7   | 81      | 8,3       |         | 7,9   | 85                   | 8,8       |         | 8,3   |
| 7,62                 | 6,00       | 91      | 9,4       |         |       | 96      | 9,9       |         |       | 96                   | 9,9       |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 100     | 10,3      |         |       | 104     | 10,7      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 110     | 11,3      |         |       | 114     | 11,7      |         |       | 113                  | 11,6      |         |       |



## Laboratório de Solos e Misturas

|  |       |                               |            |
|--|-------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |       | Material:                     | Data:      |
| Amostra Nº 02                                      |       | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -     |                               |            |
| ESTACA Nº  | 30+00 |                               |            |
| AMOSTRA Nº   | 02    |                               |            |
| POSIÇÃO  | -     |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,448 |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 23,7  |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,62  |                               |            |
| I.S.C %  | 8,4   |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |       |                               |            |

**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

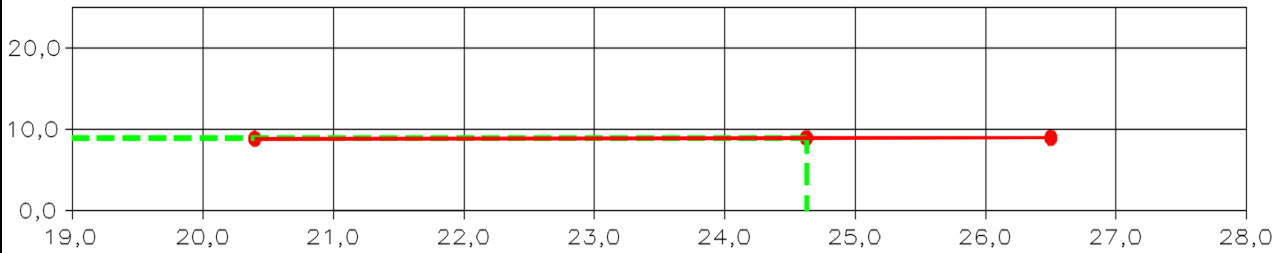
**de Alto Empossado**

**Amostra N° 03**

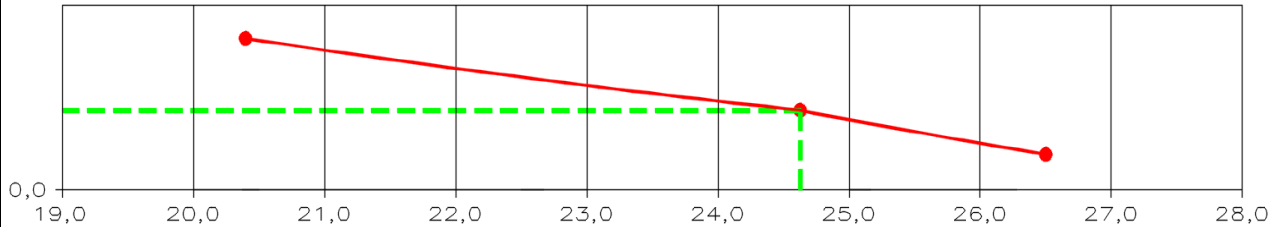
# Laboratório de Solos e Misturas

|   |       |       |                               |        |        |
|---|-------|-------|-------------------------------|--------|--------|
| Interessado:  |       |       | Obra:                         |        |        |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR |       |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |        |        |
| Identificação da Amostra:                               |       |       | Material:                     |        |        |
| Amostra N° 03   |       |       | Argila                        |        |        |
|   |       |       | Data:                         |        |        |
|   |       |       | 25/07/2025                    |        |        |
| N° do Molde   | 51    | 54    | 53                            | 59     | 60     |
| Solo Umido + Molde (g)                                  | 7,412 | 7,455 | 7,525                         | 7,586  | 7,554  |
| Peso do Molde (g)                                       | 3,850 | 3,850 | 3,850                         | 3,900  | 3,850  |
| Solo Umido (g)  | 3,562 | 3,605 | 3,675                         | 3,686  | 3,704  |
| Volume do Molde   | 2,089 | 2,089 | 2,089                         | 2,091  | 2,091  |
| Densidade do Solo Umido                                 | 1,705 | 1,726 | 1,759                         | 1,763  | 1,771  |
| Densidade do Solo Seco                                  | 1,412 | 1,446 | 1,534                         | 1,452  | 1,410  |
| N° da Cápsula   | 57    | 56    | 58                            | 52     | 55     |
| Solo Umido + Cápsula (g)                                | 99,72 | 99,61 | 101,28                        | 100,41 | 101,59 |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                 | 86,15 | 86,41 | 85,62                         | 84,10  | 84,50  |
| Peso da Cápsula (g)                                     | 17,20 | 21,80 | 22,00                         | 22,50  | 23,00  |
| Água (g)  | 13,57 | 13,20 | 15,66                         | 16,31  | 17,09  |
| Solo Seco (g)   | 68,95 | 64,61 | 63,62                         | 61,60  | 61,50  |
| Umidade (%)   | 19,7  | 20,4  | 24,6                          | 26,5   | 27,8   |

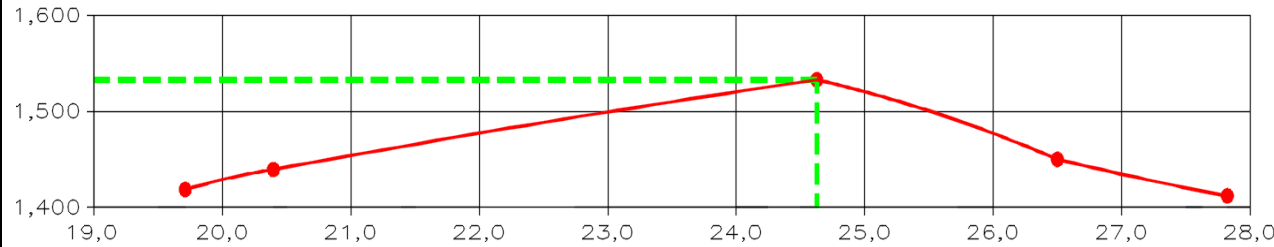
I.S.C



Expansão



Densidade



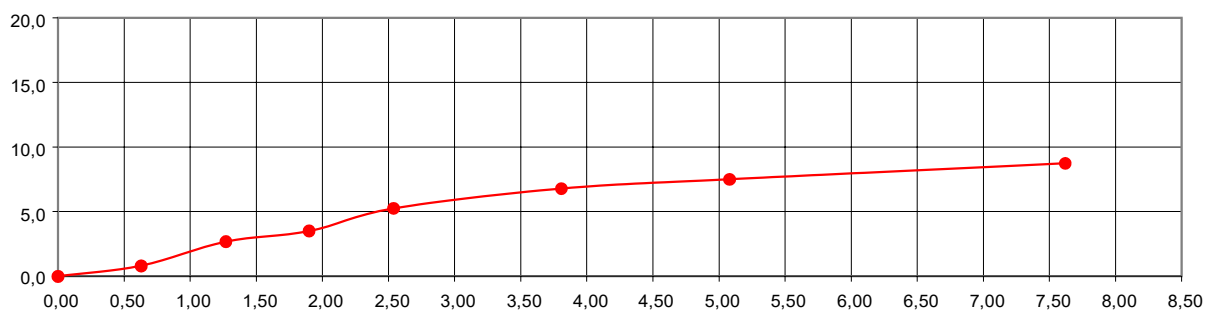
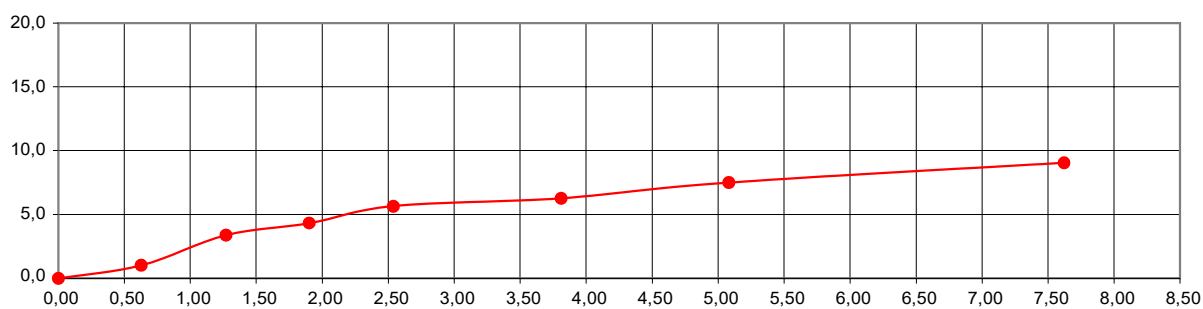
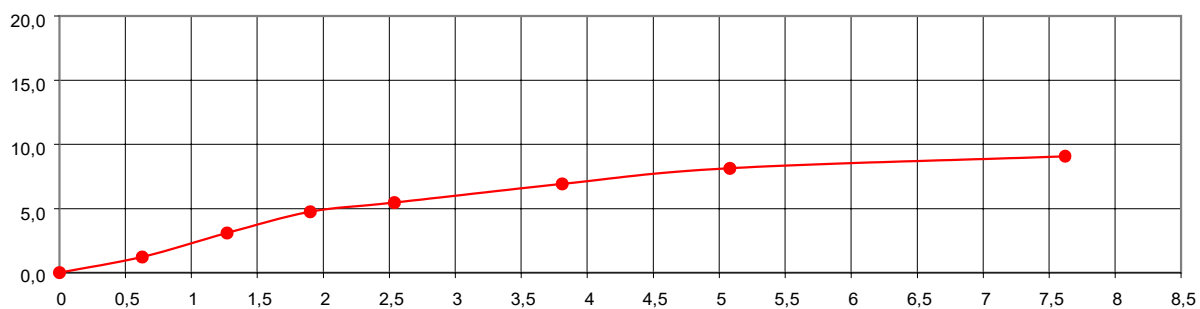
|                        |                                 |   |                  |       |          |      |
|------------------------|---------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA DE COMPACTAÇÃO | Modificado Intermediário Normal |   | Densidade Máxima | 1,534 | Expansão | 0,62 |
|                        |                                 | X | Umidade Ótima    | 24,6  | I.S.C    | 8,2  |



## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

| Registro:            |            |         |           |         |       |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           | 0,103   |       |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Cilindro N°          |            | 54      |           |         |       | 53      |           |         |       | 59                   |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 02/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |       | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 03/01/24             | 48         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 04/01/24             | 72         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 05/01/24             | 96         | 1,55    | 1,55      |         | 1,35  | 0,71    | 0,71      |         | 0,62  | 0,65                 | 0,65      |         | 0,58  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         |       | 114,50  |           |         |       | 114,60               |           |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |       | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |       | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 8       | 0,8       |         |       | 10      | 1,0       |         |       | 13                   | 0,8       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 18      | 1,9       |         |       | 21      | 3,4       |         |       | 24                   | 2,7       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 32      | 3,3       |         |       | 33      | 4,3       |         |       | 32                   | 3,5       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 56      | 5,8       |         | 8,2   | 55      | 5,7       |         | 8,3   | 57                   | 5,3       |         | 8,2   |
| 3,81                 | 3,00       | 72      | 7,4       |         |       | 66      | 6,3       |         |       | 72                   | 6,8       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 82      | 8,4       |         | 7,9   | 78      | 7,5       |         | 8,0   | 84                   | 7,5       |         | 8,0   |
| 7,62                 | 6,00       | 92      | 9,5       |         |       | 90      | 9,1       |         |       | 92                   | 8,8       |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 99      | 10,2      |         |       | 98      | 9,9       |         |       | 102                  | 9,7       |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 108     | 11,1      |         |       | 110     | 11,0      |         |       | 112                  | 10,6      |         |       |



## Laboratório de Solos e Misturas

|   |                               |            |
|---|-------------------------------|------------|
| Interessado:  | Obra:                         |            |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                               | Material:                     | Data:      |
| Amostra N° 03   | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN  | -                             |            |
| ESTACA N°   | 45+00                         |            |
| AMOSTRA N°  | 03                            |            |
| POSIÇÃO   | -                             |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                      | 1,534                         |            |
| UMIDADE ÓTIMA %   | 24,6                          |            |
| EXPANSÃO %  | 0,62                          |            |
| I.S.C %   | 8,2                           |            |
| OBSERVAÇÕES:  |                               |            |

**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade de Alto**

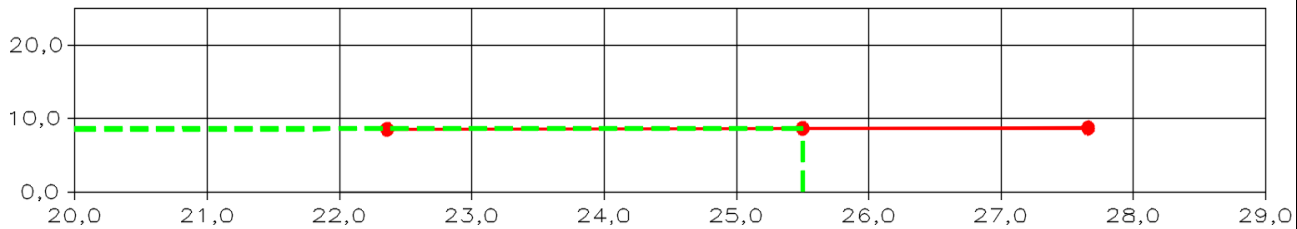
**Empossado**

**Amostra N° 04**

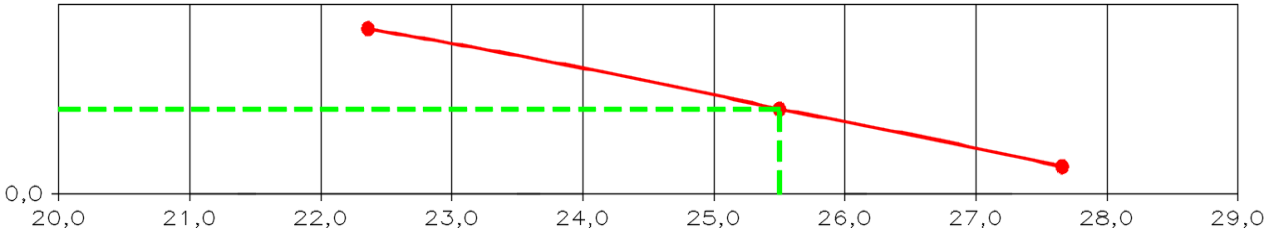
# Laboratório de Solos e Misturas

|   |       |       |                               |        |        |
|---|-------|-------|-------------------------------|--------|--------|
| Interessado:  |       |       | Obra:                         |        |        |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR |       |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |        |        |
| Identificação da Amostra:                               |       |       | Material:                     |        |        |
| Amostra N° 04   |       |       | Argila                        |        |        |
| Data:   |       |       | 25/07/2025                    |        |        |
| N° do Molde   | 32    | 35    | 34                            | 36     | 31     |
| Solo Umido + Molde (g)                                  | 7,210 | 7,300 | 7,421                         | 7,436  | 7,471  |
| Peso do Molde (g)                                       | 3,850 | 3,850 | 3,800                         | 3,850  | 3,850  |
| Solo Umido (g)  | 3,360 | 3,450 | 3,621                         | 3,586  | 3,621  |
| Volume do Molde   | 2,091 | 2,09  | 2,090                         | 2,090  | 2,089  |
| Densidade do Solo Umido                                 | 1,607 | 1,651 | 1,733                         | 1,716  | 1,733  |
| Densidade do Solo Seco                                  | 1,371 | 1,386 | 1,415                         | 1,365  | 1,356  |
| N° da Cápsula   | 40    | 37    | 39                            | 38     | 33     |
| Solo Umido + Cápsula (g)                                | 98,58 | 99,74 | 100,35                        | 101,25 | 101,10 |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                 | 84,92 | 84,90 | 83,80                         | 83,50  | 83,95  |
| Peso da Cápsula (g)                                     | 19,00 | 18,50 | 19,00                         | 19,50  | 23,80  |
| Água (g)  | 13,66 | 14,84 | 16,55                         | 17,75  | 17,15  |
| Solo Seco (g)   | 65,92 | 66,40 | 64,80                         | 64,00  | 60,15  |
| Umidade (%)   | 20,7  | 22,3  | 25,5                          | 27,7   | 28,5   |

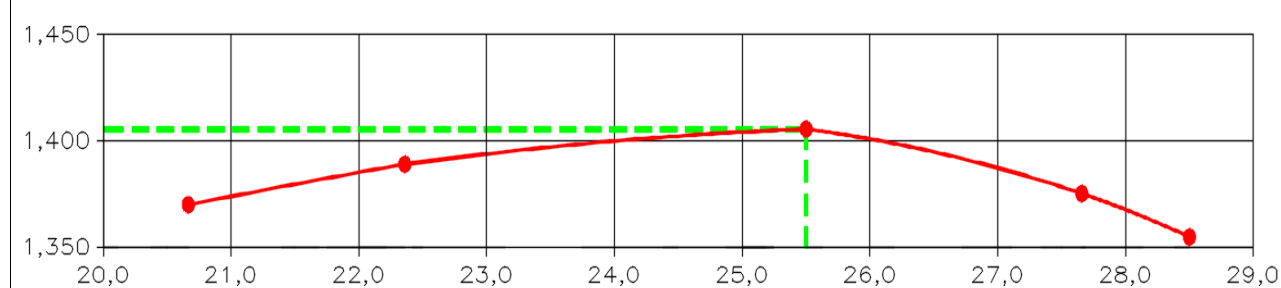
I.S.C



Expansão



Densidade

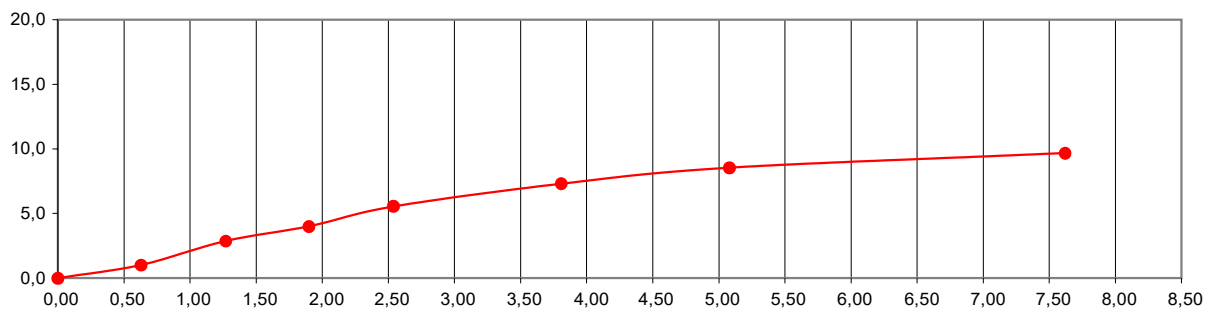
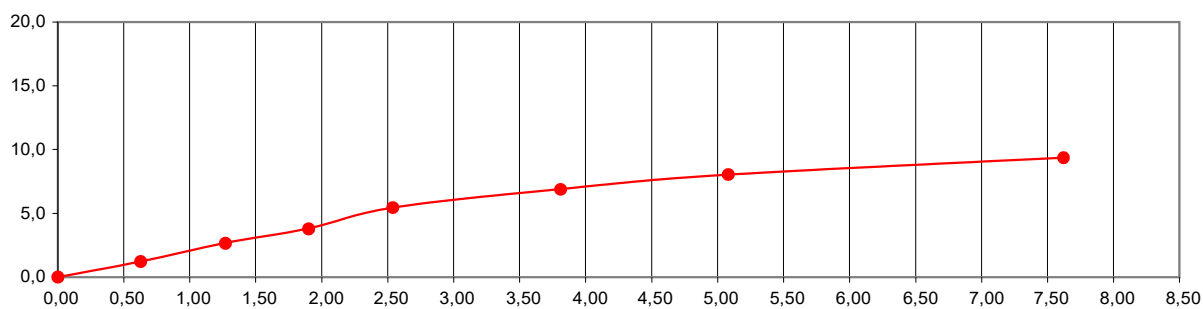
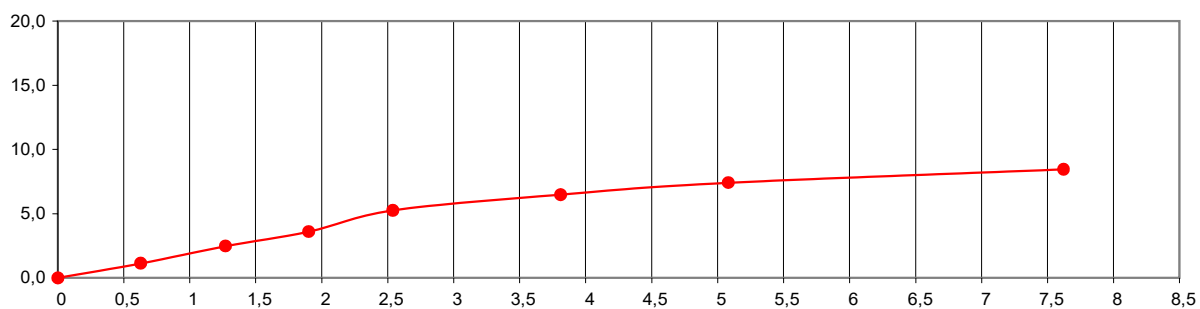


|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,415 | Expansão | 0,62 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 25,5  | I.S.C    | 8,4  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |

## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

|                      |            |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |       |  |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|-------|--|
| Registro:            |            |         |           |         |       |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           |         |       | 0,103 |  |
| Cilindro N°          |            | 35      |           |         |       | 34      |           |         |       | 36                   |           |         |       |       |  |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |       |  |
| 08/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |       | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |       |  |
| 09/01/24             | 48         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |       |  |
| 10/01/24             | 72         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |       |  |
| 11/01/24             | 96         | 1,64    | 1,64      |         | 1,43  | 0,71    | 0,71      |         | 0,62  | 0,41                 | 0,41      |         |       | 0,36  |  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         |       | 114,50  |           |         |       | 114,60               |           |         |       |       |  |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |       | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |       |  |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |       |  |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |       | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |       |  |
| 0,63                 | 0,50       | 11      | 1,1       |         |       | 12      | 1,2       |         |       | 10                   | 1,0       |         |       |       |  |
| 1,27                 | 1,00       | 24      | 2,5       |         |       | 26      | 2,7       |         |       | 28                   | 2,9       |         |       |       |  |
| 1,90                 | 1,50       | 35      | 3,6       |         |       | 37      | 3,8       |         |       | 39                   | 4,0       |         |       |       |  |
| 2,54                 | 2,00       | 51      | 5,3       |         | 8,7   | 53      | 5,5       |         | 8,6   | 54                   | 5,6       |         |       | 8,4   |  |
| 3,81                 | 3,00       | 63      | 6,5       |         |       | 67      | 6,9       |         |       | 71                   | 7,3       |         |       |       |  |
| 5,08                 | 4,00       | 72      | 7,4       |         | 8,3   | 78      | 8,0       |         | 7,9   | 83                   | 8,5       |         |       | 8,0   |  |
| 7,62                 | 6,00       | 82      | 8,4       |         |       | 91      | 9,4       |         |       | 94                   | 9,7       |         |       |       |  |
| 10,16                | 8,00       | 96      | 9,9       |         |       | 104     | 10,7      |         |       | 102                  | 10,5      |         |       |       |  |
| 12,70                | 10,00      | 105     | 10,8      |         |       | 112     | 11,5      |         |       | 111                  | 11,4      |         |       |       |  |



**Laboratório de Solos e Misturas**

|  |       |                               |            |
|--|-------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |       | Material:                     | Data:      |
| Amostra N° 04                                      |       | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -     |                               |            |
| ESTACA N°  | 58+10 |                               |            |
| AMOSTRA N°   | 04    |                               |            |
| POSIÇÃO  | -     |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,415 |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 25,5  |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,62  |                               |            |
| I.S.C %  | 8,4   |                               |            |

OBSERVAÇÕES:

**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

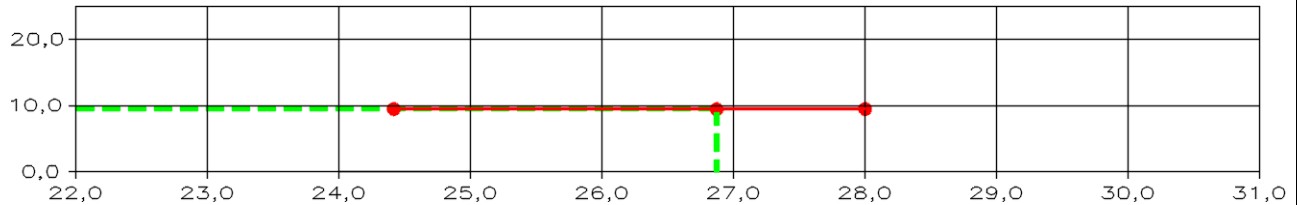
**de Alto Empossado**

**Amostra N° 05**

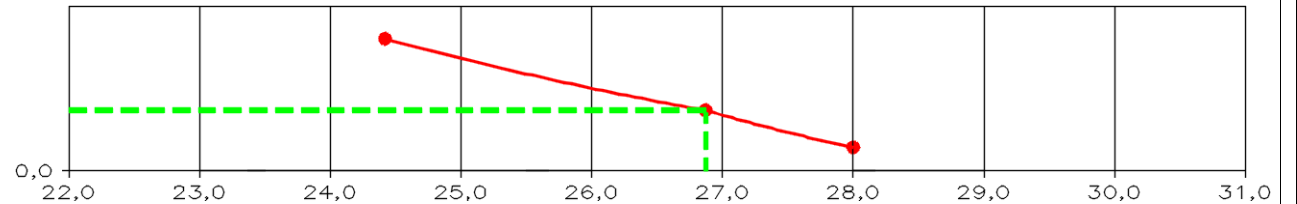
Laboratório de Solos e Misturas

|   |       |        |           |                               |       |                     |  |
|---|-------|--------|-----------|-------------------------------|-------|---------------------|--|
| Interessado:  |       |        |           | Obra:                         |       |                     |  |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR |       |        |           | Rua: Comunidade Linha Lambari |       |                     |  |
| Identificação da Amostra:                               |       |        | Material: |                               |       | Data:               |  |
| Amostra N° 05   |       |        | Argila    |                               |       | 25/07/2025          |  |
| N° do Molde   | 92    | 94     | 99        | 100                           | 96    |                     |  |
| Solo Umido + Molde (g)                                  | 8,135 | 8,222  | 8,379     | 8,388                         | 8,418 |                     |  |
| Peso do Molde (g)                                       | 4,000 | 3,950  | 3,950     | 3,950                         | 4,000 |                     |  |
| Solo Umido (g)  | 4,135 | 4,272  | 4,429     | 4,438                         | 4,418 |                     |  |
| Volume do Molde   | 2,091 | 2,090  | 2,089     | 2,090                         | 2,089 |                     |  |
| Densidade do Solo Umido                                 | 1,978 | 2,044  | 2,120     | 2,123                         | 2,115 |                     |  |
| Densidade do Solo Seco                                  | 1,605 | 1,643  | 1,671     | 1,659                         | 1,626 | Umidade Igroscópica |  |
| N° da Cápsula   | 98    | 91     | 93        | 95                            | 97    |                     |  |
| Solo Umido + Cápsula (g)                                | 99,28 | 100,34 | 101,37    | 99,17                         | 99,81 |                     |  |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                 | 84,16 | 84,88  | 84,12     | 82,30                         | 81,90 |                     |  |
| Peso da Cápsula (g)                                     | 18,95 | 21,50  | 19,95     | 22,00                         | 22,35 |                     |  |
| Água (g)  | 15,12 | 15,46  | 17,25     | 16,87                         | 17,91 |                     |  |
| Solo Seco (g)   | 65,21 | 63,38  | 64,17     | 60,3                          | 59,55 |                     |  |
| Umidade (%)   | 23,2  | 24,4   | 26,9      | 28,0                          | 30,1  |                     |  |

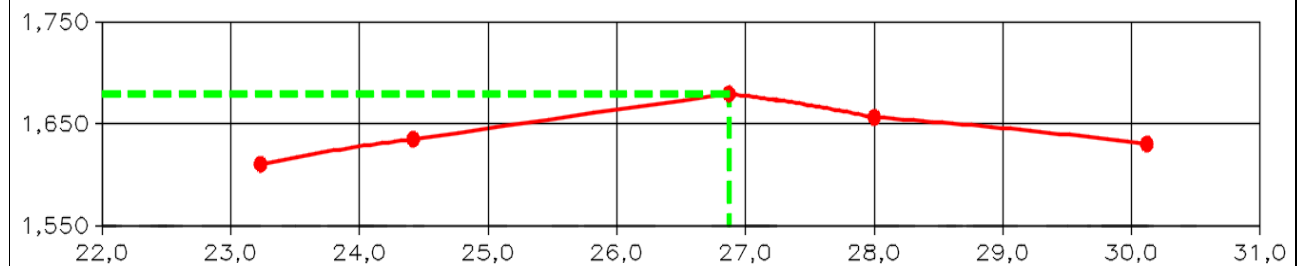
I.S.C



Expansão



Densidade



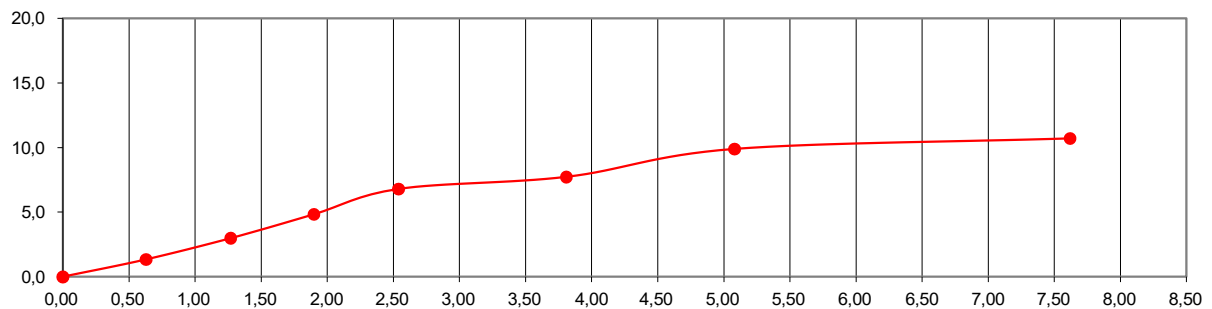
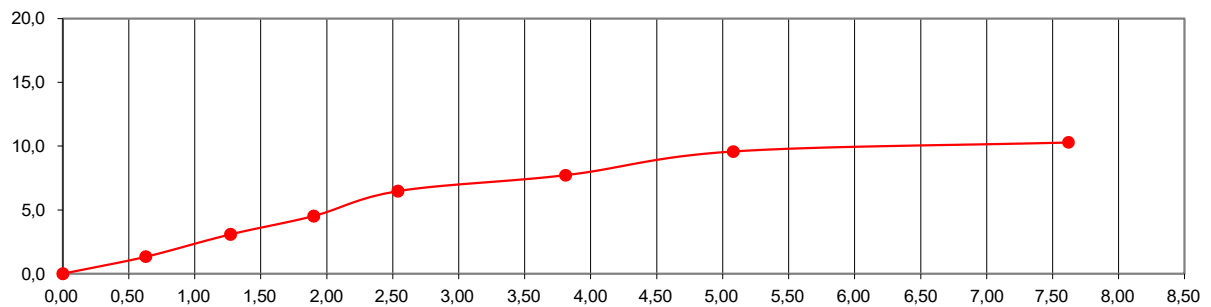
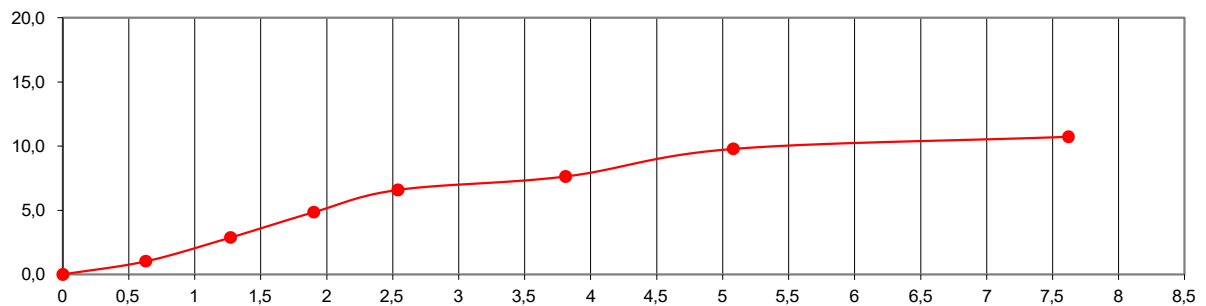
|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,673 | Expansão | 0,52 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 26,9  | I.S.C    | 8,5  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |



## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

| Registro:            |            |         |           |         |        |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           |         | 0,103 |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Cilindro Nº          |            | 94      |           |         |        | 99      |           |         |       | 100                  |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %      | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 02/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |        | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 03/01/24             | 48         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 04/01/24             | 72         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 05/01/24             | 96         | 1,25    | 1,25      |         | 1,09   | 0,59    | 0,59      |         | 0,52  | 0,37                 | 0,37      |         | 0,32  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         | 114,50 |         |           | 114,50  |       |                      | 114,60    |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |        | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C  | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |        | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 10      | 1,0       |         |        | 13      | 1,3       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 28      | 2,9       |         |        | 30      | 3,1       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 47      | 4,8       |         |        | 44      | 4,5       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 64      | 6,6       |         | 8,4    | 63      | 6,5       |         | 8,3   | 66                   | 6,8       |         | 8,7   |
| 3,81                 | 3,00       | 74      | 7,6       |         |        | 75      | 7,7       |         |       | 75                   | 7,7       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 95      | 9,8       |         | 8,3    | 93      | 9,6       |         | 8,1   | 96                   | 9,9       |         | 8,2   |
| 7,62                 | 6,00       | 104     | 10,7      |         |        | 100     | 10,3      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 110     | 11,3      |         |        | 108     | 11,1      |         |       | 112                  | 11,5      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 122     | 12,6      |         |        | 117     | 12,1      |         |       | 120                  | 12,4      |         |       |



**Laboratório de Solos e Misturas**

|  |       |                               |            |
|--|-------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |       | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |       | Material:                     | Data:      |
| Amostra Nº 05                                      |       | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -     |                               |            |
| ESTACA Nº  | 84+00 |                               |            |
| AMOSTRA Nº   | 05    |                               |            |
| POSIÇÃO  | -     |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,673 |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 26,9  |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,52  |                               |            |
| I.S.C %  | 8,5   |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |       |                               |            |

**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

**de Alto Empossado**

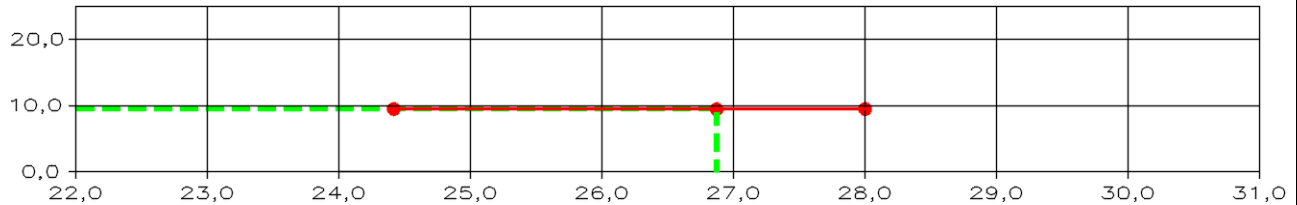
**Amostra Nº 06**



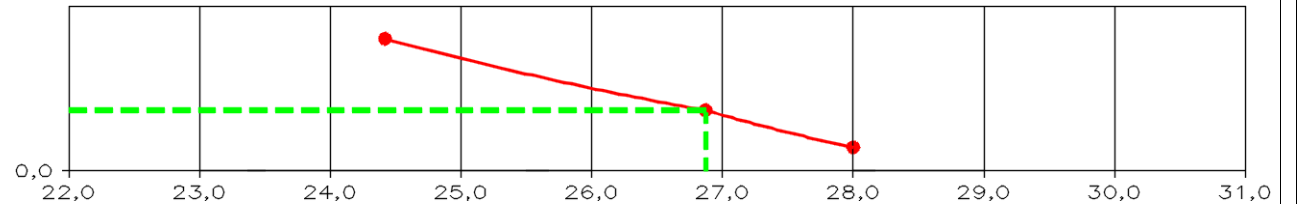
Laboratório de Solos e Misturas

|   |       |        |           |                               |       |                     |  |
|---|-------|--------|-----------|-------------------------------|-------|---------------------|--|
| Interessado:  |       |        |           | Obra:                         |       |                     |  |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR |       |        |           | Rua: Comunidade Linha Lambari |       |                     |  |
| Identificação da Amostra:                               |       |        | Material: |                               |       | Data:               |  |
| Amostra N° 06   |       |        | Argila    |                               |       | 25/07/2025          |  |
| N° do Molde   | 92    | 94     | 99        | 100                           | 96    |                     |  |
| Solo Umido + Molde (g)                                  | 8,135 | 8,222  | 8,379     | 8,388                         | 8,418 |                     |  |
| Peso do Molde (g)                                       | 4,000 | 3,950  | 3,950     | 3,950                         | 4,000 |                     |  |
| Solo Umido (g)  | 4,135 | 4,272  | 4,429     | 4,438                         | 4,418 |                     |  |
| Volume do Molde   | 2,091 | 2,090  | 2,089     | 2,090                         | 2,089 |                     |  |
| Densidade do Solo Umido                                 | 1,978 | 2,044  | 2,120     | 2,123                         | 2,115 |                     |  |
| Densidade do Solo Seco                                  | 1,605 | 1,643  | 1,671     | 1,659                         | 1,626 | Umidade Igroscópica |  |
| N° da Cápsula   | 98    | 91     | 93        | 95                            | 97    |                     |  |
| Solo Umido + Cápsula (g)                                | 99,28 | 100,34 | 101,37    | 99,17                         | 99,81 |                     |  |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                 | 84,16 | 84,88  | 84,12     | 82,30                         | 81,90 |                     |  |
| Peso da Cápsula (g)                                     | 18,95 | 21,50  | 19,95     | 22,00                         | 22,35 |                     |  |
| Água (g)  | 15,12 | 15,46  | 17,25     | 16,87                         | 17,91 |                     |  |
| Solo Seco (g)   | 65,21 | 63,38  | 64,17     | 60,3                          | 59,55 |                     |  |
| Umidade (%)   | 23,2  | 24,4   | 26,9      | 28,0                          | 30,1  |                     |  |

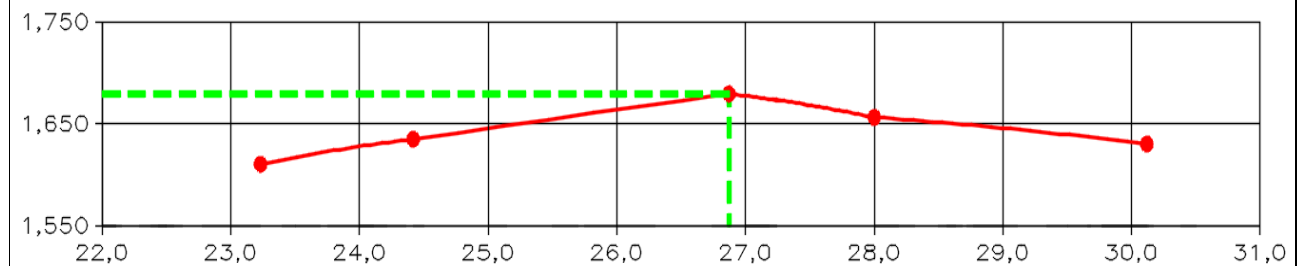
I.S.C



Expansão



Densidade

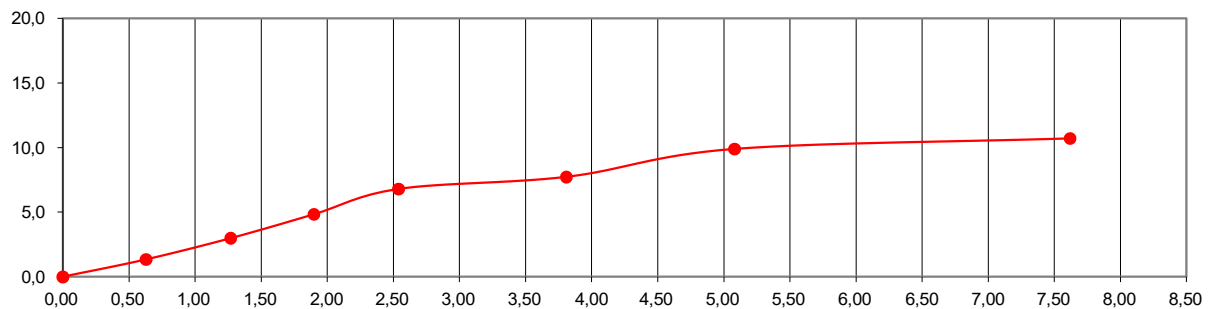
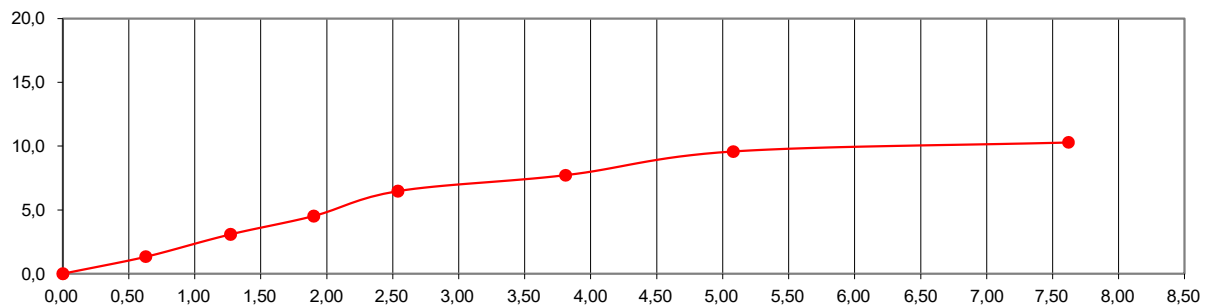
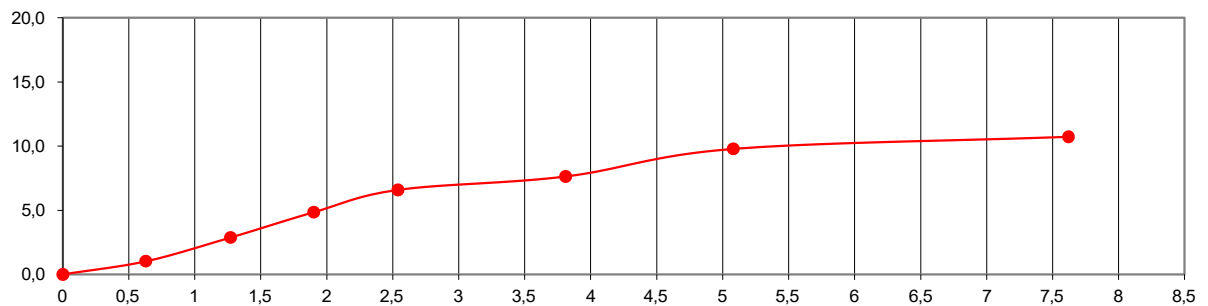


|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,671 | Expansão | 0,52 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 26,9  | I.S.C    | 8,2  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |

## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

| Registro:            |            |         |           |         |        |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           |         | 0,103 |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Cilindro Nº          |            | 94      |           |         |        | 99      |           |         |       | 100                  |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %      | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 02/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |        | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 03/01/24             | 48         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 04/01/24             | 72         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 05/01/24             | 96         | 1,25    | 1,25      |         | 1,09   | 0,59    | 0,59      |         | 0,52  | 0,37                 | 0,37      |         | 0,32  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         | 114,50 |         |           | 114,60  |       |                      |           |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |        | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C  | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |        | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 10      | 1,0       |         |        | 13      | 1,3       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 28      | 2,9       |         |        | 30      | 3,1       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 47      | 4,8       |         |        | 44      | 4,5       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 64      | 6,6       |         | 8,4    | 63      | 6,5       |         | 8,3   | 66                   | 6,8       |         | 8,2   |
| 3,81                 | 3,00       | 74      | 7,6       |         |        | 75      | 7,7       |         |       | 75                   | 7,7       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 95      | 9,8       |         | 8,1    | 93      | 9,6       |         | 8,2   | 96                   | 9,9       |         | 8,1   |
| 7,62                 | 6,00       | 104     | 10,7      |         |        | 100     | 10,3      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 110     | 11,3      |         |        | 108     | 11,1      |         |       | 112                  | 11,5      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 122     | 12,6      |         |        | 117     | 12,1      |         |       | 120                  | 12,4      |         |       |



**Laboratório de Solos e Misturas**

|  |        |                               |            |
|--|--------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |        | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |        | Material:                     | Data:      |
| Amostra Nº 06                                      |        | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -      |                               |            |
| ESTACA Nº  | 109+12 |                               |            |
| AMOSTRA Nº   | 06     |                               |            |
| POSIÇÃO  | -      |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,671  |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 26,9   |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,52   |                               |            |
| I.S.C %  | 8,3    |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |        |                               |            |



**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

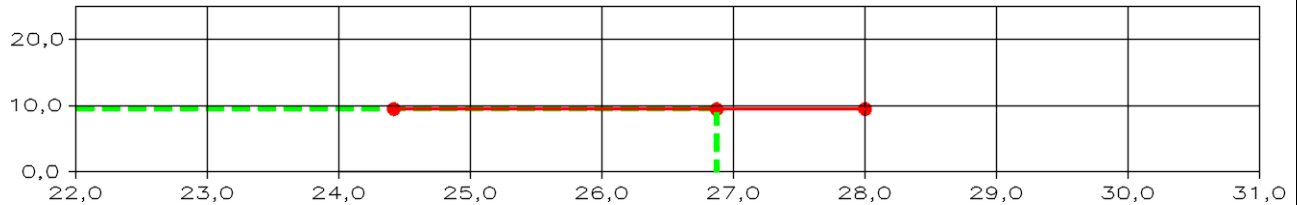
**de Alto Empossado**

**Amostra N° 07**

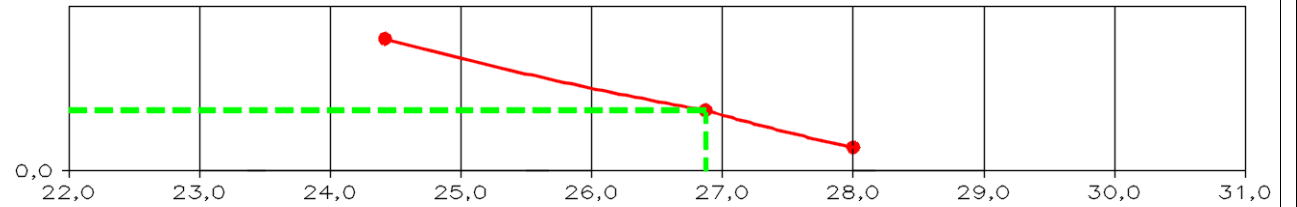
# Laboratório de Solos e Misturas

|   |       |        |                               |       |            |
|---|-------|--------|-------------------------------|-------|------------|
| Interessado:  |       |        | Obra:                         |       |            |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR |       |        | Rua: Comunidade Linha Lambari |       |            |
| Identificação da Amostra:                               |       |        | Material:                     |       | Data:      |
| Amostra N° 07   |       |        | Argila                        |       | 25/07/2025 |
| N° do Molde   | 92    | 94     | 99                            | 100   | 96         |
| Solo Umido + Molde (g)                                  | 8,135 | 8,222  | 8,379                         | 8,388 | 8,418      |
| Peso do Molde (g)                                       | 4,000 | 3,950  | 3,950                         | 3,950 | 4,000      |
| Solo Umido (g)  | 4,135 | 4,272  | 4,429                         | 4,438 | 4,418      |
| Volume do Molde   | 2,091 | 2,090  | 2,089                         | 2,090 | 2,089      |
| Densidade do Solo Umido                                 | 1,978 | 2,044  | 2,120                         | 2,123 | 2,115      |
| Densidade do Solo Seco                                  | 1,605 | 1,643  | 1,671                         | 1,659 | 1,626      |
| N° da Cápsula   | 98    | 91     | 93                            | 95    | 97         |
| Solo Umido + Cápsula (g)                                | 99,28 | 100,34 | 101,37                        | 99,17 | 99,81      |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                 | 84,16 | 84,88  | 84,12                         | 82,30 | 81,90      |
| Peso da Cápsula (g)                                     | 18,95 | 21,50  | 19,95                         | 22,00 | 22,35      |
| Água (g)  | 15,12 | 15,46  | 17,25                         | 16,87 | 17,91      |
| Solo Seco (g)   | 65,21 | 63,38  | 64,17                         | 60,3  | 59,55      |
| Umidade (%)   | 23,2  | 24,4   | 26,9                          | 28,0  | 30,1       |

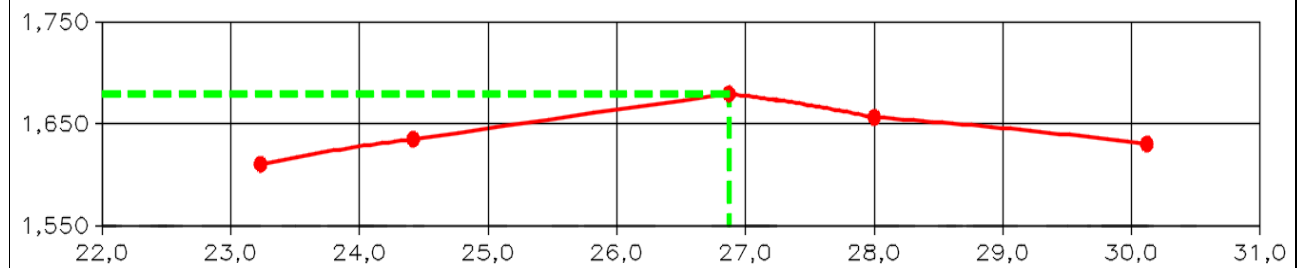
I.S.C



Expansão



Densidade

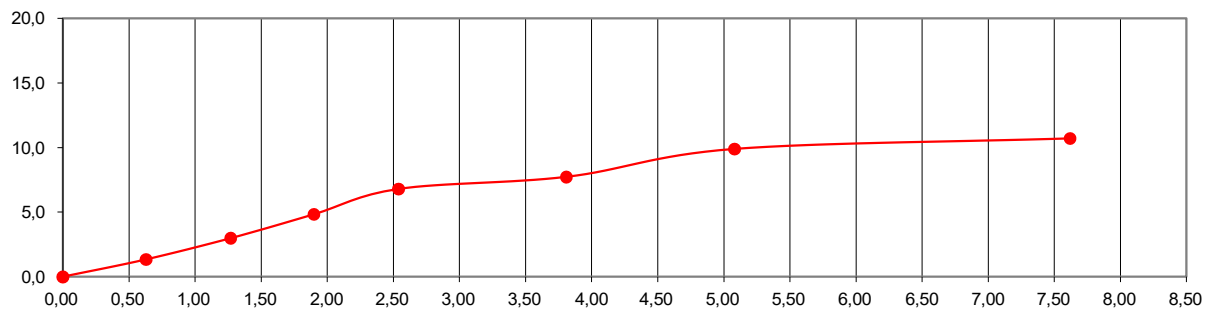
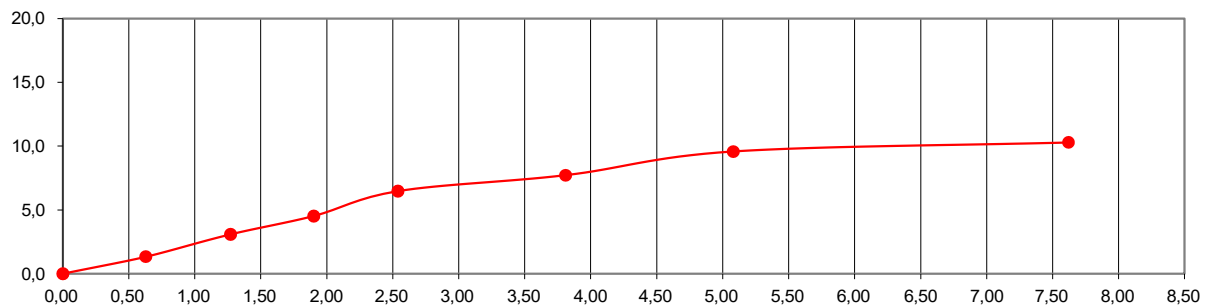
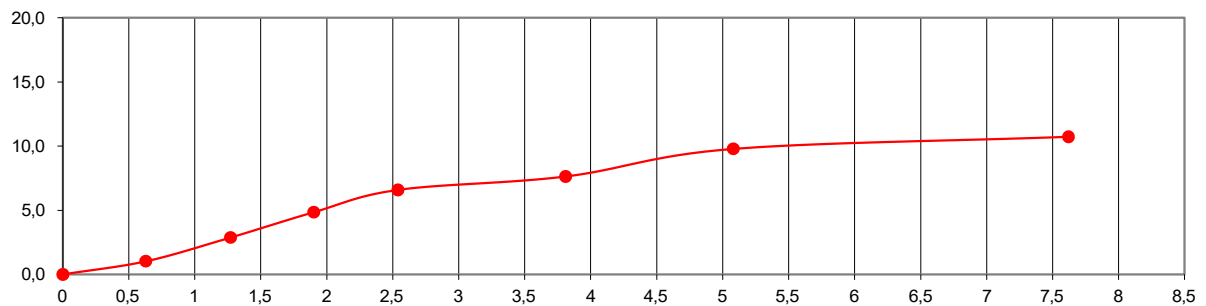


|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,663 | Expansão | 0,51 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 26,9  | I.S.C    | 8,3  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |

## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

| Registro:            |            |         |           |         |        |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           |         | 0,103 |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Cilindro Nº          |            | 94      |           |         |        | 99      |           |         |       | 100                  |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %      | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 02/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |        | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 03/01/24             | 48         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 04/01/24             | 72         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 05/01/24             | 96         | 1,25    | 1,25      |         | 1,09   | 0,59    | 0,59      |         | 0,52  | 0,37                 | 0,37      |         | 0,32  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         | 114,50 |         |           | 114,50  |       |                      | 114,60    |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |        | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C  | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |        | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 10      | 1,0       |         |        | 13      | 1,3       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 28      | 2,9       |         |        | 30      | 3,1       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 47      | 4,8       |         |        | 44      | 4,5       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 64      | 6,6       |         | 8,3    | 63      | 6,5       |         | 8,2   | 66                   | 6,8       |         | 8,4   |
| 3,81                 | 3,00       | 74      | 7,6       |         |        | 75      | 7,7       |         |       | 75                   | 7,7       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 95      | 9,8       |         | 8,1    | 93      | 9,6       |         | 8,0   | 96                   | 9,9       |         | 8,0   |
| 7,62                 | 6,00       | 104     | 10,7      |         |        | 100     | 10,3      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 110     | 11,3      |         |        | 108     | 11,1      |         |       | 112                  | 11,5      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 122     | 12,6      |         |        | 117     | 12,1      |         |       | 120                  | 12,4      |         |       |





## Laboratório de Solos e Misturas

|  |        |                               |            |
|--|--------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |        | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |        | Material:                     | Data:      |
| Amostra Nº 07                                      |        | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -      |                               |            |
| ESTACA Nº  | 142+08 |                               |            |
| AMOSTRA Nº   | 07     |                               |            |
| POSIÇÃO  | -      |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,663  |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 26,9   |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,51   |                               |            |
| I.S.C %  | 8,3    |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |        |                               |            |

**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos :**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

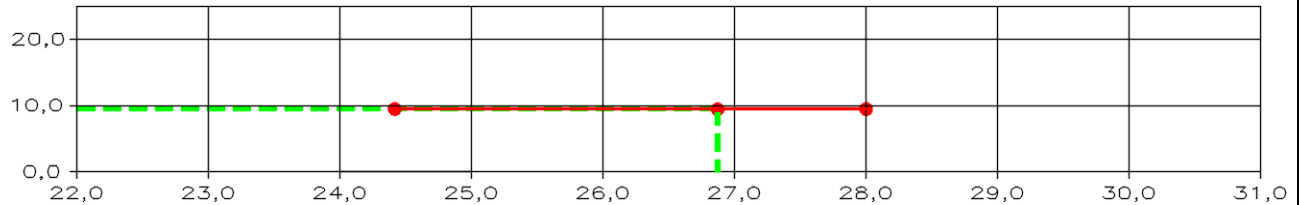
**de Alto Empossado**

**Amostra Nº 08**

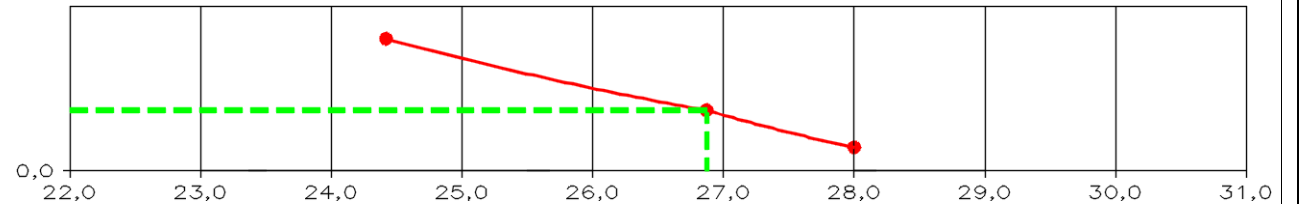
Laboratório de Solos e Misturas

|   |       |        |           |                               |            |                     |
|---|-------|--------|-----------|-------------------------------|------------|---------------------|
| Interessado:  |       |        |           | Obra:                         |            |                     |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos - PR |       |        |           | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |                     |
| Identificação da Amostra:                               |       |        | Material: |                               | Data:      |                     |
| Amostra N° 08   |       |        | Argila    |                               | 25/07/2025 |                     |
| N° do Molde   | 92    | 94     | 99        | 100                           | 96         |                     |
| Solo Umido + Molde (g)                                  | 8,135 | 8,222  | 8,379     | 8,388                         | 8,418      |                     |
| Peso do Molde (g)                                       | 4,000 | 3,950  | 3,950     | 3,950                         | 4,000      |                     |
| Solo Umido (g)  | 4,135 | 4,272  | 4,429     | 4,438                         | 4,418      |                     |
| Volume do Molde   | 2,091 | 2,090  | 2,089     | 2,090                         | 2,089      |                     |
| Densidade do Solo Umido                                 | 1,978 | 2,044  | 2,120     | 2,123                         | 2,115      |                     |
| Densidade do Solo Seco                                  | 1,605 | 1,643  | 1,671     | 1,659                         | 1,626      | Umidade Igroscópica |
| N° da Cápsula   | 98    | 91     | 93        | 95                            | 97         |                     |
| Solo Umido + Cápsula (g)                                | 99,28 | 100,34 | 101,37    | 99,17                         | 99,81      |                     |
| Solo Seco + Cápsula (g)                                 | 84,16 | 84,88  | 84,12     | 82,30                         | 81,90      |                     |
| Peso da Cápsula (g)                                     | 18,95 | 21,50  | 19,95     | 22,00                         | 22,35      |                     |
| Água (g)  | 15,12 | 15,46  | 17,25     | 16,87                         | 17,91      |                     |
| Solo Seco (g)   | 65,21 | 63,38  | 64,17     | 60,3                          | 59,55      |                     |
| Umidade (%)   | 23,2  | 24,4   | 26,9      | 28,0                          | 30,1       |                     |

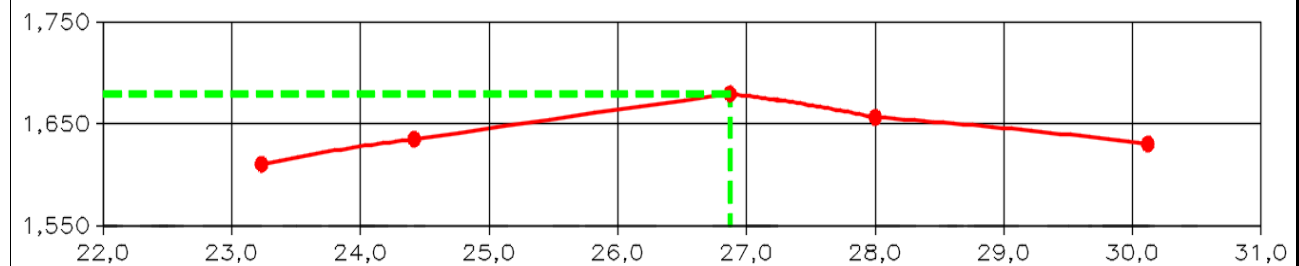
I.S.C



Expansão



Densidade



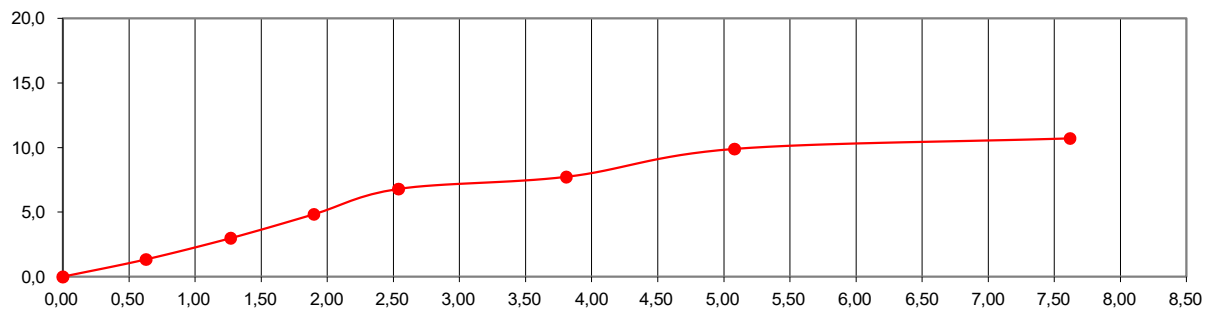
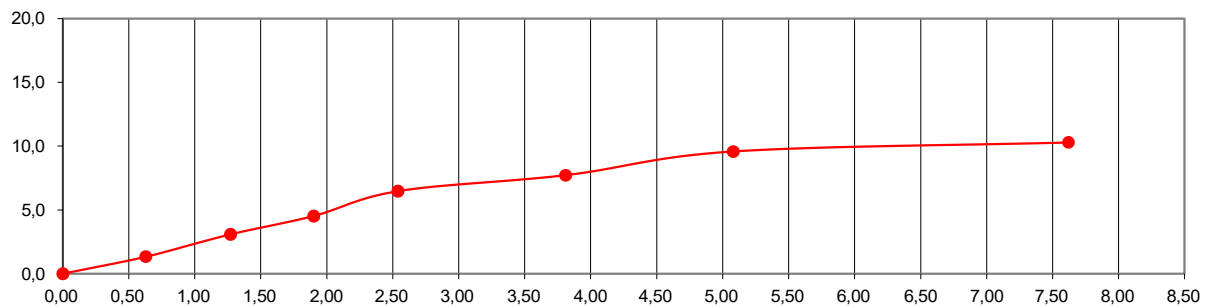
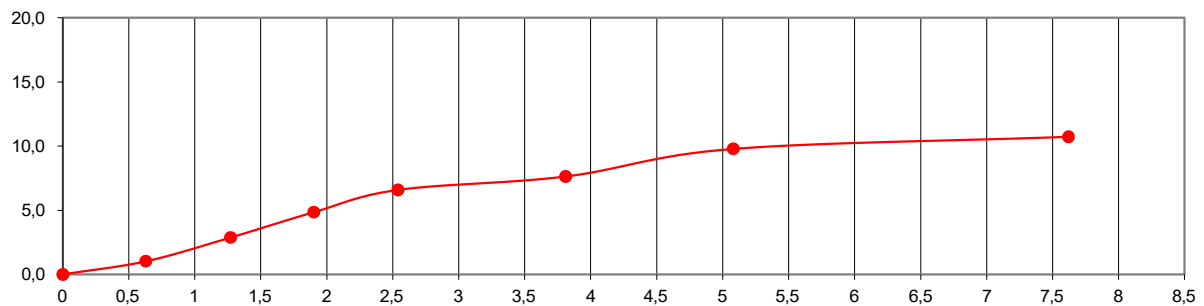
|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,642 | Expansão | 0,54 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 26,9  | I.S.C    | 8,6  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |



## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

| Registro:            |            |         |           |         |       |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           |         | 0,103 |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Cilindro Nº          |            | 94      |           |         |       | 99      |           |         |       | 100                  |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 02/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |       | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 03/01/24             | 48         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 04/01/24             | 72         |         |           |         |       |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 05/01/24             | 96         | 1,25    | 1,25      |         | 1,09  | 0,59    | 0,59      |         | 0,52  | 0,37                 | 0,37      |         | 0,32  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         |       | 114,50  |           |         |       | 114,60               |           |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |       | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |       | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 10      | 1,0       |         |       | 13      | 1,3       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 28      | 2,9       |         |       | 30      | 3,1       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 47      | 4,8       |         |       | 44      | 4,5       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 64      | 6,6       |         | 8,7   | 63      | 6,5       |         | 8,4   | 66                   | 6,8       |         | 8,8   |
| 3,81                 | 3,00       | 74      | 7,6       |         |       | 75      | 7,7       |         |       | 75                   | 7,7       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 95      | 9,8       |         | 8,4   | 93      | 9,6       |         | 8,2   | 96                   | 9,9       |         | 8,5   |
| 7,62                 | 6,00       | 104     | 10,7      |         |       | 100     | 10,3      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 110     | 11,3      |         |       | 108     | 11,1      |         |       | 112                  | 11,5      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 122     | 12,6      |         |       | 117     | 12,1      |         |       | 120                  | 12,4      |         |       |



**Laboratório de Solos e Misturas**

|  |        |                               |            |
|--|--------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |        | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |        | Material:                     | Data:      |
| Amostra Nº 08                                      |        | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -      |                               |            |
| ESTACA Nº  | 167+00 |                               |            |
| AMOSTRA Nº   | 08     |                               |            |
| POSIÇÃO  | -      |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,642  |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 26,9   |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,54   |                               |            |
| I.S.C %  | 8,6    |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |        |                               |            |

**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

**de Alto Empossado**

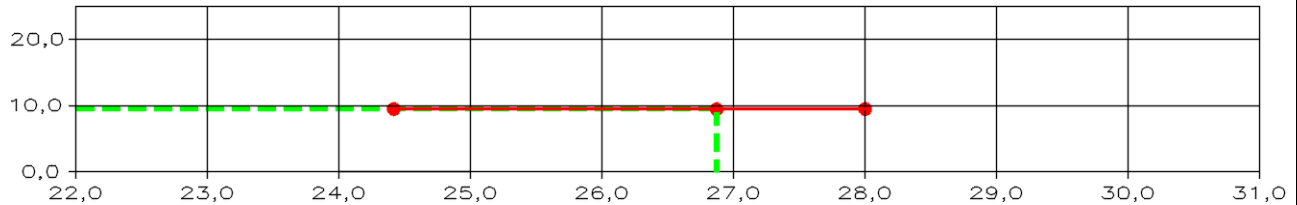
**Amostra N° 09**



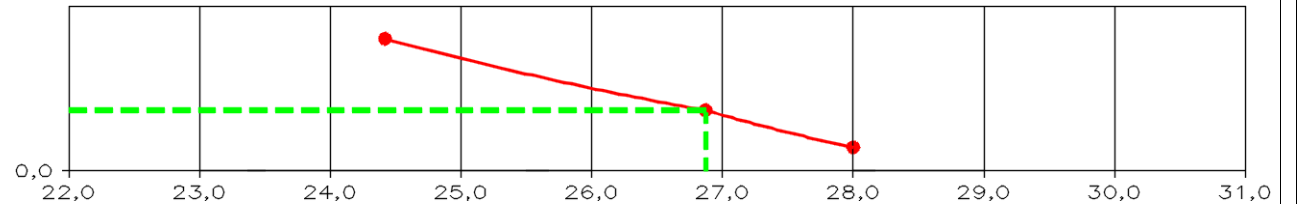
# Laboratório de Solos e Misturas

|  |       |        |           |                               |            |                     |
|--|-------|--------|-----------|-------------------------------|------------|---------------------|
| Interessado:                                       |       |        |           | Obra:                         |            |                     |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |       |        |           | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |                     |
| Identificação da Amostra:                          |       |        | Material: |                               | Data:      |                     |
| Amostra N° 09                                      |       |        | Argila    |                               | 25/07/2025 |                     |
| N° do Molde  | 92    | 94     | 99        | 100                           | 96         |                     |
| Solo Umido + Molde (g)                             | 8,135 | 8,222  | 8,379     | 8,388                         | 8,418      |                     |
| Peso do Molde (g)                                  | 4,000 | 3,950  | 3,950     | 3,950                         | 4,000      |                     |
| Solo Umido (g)                                     | 4,135 | 4,272  | 4,429     | 4,438                         | 4,418      |                     |
| Volume do Molde                                    | 2,091 | 2,090  | 2,089     | 2,090                         | 2,089      |                     |
| Densidade do Solo Umido                            | 1,978 | 2,044  | 2,120     | 2,123                         | 2,115      |                     |
| Densidade do Solo Seco                             | 1,605 | 1,643  | 1,671     | 1,659                         | 1,626      | Umidade Igroscópica |
| N° da Cápsula                                      | 98    | 91     | 93        | 95                            | 97         |                     |
| Solo Umido + Cápsula (g)                           | 99,28 | 100,34 | 101,37    | 99,17                         | 99,81      |                     |
| Solo Seco + Cápsula (g)                            | 84,16 | 84,88  | 84,12     | 82,30                         | 81,90      |                     |
| Peso da Cápsula (g)                                | 18,95 | 21,50  | 19,95     | 22,00                         | 22,35      |                     |
| Água (g)   | 15,12 | 15,46  | 17,25     | 16,87                         | 17,91      |                     |
| Solo Seco (g)                                      | 65,21 | 63,38  | 64,17     | 60,3                          | 59,55      |                     |
| Umidade (%)  | 23,2  | 24,4   | 26,9      | 28,0                          | 30,1       |                     |

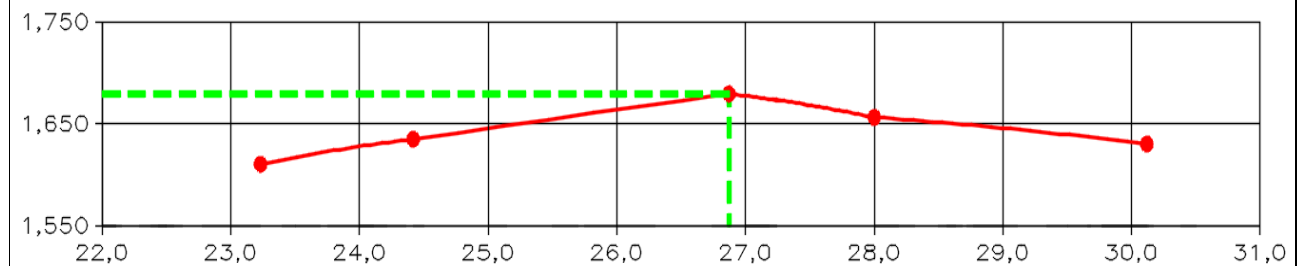
I.S.C



Expansão



Densidade

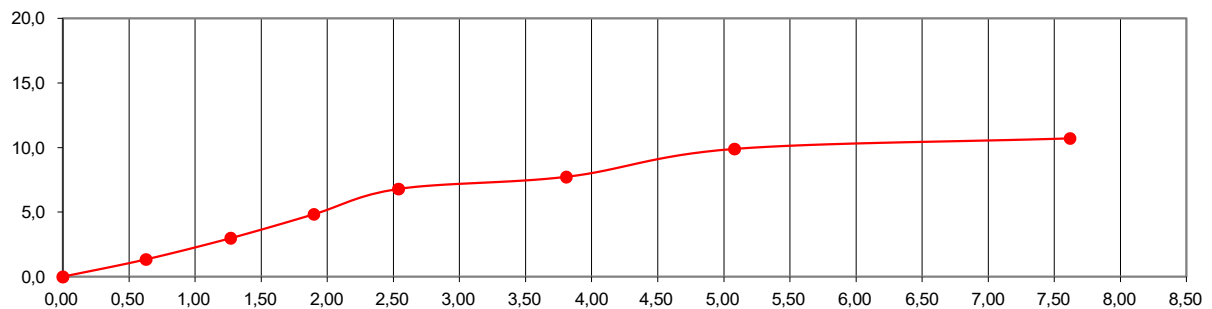
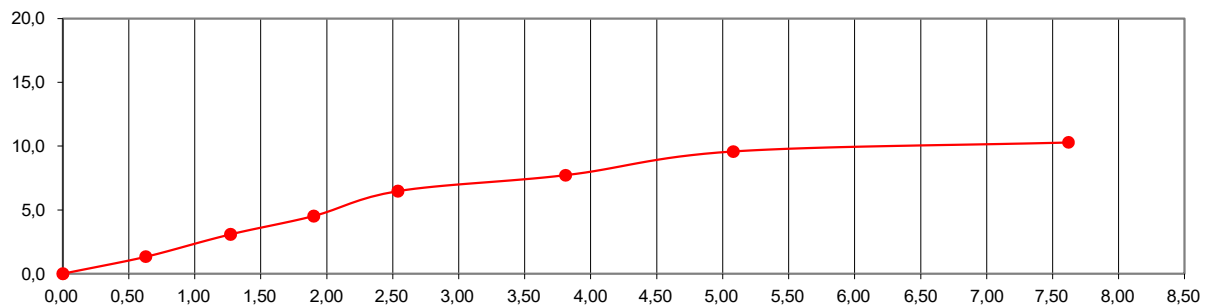
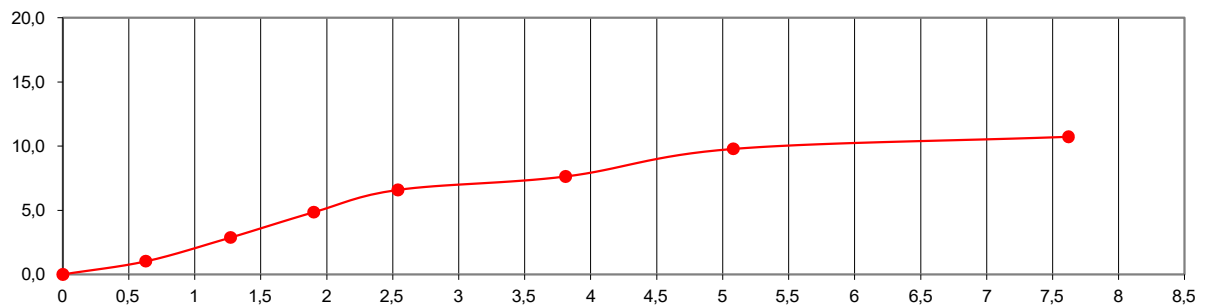


|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,651 | Expansão | 0,52 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 26,9  | I.S.C    | 8,4  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |

## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

| Registro:            |            |         |           |         |        |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           |         | 0,103 |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Cilindro Nº          |            | 94      |           |         |        | 99      |           |         |       | 100                  |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %      | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 02/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |        | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 03/01/24             | 48         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 04/01/24             | 72         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 05/01/24             | 96         | 1,25    | 1,25      |         | 1,09   | 0,59    | 0,59      |         | 0,52  | 0,37                 | 0,37      |         | 0,32  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         | 114,50 |         |           | 114,50  |       |                      | 114,60    |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |        | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C  | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |        | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 10      | 1,0       |         |        | 13      | 1,3       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 28      | 2,9       |         |        | 30      | 3,1       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 47      | 4,8       |         |        | 44      | 4,5       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 64      | 6,6       |         | 8,4    | 63      | 6,5       |         | 8,5   | 66                   | 6,8       |         | 8,6   |
| 3,81                 | 3,00       | 74      | 7,6       |         |        | 75      | 7,7       |         |       | 75                   | 7,7       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 95      | 9,8       |         | 8,2    | 93      | 9,6       |         | 8,1   | 96                   | 9,9       |         | 8,2   |
| 7,62                 | 6,00       | 104     | 10,7      |         |        | 100     | 10,3      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 110     | 11,3      |         |        | 108     | 11,1      |         |       | 112                  | 11,5      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 122     | 12,6      |         |        | 117     | 12,1      |         |       | 120                  | 12,4      |         |       |



**Laboratório de Solos e Misturas**

|  |        |                               |            |
|--|--------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |        | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |        | Material:                     | Data:      |
| Amostra Nº 09                                      |        | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -      |                               |            |
| ESTACA Nº  | 201+04 |                               |            |
| AMOSTRA Nº   | 09     |                               |            |
| POSIÇÃO  | -      |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,651  |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 26,9   |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,52   |                               |            |
| I.S.C %  | 8,4    |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |        |                               |            |



**Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos:**

**Ensaio de Compactação**

**Rua: Estrada Rural entre a Linha Lambari e a Comunidade**

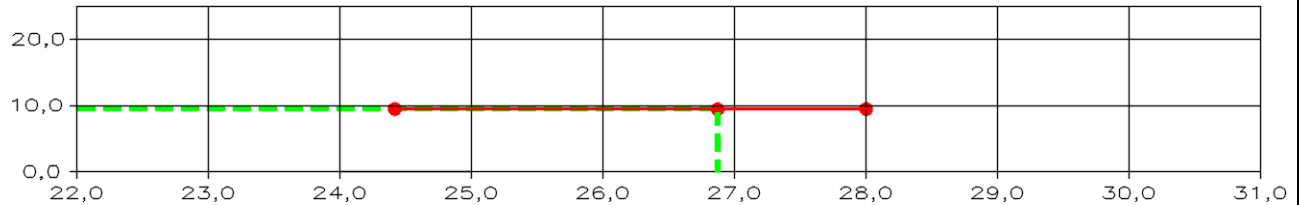
**de Alto Empossado**

**Amostra N° 10**

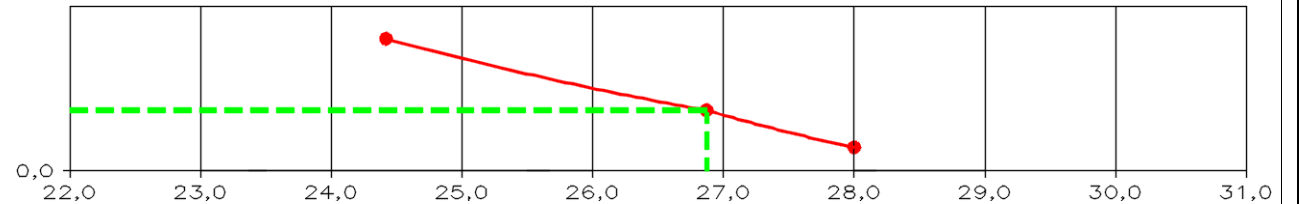
Laboratório de Solos e Misturas

|  |       |        |           |                               |       |                     |  |
|--|-------|--------|-----------|-------------------------------|-------|---------------------|--|
| Interessado:                                       |       |        |           | Obra:                         |       |                     |  |
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |       |        |           | Rua: Comunidade Linha Lambari |       |                     |  |
| Identificação da Amostra:                          |       |        | Material: |                               |       | Data:               |  |
| Amostra N° 10                                      |       |        | Argila    |                               |       | 25/07/2025          |  |
| N° do Molde  | 92    | 94     | 99        | 100                           | 96    |                     |  |
| Solo Umido + Molde (g)                             | 8,135 | 8,222  | 8,379     | 8,388                         | 8,418 |                     |  |
| Peso do Molde (g)                                  | 4,000 | 3,950  | 3,950     | 3,950                         | 4,000 |                     |  |
| Solo Umido (g)                                     | 4,135 | 4,272  | 4,429     | 4,438                         | 4,418 |                     |  |
| Volume do Molde                                    | 2,091 | 2,090  | 2,089     | 2,090                         | 2,089 |                     |  |
| Densidade do Solo Umido                            | 1,978 | 2,044  | 2,120     | 2,123                         | 2,115 |                     |  |
| Densidade do Solo Seco                             | 1,605 | 1,643  | 1,671     | 1,659                         | 1,626 | Umidade Igroscópica |  |
| N° da Cápsula                                      | 98    | 91     | 93        | 95                            | 97    |                     |  |
| Solo Umido + Cápsula (g)                           | 99,28 | 100,34 | 101,37    | 99,17                         | 99,81 |                     |  |
| Solo Seco + Cápsula (g)                            | 84,16 | 84,88  | 84,12     | 82,30                         | 81,90 |                     |  |
| Peso da Cápsula (g)                                | 18,95 | 21,50  | 19,95     | 22,00                         | 22,35 |                     |  |
| Água (g)   | 15,12 | 15,46  | 17,25     | 16,87                         | 17,91 |                     |  |
| Solo Seco (g)                                      | 65,21 | 63,38  | 64,17     | 60,3                          | 59,55 |                     |  |
| Umidade (%)  | 23,2  | 24,4   | 26,9      | 28,0                          | 30,1  |                     |  |

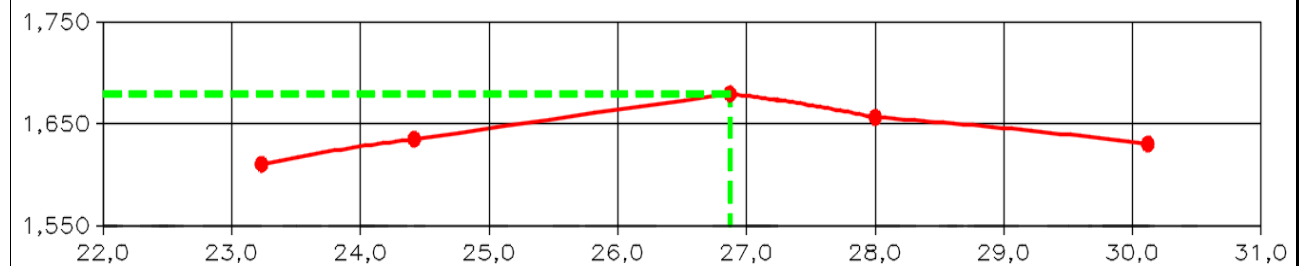
I.S.C



Expansão



Densidade

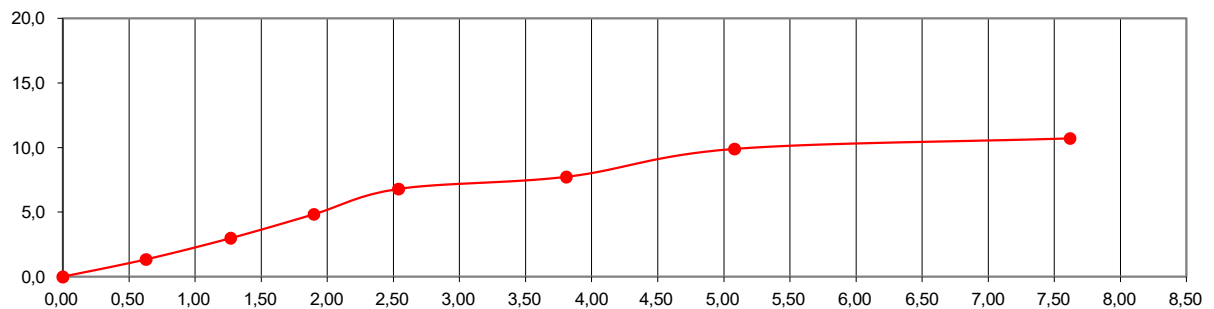
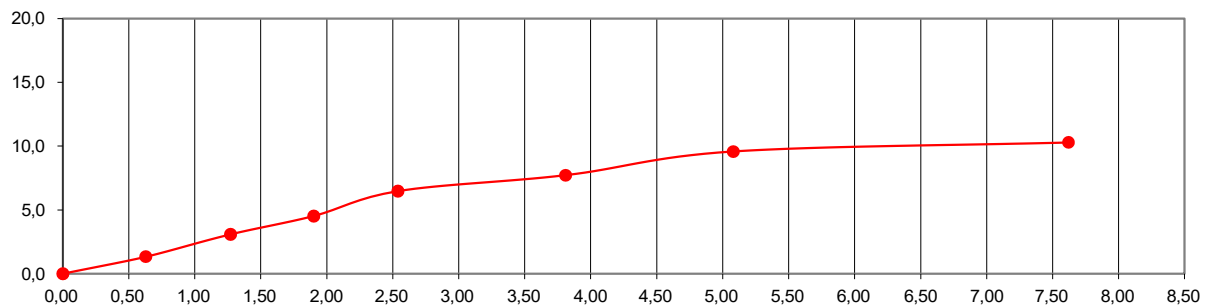
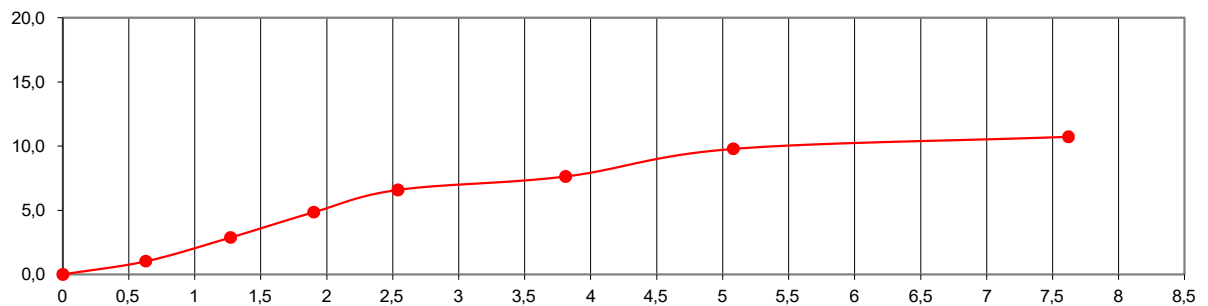


|                              |                                       |   |                  |       |          |      |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------|----------|------|
| ENERGIA<br>DE<br>COMPACTAÇÃO | Modificado<br>Intermediário<br>Normal |   | Densidade Máxima | 1,654 | Expansão | 0,52 |
|                              |                                       |   | Umidade Ótima    | 26,9  | I.S.C    | 8,3  |
|                              |                                       | X |                  |       |          |      |

## Laboratório de Solos e Misturas

### ENSAIOS DO I.S.C

| Registro:            |            |         |           |         |        |         |           |         |       | Constante da Prensa: |           |         | 0,103 |
|----------------------|------------|---------|-----------|---------|--------|---------|-----------|---------|-------|----------------------|-----------|---------|-------|
| Cilindro Nº          |            | 94      |           |         |        | 99      |           |         |       | 100                  |           |         |       |
| Data                 | Hora       | Leitura | Diferença |         | %      | Leitura | Diferença |         | %     | Leitura              | Diferença |         | %     |
| 02/01/24             | 24         | 0,00    |           |         |        | 0,00    |           |         |       | 0,00                 |           |         |       |
| 03/01/24             | 48         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 04/01/24             | 72         |         |           |         |        |         |           |         |       |                      |           |         |       |
| 05/01/24             | 96         | 1,25    | 1,25      |         | 1,09   | 0,59    | 0,59      |         | 0,52  | 0,37                 | 0,37      |         | 0,32  |
| ALTURA INICIAL (mm): |            | 114,50  |           |         | 114,50 |         |           | 114,50  |       |                      | 114,60    |         |       |
| Pen.                 | Tempo Min. | LEITURA |           |         |        | LEITURA |           |         |       | LEITURA              |           |         |       |
|                      |            | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C  | Anel    | Calc.     | Corrig. | I.S.C | Anel                 | Calc.     | Corrig. | I.S.C |
| 0,00                 | 0,00       | 0       | 0,0       |         |        | 0       | 0,0       |         |       | 0                    | 0,0       |         |       |
| 0,63                 | 0,50       | 10      | 1,0       |         |        | 13      | 1,3       |         |       | 13                   | 1,3       |         |       |
| 1,27                 | 1,00       | 28      | 2,9       |         |        | 30      | 3,1       |         |       | 29                   | 3,0       |         |       |
| 1,90                 | 1,50       | 47      | 4,8       |         |        | 44      | 4,5       |         |       | 47                   | 4,8       |         |       |
| 2,54                 | 2,00       | 64      | 6,6       |         | 8,3    | 63      | 6,5       |         | 8,4   | 66                   | 6,8       |         | 8,4   |
| 3,81                 | 3,00       | 74      | 7,6       |         |        | 75      | 7,7       |         |       | 75                   | 7,7       |         |       |
| 5,08                 | 4,00       | 95      | 9,8       |         | 8,2    | 93      | 9,6       |         | 8,1   | 96                   | 9,9       |         | 8,3   |
| 7,62                 | 6,00       | 104     | 10,7      |         |        | 100     | 10,3      |         |       | 104                  | 10,7      |         |       |
| 10,16                | 8,00       | 110     | 11,3      |         |        | 108     | 11,1      |         |       | 112                  | 11,5      |         |       |
| 12,70                | 10,00      | 122     | 12,6      |         |        | 117     | 12,1      |         |       | 120                  | 12,4      |         |       |





## Laboratório de Solos e Misturas

|  |        |                               |            |
|--|--------|-------------------------------|------------|
| Interessado: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos |        | Rua: Comunidade Linha Lambari |            |
| Identificação da Amostra:                          |        | Material:                     | Data:      |
| Amostra Nº 09                                      |        | Argila                        | 25/07/2025 |
| SL OU TN   | -      |                               |            |
| ESTACA Nº  | 242+09 |                               |            |
| AMOSTRA Nº   | 10     |                               |            |
| POSIÇÃO  | -      |                               |            |
| DENSIDADE MÁXIMA %                                 | 1,654  |                               |            |
| UMIDADE ÓTIMA %                                    | 26,9   |                               |            |
| EXPANSÃO %   | 0,52   |                               |            |
| I.S.C %  | 8,3    |                               |            |
| OBSERVAÇÕES:                                       |        |                               |            |

**MEMÓRIA DE CÁLCULO  
DIMENSIONAMENTO DE  
PAVIMENTO – ESTRADA  
RURAL ENTRE A LINHA  
LAMBARI E A COMUNIDADE  
ALTO EMPOSSADO**

**DOIS VIZINHOS-PR  
JULHO DE 2025**

## **PROJETO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO**

O Projeto de pavimentação tem por finalidade definir as espessuras das camadas do pavimento, o tipo de pavimento, o tipo de material a ser empregado, de acordo com o tipo de material existente no subleito, bem como a topografia da região.

### ***Parâmetros envolvidos no Método de Dimensionamento:***

#### **ÍNDICE DE SUPORTE:**

Trata-se de pavimento sobre base de leito de estrada existente com camada de cascalho existente subleito com CBR 8,2% (menor CBR obtido no trecho).

#### **COEFICIENTE DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL:**

São recomendados pelo manual de projeto de pavimentos flexíveis, os seguintes coeficientes para os diferentes materiais indicados para constituírem a estrutura do pavimento.

#### **TIPO DE PAVIMENTO COEFICIENTES.**

Base ou revestimento de concreto betuminoso = 2,00

Base ou revestimento pré-misturado à quente, graduação densa = 1,70

Base ou revestimento pré-misturado à frio, graduação densa = 1,40

Base ou revestimento betuminoso por penetração = 1,20

Camadas granulares = 1,00

Sub-base granular = 0,77

Adotamos, genericamente, para designação dos coeficientes estruturais a simbologia a seguir apresentada:

KR – Coeficiente estrutural do revestimento betuminoso

KB – Coeficiente estrutural da base

KS – Coeficiente estrutural da sub-base

KREF – Coeficiente estrutural do reforço do subleito

#### **ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO BETUMINOSO:**

A espessura mínima a adotar para o revestimento betuminoso é um dos pontos ainda em aberto na engenharia, quer se trate de proteger a camada de base do reforço imposto pelo tráfego, quer se trate de evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços de tração na flexão. O método de dimensionamento do pavimento flexível do Eng.º Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER sugere uma espessura mínima para o pavimento em função do número equivalente (N) de operações de um eixo padrão (8.2 t), durante o período de projeto escolhido, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1: Espessura mínima de revestimento betuminoso.

| <b>N</b>                      | <b>Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso</b> |
|-------------------------------|--|
| $N \leq 10^6$                 | Tratamentos superficiais betuminosos               |
| $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ | Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura  |
| $5 \times 10^6 < N \leq 10^7$ | Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura        |
| $10^7 < N \leq 5 \times 10^7$ | Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura       |
| $N > 5 \times 10^7$           | Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura       |

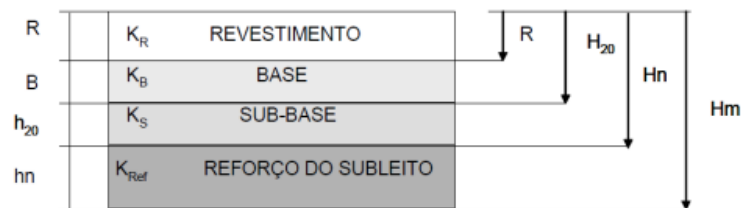
#### MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO:

O método de dimensionamento do pavimento flexível do Eng.º Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER, vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número “N” e do “ISC”; Tal espessura total é obtida no gráfico, e em termos de  $K=1,00$ , ou seja, de camada granular; para outros constituintes hão que se multiplicá-los pelos respectivos valores de “K”.

Mesmo que o “ISC” do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessária para protegê-los, é determinada como se fosse esse valor igual a 20%.

A espessura da base (B), sub-base (H20), o reforço de subleito (Hm), são obtidos pela resolução sucessiva das inequações:





$$R \cdot K_R + B \cdot K_B > H_{20}$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + H_{20} \cdot K_S > H_n$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + H_{20} \cdot K_S + H_m \cdot K_{Ref} > H_m$$

Quando o CBR (ISC) da sub-base for maior ou igual a 40% e para

“N” < 10<sup>6</sup>, admite-se substituir, na inequação H<sub>20</sub>, por 0,80 H<sub>20</sub>.

Para “N” > 10<sup>7</sup>, recomenda-se substituir, na equação H<sub>20</sub> por 1,20 H<sub>20</sub>.

#### DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO:

O dimensionamento do pavimento foi executado seguindo-se as recomendações do método do Eng.º Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER.

Para o dimensionamento da altura “H” pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598} \text{ (em função do ábaco)}$$

Onde:

$H_n$  = espessura do pavimento (cm)

N = número de operações equivalente ao eixo padrão (8,2t)

CBR = coeficiente estrutural de suporte <=20%

Em função do ISC característico do subleito e do n.º equivalente ao eixo padrão, são determinados:

A espessura total do pavimento acima do subleito, representado por  $H_m$ ;

A espessura mínima acima da camada do reforço subleito representado por  $H_n$ ;

A espessura mínima acima da camada da sub-base, representado por  $H_{20}$ .

#### Determinação do número “N”

Em se tratando de via local residencial a ser pavimentada e levando em consideração a Instrução de Projeto IP-02 – Classificação de vias da SIURB/PMSP, pode se estimar um  $N = 10^5$ , conforme Tabela 2.

Tabela 2: Estimativa de N em função do tipo de tráfego predominante.

| FUNÇÃO PREDOMINANTE               | TRÁFEGO PREVISTO | VIDA DE PROJETO (ANOS) | VOLUME INICIAL DA FAIXA MAIS CARREGADA |                    | N   | N Característico    |
|-----------------------------------|------------------|------------------------|--|--------------------|---|---------------------|
|                                   |                  |                        | VEICULO LEVE                           | CAMINHÕES E ÔNIBUS |   |                     |
| Via Local Residencial C/ Passagem | Leve             | 10                     | 100<br>a<br>400                        | 4<br>a<br>20       | 2,7 x 10 <sup>4</sup><br>a<br>1,4 x 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>5</sup>     |
| Via Coletora Secundária           | Médio            | 10                     | 401<br>a<br>1500                       | 21<br>a<br>100     | 1,4 x 10 <sup>5</sup><br>a<br>6,8 x 10 <sup>5</sup> | 5 x 10 <sup>5</sup> |

Deste modo adota-se uma espessura mínima do pavimento de **5,00 cm** conforme Tabela 1. A camada de sub-base adotada será em macadame com espessura de 20 cm sobre camada de cascalho existente de 10 cm, a camada de base será em brita graduada simples com espessura de 10 cm e a capa em CBUQ com espessura média de 5 cm.

Com a utilização do número  $N = 10^5$ , determinado na Tabela 2,  $CBR=8,2\%$ , determinado pelo estudo do subleito, e as inequações propostas pelo método, chegamos ao seguinte dimensionamento:

$$H_n = 77,67 \times (10^5)^{0,0482} \times 8,2^{-0,598}$$

$$H_n = 38,44 \text{ cm}$$

Aplicando as inequações em função do coeficiente “K”, temos:

$$R \times K_R + B \times K_B + H_{20} \times K_S \geq H_n$$

Adotando-se:

$$R = 5,0 \text{ cm}$$

$$K_R = 2,00 \text{ (revestimento de concreto betuminoso)}$$

$$B = 10 \text{ cm (Brita graduada)}$$

$$K_B = 1,00 \text{ (camada granular)}$$

$$H_{20} = 30 \text{ cm (macadame seco e cascalho existente)}$$

$$K_S = 0,77 \text{ (Sub-base granular)}$$

Logo:

$$R \times K_R + B \times K_B + H_{20} \times K_S \geq H_n$$

$$5 \times 2,00 + 10 \times 1 + 30 \times 0,77 \geq H_n$$


$$43,1 \geq 38,44$$

## CONCLUSÃO

Assim, obtemos as seguintes camadas de pavimento:

- Camada de rolamento em revestimento CBUQ, com uma espessura de **5,00cm**;
- Sub-base em macadame com espessura de 20,00 cm a ser aplicado sobre camada de cascalho existente de 10,00 cm, alcançando uma espessura total de **30,00cm** no segmento de implantação de pavimentação;
- Base em BGS (brita graduada simples) com **10,00 cm** de espessura média.

Dois Vizinhos – PR, julho de 2025

Documento assinado digitalmente  
 **RAUL ZANELLA**  
Data: 05/08/2025 14:27:51-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Resp. Téc. Raul Zanella

CPF: 063.393.919-66

**MEMORIAL DE CÁLCULO  
PAVIMENTAÇÃO E RECAPE  
ASFALTICO NA COMUNIDADE DE  
ALTO EMPOSSADO**

**DOIS VIZINHOS-PR  
JULHO DE 2025**



## **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **1.1 PLACA DE OBRA**

A quantidade de placas de identificação de obra foi determinada considerando a necessidade de instalação de uma placa no trecho. A placa terá dimensões de 4,00 x 2,00 metros. Portanto, a quantidade de placas será:

$$Q_{PLACAS} = 1,00un$$

### **1.2 LIMPEZA DE SARJETA**

Realizada em todas as laterais do trecho.

$$Q_{LIMPEZA} = 10.780,00 \text{ m}$$

## **2. TERRAPLENAGEM**

### **2.1 Desmatamento e Limpeza diam. até 30cm**

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{DESMATAMENTO} = 1220,00 \text{ m}^2$$

### **2.2 DESCONFINAMENTO LATERAL DE BORDO DO PAVIMENTO C/MOTONIVELADORA – TERRENO NATURAL.**

Foi considerada a retirada de 1m de solo em ambas as laterais ao longo de todo o trecho.

$$Q_{DESCONFINAMENTO} = 10.780,00 \text{ m}^2$$

### **2.3 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSP. 1ª CAT.**

Quantidade levantada através de topografia e projeto de terraplenagem

$$Vol_{ESCAVAÇÃO} = 5.430,15 \text{ m}^3$$

### **2.4 ATERRO COM MATERIAL DO CANTEIRO**

Quantidade levantada através de topografia e projeto de terraplenagem

$$Vol_{ATERRO} = 2.746,51 \text{ m}^3$$

## 2.5 REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

A area foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$V_{REMOÇÃO} = \text{Area de Remoção} * 0,2$$

$$V_{REMOÇÃO} = 560 * 0,2$$

$$V_{REMOÇÃO} = 112,00 \text{ m}^3$$

## 2.6 CONTENÇÃO LATERAL COM SOLO LOCAL

Foi considerada a execução de 1m de contenção em ambas as laterais ao longo de todo o trecho.

$$Q_{CONTENÇÃO} = 10.780,00 \text{ m}^2$$

# 3. DRENAGEM

## 3.1 ESCAVAÇÃO DE BUEIROS EM 2ª CATEGORIA

A quantidade é encontrada através da seguinte expressão.

$$Vol_{ESCAVAÇÃO} = Vol_{Tubo} * QTD_{Tubo} + Vol_{Cobrimento}$$

$$Vol_{ESCAVAÇÃO} = 324,00 \text{ m}^3$$

## 3.2 REATERRO E APILOAMENTO MECÂNICO

A quantidade é encontrada através da seguinte expressão.

$$Vol_{REATERRO} = Vol_{ESCAVAÇÃO} - Vol_{Tubo} + Vol_{Cobrimento}$$

$$Vol_{REATERRO} = 281,89 \text{ m}^3$$

## 3.3 BOCA (ALA) 40cm

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{BOCA 40\text{cm}} = 14 \text{ un}$$

### 3.4 BOCA (ALA) 60cm

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{\text{BOCA } 60\text{cm}} = 20 \text{un}$$

### 3.5 BOCA (ALA) 80cm

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{\text{BOCA } 80\text{cm}} = 4 \text{un}$$

### 3.6 CORPO 40cm

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{\text{CORPO } 40\text{cm}} = 74 \text{m}$$

### 3.7 CORPO 60cm

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{\text{CORPO } 60\text{cm}} = 93 \text{m}$$

### 3.8 CORPO 80cm

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{\text{CORPO } 80\text{cm}} = 13 \text{m}$$

### 3.9 CAIXA DE RETENÇÃO

Considerada uma caixa de retenção com dimensões de 1 x 2.5 x 4m

$$\text{VOL}_{\text{CAIXAS}} = 340 \text{m}^3$$

## 4. BASE/SUB-BASE

### 4.1 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO

Considerada toda a area onde será executada a base da via.

$$A_{\text{REG}} = 37.730,00 \text{m}^2$$

### 4.2 RACHÃO

Foi considerada a execução de uma camada de 20 cm de espessura em toda a área destinada

à implantação da base da via, com exceção dos trechos onde já existe pavimentação poliédrica em boas condições.

Adicionalmente, contemplou-se no volume total o material de rachão utilizado no reforço do subleito, especificamente nas áreas em que houve remoção e substituição de solos moles.

$$Q_{\text{Rsolo}} = \text{Area de Remoção de solo} * \text{profundidade}$$

$$Q_{\text{Rsolo}} = 560 * 0,2$$

$$Q_{\text{Rsolo}} = 112,00 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{PavPoliédrica}} = \text{Area de Pav. Poliédrica} * \text{Profundidade}$$

$$Q_{\text{Rvia}} = (260 * 6,5) * 0,2$$

$$Q_{\text{Rvia}} = 338,00 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{Rvia}} = \text{Area total da base} * \text{Profundidade}$$

$$Q_{\text{Rvia}} = (5390 * 6,5) * 0,2$$

$$Q_{\text{Rvia}} = 7.007,00 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{RACHAO}} = Q_{\text{Rsolo}} + Q_{\text{Rvia}} - Q_{\text{PavPoliédrica}}$$

$$Q_{\text{RACHAO}} (\text{m}^3) = 112,00 + 7.007,00 - 338,00$$

$$Q_{\text{RACHAO}} = 6.781,00 \text{ m}^3$$

#### 4.3 BRITA GRADUADA

Considerada uma camada de 10cm em toda a area onde será executada a base da via.

$$Q_{\text{GRADUADA}} = 3.503,50 \text{ m}^3$$

## 1. REVESTIMENTO

### 1.1 IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO RR-1C

A area de imprimação considerada é a area total a receber a pavimentação

$$A_{\text{IMPRIMAÇÃO}} = \text{Area}_\text{Pavimentação}$$

$$A_{\text{IMPRIMAÇÃO TOTAL}} = 32.340,00 \text{ m}^2$$

### 1.2 FORNECIMENTO DE EMULSÃO (IMPRIMAÇÃO)



A quantidade de emulsão é calculada a partir da quantidade imprimação

$$Q_{\text{EMULSAO(TOTAL)}} = 38,81 \text{ ton}$$

### 1.3 PINTURA DE LIGAÇÃO RR-1C

A area de Pintura de ligação considerada é a area total a receber a pavimentação

$$A_{\text{PINTURA}} = \text{Area}_{\text{Pavimentação}}$$

$$A_{\text{IMPRIMAÇÃO TOTAL}} = 32.340,00 \text{ m}^2$$

### 1.4 FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-1C (PINTURA)

A quantidade de emulsão é calculada a partir da quantidade imprimação

$$Q_{\text{EMULSAO TOTAL}} = 16,17 \text{ ton}$$

### 1.5 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

As espessuras foram adotadas em função do dimensionamento do pavimento em conformidade com o tráfego de cada via:

- Camada de rolamento em CBUQ Faixa C DNIT, CAP 50/70, com uma espessura de **5,00cm**.
- Base em Macadame (e=20cm) e Brita Graduada (e=10cm) com espessura total de 30cm.

### 1.6 CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ – CAPA (T)

A capa em CBUQ com espessura de **5,00** será executada em toda a área do trecho de pavimentação conforme elementos gráficos. O CBUQ deve ser quantificado em peso (tonelada) e, por isso, o volume da camada deverá ser convertido para peso, utilizando-se o peso específico de 2,50 t/m<sup>3</sup>.

Com isso, temos:

$$CBUQ = \text{Área}_{\text{CAPA}} \times \text{Esp.}_{\text{CBUQ}} \times P_{\text{ESPEC.}-\text{CBUQ}}$$

$$CBUQ_{5,0} = 32.340 \times 0,05 \times 2,50$$

$$CBUQ_{5,0} = 4.042,50 \text{ ton}$$

## 5.6 LOMBADA

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.  
A mesma possui comprimento variável conforme largura da via em que foi implantada.

$$Q_{LOMBADA} = 6m$$

## 2. SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO

### 2.1 PLANTIO DE GRAMA

Considerado em projeto uma faixa com largura de 1m ao longo de toda a extensão do trecho

$$Q_{GRAMA} = 10.780,00m^2$$

## 3. SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

### 3.1 FAIXA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{Faixa-Sinalização} = 2.156,00m^2$$

### 3.2 PLACA DE SINALIZAÇÃO

A quantidade foi extraída de levantamento in loco e apresentado em projeto gráfico.

$$Q_{Placa-Sinalização} = 15un$$

## 4. ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Para a quantificação dos ensaios foram considerados os seguintes metodos:

- **GRAU DE COMPACTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM;**

Um ensaio a cada 100m de pista = 54 ensaios

- **GRAU DE COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO;**

Um ensaio a cada 100m de pista = 54 ensaios

- **GRAU DE COMPACTAÇÃO DE SUB-BASE;**

Um ensaio a cada 100m de pista = 54 ensaios

- **GRAU DE COMPACTAÇÃO DA BASE;**

Um ensaio a cada 100m de pista = 54 ensaios

- **ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO DA BASE;**

Um ensaio a cada 100m de pista = 54 ensaios

- **ENSAIO DE TAXA DE APLICAÇÃO DO LIGANTE;**

Um ensaio a cada 800m<sup>2</sup> de pista = 41 ensaios

- **ENSAIO DA PORCENTAGEM DO BETUME;**

Um ensaio a cada 700m<sup>2</sup> de pista = 47 ensaios

- **ENSAIO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFALTICA ;**

Um ensaio a cada 600m<sup>2</sup> de pista = 54 ensaios

- **ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO;**

Um ensaio a cada 700m<sup>2</sup> de pista = 54 ensaios


- **ENSAIO DE TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL;**

Um ensaio a cada 600m<sup>2</sup> de pista = 54 ensaios

- **EXTRAÇÃO DE CORPO DE PROVA DE CONCRETO ASFALTICO COM SONDA ROTATIVA;**

Um ensaio a cada 600m<sup>2</sup> de pista = 54 ensaios

Dois Vizinhos, julho de 2025

Documento assinado digitalmente  
 **RAUL ZANELLA**  
Data: 05/08/2025 14:30:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

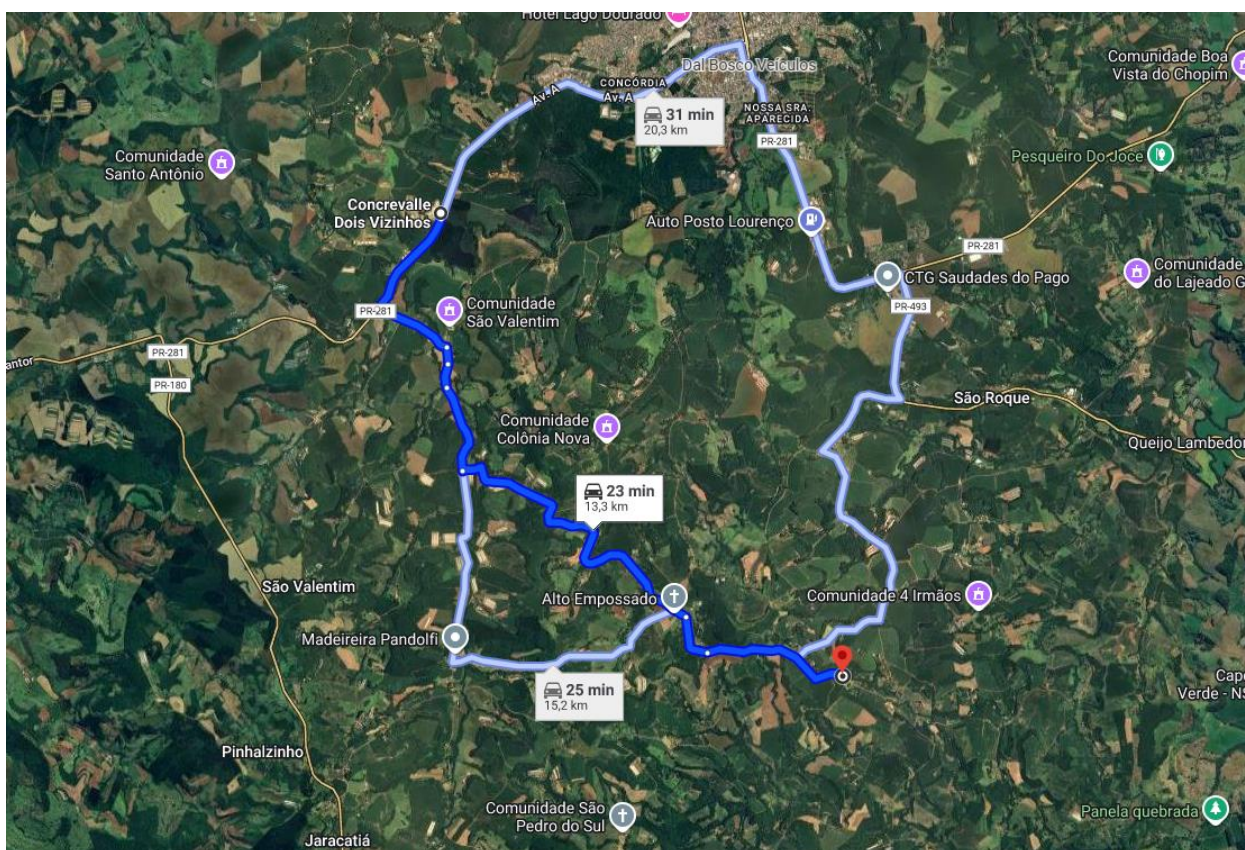
**Resp. Téc. Raul Zanella**

**CPF: 063.393.919-66**

## MEMORIAL DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)

Para a execução dos serviços de pavimentação na Comunidade de Alto Empossado, adotou-se, para efeito de cálculo da Distância Média de Transporte (DMT), a Pedreira Concrevalle, localizada no município de Dois Vizinhos – PR. Esta jazida foi considerada por apresentar o menor percurso até o local da obra, com distância aproximada de 13,3 km. O trecho a ser percorrido até a localidade da obra esta apresentado na imagem abaixo.

*Figura 1 - Trecho Concrevalle as obras da linha Alto Empossado*




Fonte: Google Maps (2025).



A seguir esta demonstrado o quadro com as distancias consideradas para calculo de dmt de acordo com o material

| MATERIAL       | ORIGEM               | DMT    |
|----------------|----------------------|--------|
| Brita Graduada | Pedreira -Concrevale | 13,3Km |
| Macadame Seco  | Pedreira-Concrevale  | 13,3Km |
| C.B.U.Q        | Usina- Concrevale    | 13,3Km |
| CAP            | Repar- Araucaria     | 469Km  |

Dois Vizinhos, julho de 2025.



Documento assinado digitalmente  
**RAUL ZANELLA**  
Data: 05/08/2025 14:30:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Resp. Téc.: Raul Zanella  
CPF: 063.393.919-66



1. Responsável Técnico

**RAUL ZANELLA**

Título profissional:

**ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1712765922**

Carteira: **PR-136200/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS**

CNPJ: **76.205.640/0001-08**

AVENIDA RIO GRANDE DO SUL, 130

CENTRO - DOIS VIZINHOS/PR 85660-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 16/10/2017

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional: Órgão Público (Servidor/Empregado)

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA VICINAL DA COMUNIDADE LINHA LAMBARI, S N

ZONA RURAL - DOIS VIZINHOS/PR 85660-000

Data de Início: 01/07/2024

Previsão de término: 05/01/2026

Coordenadas Geográficas: -25,850965 x -53,03651

Finalidade: Outro

Proprietário: MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS

CNPJ: **76.205.640/0001-08**

4. Atividade Técnica

|  | Quantidade | Unidade |
|--|------------|---------|
| [Elaboração de orçamento, Especificação, Projeto] de <i>pavimentação asfáltica para rodovias</i> | 32340,00   | M2      |
| [Projeto] de <i>sistemas de drenagem para obras civis</i>  | 32340,00   | M2      |
| [Projeto] de <i>sinalização viária</i>   | 32340,00   | M2      |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por RAUL ZANELLA, registro Crea-PR PR-136200/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 19/08/2025 e hora 14h19.

LUIS CARLOS  
TURATTO:681117  
62968

Assinado digitalmente por LUIS CARLOS  
TURATTO:68111762968  
ND: C=BR, O=CP-Brasil, OU=Certificado Digital PF A1,  
OU=Assinatura, OU=681117020140, OU=ID-SignatureID  
Munipia, CN=LUIS CARLOS TURATTO:68111762968  
Razão: Eu sou o autor deste documento  
Localização: Dois Vizinhos-PR  
Data: 2025.08.25 14:48:15-0300  
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.1

MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS - CNPJ: 76.205.640/0001-08

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

Central de atendimento: 0800 041 0067

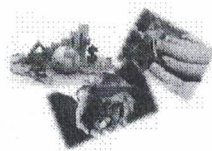


**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Registrada em : 19/08/2025

ART Isenta





**ATA CMDRMA – O CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL E MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS – PR, COMPOSTO POR 19 (DEZENOVE) ENTIDADES PÚBLICAS, PRIVADAS E ONGS, REPRESENTADOS POR SEUS MEMBROS CONSELHEIROS TITULARES E SUPLENTE, REUNIU - SE AOS QUATRO DIAS DO MÊS DE AGOSTO DO ANO DE DOIS MIL E VINTE E CINCO, ÀS QUATORZE HORAS, EM REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA, NA SALA DO CENTRO DE COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS ORGÂNICOS E ARTESANAIS, ANEXO A SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL, CITO A RUA SALGADO FILHO, Nº 161, CENTRO SUL, DOIS VIZINHOS – PR. PARA APRECIÇÃO DA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICO COM REVESTIMENTO CBUQ, DO PROGRAMA ESTRADA DA INTEGRAÇÃO, NÚCLEO DA SEAB DE DOIS VIZINHOS – PR, COM INÍCIO NA COMUNIDADE DE LINHA ALTO EMPOSSADO ATÉ A COMUNIDADE DE LINHA LAMBARI, DIVISA LIMITE DE DOIS VIZINHOS COM O MUNICÍPIO DE VERÊ-PR – EXTENSÃO 6 KM. COORDENADAS: INICIAL: 292754.78M E; 7140437.33MS. FINAL: 296157.00ME;7138159.00MS. O CMDRMA-CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL E MEIO AMBIENTE DE DOIS VIZINHOS, ESTADO DO PARANÁ, MANIFESTOU - SE FAVORÁVEL A IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NA ESTRADA DA LINHA EMPOSSADO ATÉ LINHA LAMBARI, DIVISA COM O MUNICIPIO DO VERÊ, ESTADO DO PARANÁ. SENDO O QUE SE APRESENTA, ESTA ATA VAI ASSINADA PELO VICE-SECRETÁRIO DO CMDRMA CLAIR ANTONELO E DEMAIS CONSELHEIROS CONFORME LISTA DE PRESENÇA ANEXA. Presidente CMDRMA - Fernando Calgarotto. 999132247. Vice-Presidente: Carlos Alberto Casali. 999190404; Secretária: Carina Carvalho Cardoso. 999172218 / 999036979; Vice-Secretário; Clair Antonelo. 9991169565. CMDRMA – Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente. Salgado Filho, 161. CEP: 85.660.00. Fone: 46 35365847. E-mail: [gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br](mailto:gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br), anexo a Secretaria de Desenvolvimento Rural. Rua Salgado Filho, 161. Cep.: 85.660.00. Bairro Centro Sul. Dois Vizinhos-PR. Fone: 46 35365847. E-mail: [gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br](mailto:gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br) / [agricultura@doisvizinhos.pr.gov.br](mailto:agricultura@doisvizinhos.pr.gov.br)**





**CMDRMA – CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL E MEIO AMBIENTE DE DOIS VIZINHOS – PR**  
Rua Salgado Filho, 161. Cep: 85.660.00. fone: 35365847. E-mail: [gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br](mailto:gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br), anexo a S.M.D.R. – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural.  
**LISTA DE PRESENÇA REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DO CMDRMA DIA: 04 / 08 / 2025**

| TITULAR                        | SUPLENTE                      | ENTIDADE   | ASSINATURA |
|--------------------------------|-------------------------------|--|------------|
| José Carlos Ventura Júnior     | Jonatan Santin                | Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural                                    |            |
| Cariane Apdª. Soares de Moraes | Silvia Ingles                 | Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes                             |            |
| Maurício Falcão                | Marcos Fábio Fabiane          | Secretaria Municipal de Saúde – Vigilância Sanitária                             |            |
| Deonir Caldato                 | Olisses de Lima Bueno         | Secretaria Municipal de Viação e Obras   |            |
| Neri Machado                   | Eugênio Alfien                | Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos                        |            |
| Valdir da Silva                | Arnildo José Sganzerla        | IDR-PR. DV. (EMATER – Dois Vizinhos)   |            |
| Adão Carlos dos Santos         | Rita de Cassia Menegon Kapasi | SEAB – Dois Vizinhos   |            |
| Edson Ribeiro                  | Jorge Arioti                  | ATADV - Associação dos Técnicos Agrícolas -DV.                                   |            |
| Fernando Cartigarotto          | Gerardo Maziero               | Cooperativa Agrícola - Coasul/Coop. Cresol                                       |            |
| Carlos Alberto Casali          | Sidemar Presotto Nunes        | UTFPR- Câmpus Dois Vizinhos  |            |
| Carina Carvalho Cardoso        | Dalmo José Libardoni          | ADUPAM – Associação Duovizinhense de Preservação Ambiental                       |            |
| Jonai Girardi Antunes          | Franciane Fátima Carlson      | SINTRAF - Sindicato Trabalhadores Agric. Familiar DV-PR                          |            |
| Leandro Darci Sbardelotto      | Everson Luiz Vito             | Sindicato dos Empregadores Rurais de DV-PR.                                      |            |
| Clair Antoneio                 | Eliziane Maria Crestani       | SINSERMUP - Sindicato Servid. Pub. Municipais de DV-PR                           |            |
| Gladeir José Marmementini      | Valdair Mitruti               | Associação dos Suinocultores   |            |
| Lucas Daniel Filizardo         | Paulo Flyssak                 | CLAF-DV, Coop. Leite/Agric. Fam. 35361586 R. Zac. Vase.397 – claf.dv@hotmail.com |            |
| Anderson Santin                | Rodrigo Biz                   | COAFAR-Coop Agropecuária Familiar Rural 999154190                                |            |
| Onório Gallo                   | Luiz Carlos Dala Rosa         | Agroindústria - Representante  |            |
| Ricardo Barossi Ludowig        | Nelson Rodrigues dos Santos   | ADAPAR – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. CSA.                          |            |
| Nelci Block                    | Suzana Borges                 | Sindicato dos Professores Municipais de Dois Vizinhos                            |            |

Presidente CMDRMA - Fernando Calgarotto, 999132247. Vice-Presidente: Carlos Alberto Casali, 999190404; Secretária: Carina Carvalho Cardoso, 999172218 / 99936979, Vice-Secretário: Clair Antoneio, 99169565. CMDRMA – Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, Salgado Filho, 161. CEP: 85.660.00. Fone: 46 35365847. E-mail: [gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br](mailto:gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br), anexo a Secretaria de Desenvolvimento Rural. Rua Salgado Filho, 161. Cep.: 85.660.00. Bairro Centro Sul, Dois Vizinhos-PR. Fone: 46 35365847. E-mail: [gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br](mailto:gambiental@doisvizinhos.pr.gov.br) / [agricultura@doisvizinhos.pr.gov.br](mailto:agricultura@doisvizinhos.pr.gov.br)

**Convidados:**

Bureau Henrique Dum



Ata de Audiência Pública

No dia oito (08) do mês de agosto de dois mil e vinte e cinco (2025), reuniram-se na Linha Lambari, as 18 horas e 30 minutos os produtores rurais proprietários lindeiros a estrada que percorre o Empossado e a Linha Lambari, com o objetivo de informar a intervenções nesta estrada, no município de Dois Vizinhos, Estado do Paraná. Após acolhida de boas-vindas a comunidade e as autoridades presentes o Deputado estadual Adão Litro, junto com o ex deputado Litro e o Prefeito Carlinhos Turatto, o Presidente da câmara de vereadores Juarez Alberton, o Secretário De Meio Ambiente e Recursos Hídricos Neri Machado, o Secretário de Planejamento Carlos Mangini, o Secretário Geral Nilton Tega, a Procuradora Geral do Município a Doutora Andressa Borba, o Gerente Regional do Instituto Emater o senhor Arnildo Sganzerla, o chefe da Seab o senhor Adão dos Santos e a todos os presentes. Durante as informações sobre o objetivo desta Audiência Pública com os moradores da Linha Lambari e Empossado explicou sobre a necessidade de cuidados de proteção do solo, sobre as caixas de contenção, microbacias cuidando dos recursos hídricos, e também sobre os cuidados de todo o ambiente de preservação da natureza e que neste sentido o município em parceria com o Governo do Estado do Paraná, vai fazer intervenções no trecho da estrada que liga a comunidade do Empossado, até a ponte que faz a divisa com o município do Verê. Sem mais para o momento segue lista de presença dos presentes na Audiência Pública.

# LISTA DE PRESEÇA ATA 001/2025

## Audiência Pública – Intervenções na estrada

Dia 08/08/2025, na Linha Lambari, no município de Dois Vizinhos.

| NOME                 | C.P.F.       | TELEFONE    | INCRA | ASSINATURA   |
|----------------------|--------------|-------------|-------|--|
| Jorge A. Dutra       | 08016495938  | 4699903443  |       |  |
| Jorge W. Longos      | 03815741401  | 46988291209 |       |   |
| José A. da Rosa Jr   | 10131089900  | 879308779   |       |   |
| Ermano Lúmpica Roman | 40398360373  | 388023607   |       |   |
| Juan de Cárlos       | 106.14045454 | 46944890307 |       |   |
| Seppie C. Miller     | 741184341351 | 9939121805  |       |   |
| Camille Neves        | 66996273949  | 999158793   |       |   |
| Venil Machado        | 01488137998  | 999413195   |       |   |

# LISTA DE PRESEÇA AIA 001/2025

## Audiência Pública – Intervenções na estrada

Dia 08/08/2025, na Linha Lambari, no município de Dois Vizinhos.

| NOME                      | C.P.F.           | TELEFONE        | INCRA | ASSINATURA   |
|---------------------------|------------------|-----------------|-------|--|
| Amilton Sampaio           | 274.250.200-40   | 4609929 8263    |       |  |
| Amilton de Almeida        | 034488.935-43    | 46391054576     |       |  |
| <del>Silvia Machado</del> |                  |                 |       |  |
| Marcia Melbina Machado    | 048892 929 69    | 98807 0806      |       | Marcia P. Melbina Machado  |
| JUAREZ                    | 4152682309<br>15 | 9833570<br>5902 |       |   |
| Lucia da Silva            |                  |                 |       | Lucia da Silva   |
| Valdeir dos Santos        | 049 730 559 27   | 9929 3458       |       | -Valdeir dos Santos  |
| Andressa R. Borhan        | 08865468978      | (46)393178588   |       | Andressa R. Borhan   |

# LISTA DE PRESENÇA ATA 001/2025

## Audiência Pública – Intervenções na estrada

Dia 08/08/2025, na Linha Lambari, no município de Dois Vizinhos.

| NOME                                | C.P.F.            | TELEFONE          | INCRA                            | ASSINATURA            |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|
| João Francisco Borges               | 588 726 719-49    | 9938<br>8619      |                                  | João Francisco Borges |
| Francisco de Silva                  | 444 172 769 80    | 999 37<br>0171    |                                  | Francisco de Silva    |
| Luís Henrique Machado               |                   | 46 996 76<br>3813 |                                  | Luís Henrique Machado |
| Noemi Nunes de Carvalho<br>Ferreira | 834-851209 87     | 9902<br>8580      | 722065 038 808                   | Noemi N. C. Ferreira  |
| Arturo Cielo                        | 091 723 609<br>25 | 46 99904<br>2644  | 712 664 12 253<br>712 658 732 57 | Arturo Cielo          |
| Ademir Cielo                        | 033285 999 16     | ~                 | 712 653 13 251<br>712 659 602 57 | Ademir Cielo          |
| Ademir Cielo                        | ~                 | ~                 | 712 651 732 55                   | Ademir Cielo          |
| Deputado ADEMIR LITTO               | 443634/44034      | 46 99940062       |                                  | Deputado ADEMIR LITTO |



# LISTA DE PRESEÇA AIA 001/2025

## Audiência Publica – Intervenções na estrada

Dia 08/08/2025, na Linha Lambari, no município de Dois Vizinhos.

| NOME                         | C.P.F.      | TELEFONE    | INCRÁ                           | ASSINATURA                   |
|------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------|------------------------------|
| Valmir Cielo                 | 017 7157396 | 4699830528  | 720046102806-8<br>45112197221 * | Valmir Cielo                 |
| Jaime Cielo                  | 74146750920 | 46999367537 |                                 | Jaime Cielo                  |
| Solange Machado              | 64381536791 | 4699353943  | 61961256240                     | Solange Machado              |
| João Machado                 | 24300411972 | 999010105   | 64454992242                     | João Machado                 |
| Sidney Machado               | 91170818900 | 71          | 64454505244<br>65185258241      | Sidney Machado               |
| João Maria Gapa Christ       | 29759200910 | 999356466   | 64629043244                     | João Maria Gapa Christ       |
| Maria Rosa de milene Machado | 00799433900 | 91099412    |                                 | Maria Rosa de milene Machado |
| Sergio Machado               | 80543138968 | 71          | 19908604182                     | Sergio Machado               |

# LISTA DE PRESEÇA AIA 001/2025

## Audiência Publica – Intervenções na estrada

Dia 08/08/2025, na Linha Lambari, no município de Dois Vizinhos.

| NOME                     | C.P.F.         | TELEFONE           | INCRA             | ASSINATURA               |
|--------------------------|----------------|--------------------|-------------------|--------------------------|
| Galvane Pirekobernyx     | 007 052 239 14 | 46 999 35<br>32 55 | 950165. 905852-0  | Galvane Pirekobernyx     |
| Olmir Luis Defoni        | 225 231 709 49 | 46 999 07<br>0880  | 70635442257       | Olmir Luis Defoni        |
| Aldeir Francisco Defoni  | 225 231 469 91 | u                  | 706 343 53250     | Olmir Luis Defoni        |
| Flavio Junior Crestani   | 971 784 899 87 | 9112<br>9998       | 701463 842 54     | Flavio Jr Crestani       |
| Adacir da Silva Dias     | 911 699 929 00 | 999 17<br>0665     | 720 0461014 601   | Adacir da Silva Dias     |
| Valdir do Santos Martins | 283 854 899 91 | 99 77<br>3783      | 722065. 025 445-2 | Valdir do Santos Martins |
| Alvaro de Moraes         | 645 918 759 20 | 9942<br>6027       | 074832 05123      | Alvaro de Moraes         |
| Murilo Machado           | 019 844 909 74 | u                  | 5 713 238-0       | Murilo Machado           |

# LISTA DE PRESEÇA ATA 001/2025

## Audiência Pública – Intervenções na estrada

Dia 08/08/2025, na Linha Lambari, no município de Dois Vizinhos.

| NOME                         | C.P.F.          | TELEFONE         | INCRA | ASSINATURA  |
|------------------------------|-----------------|------------------|-------|---|
| Carlos Eduardo Martins Silva | 078.1164.358-33 | 46.889.60.853    |       |  |
| Ana Carolina Faldade         | 081.351.139-01  | (46) 333.12.6246 |       |    |
| Diego Santiago               | 035431469.63    | 46.949.12.5147   |       |    |
| Sergio Roberto               | 867.6719.9501   | 9499.30801       |       |    |
| Valmiri Dicki                | 023.026.5596    | 999.45804        |       |    |
|                              |                 |                  |       |   |
|                              |                 |                  |       |   |
|                              |                 |                  |       |   |







PARECER TÉCNICO

|             |  |             |                               |
|-------------|--|-------------|-------------------------------|
| Município:  | DOIS VIZINHOS  | CNPJ:       | 76.205.640/0001-08            |
| Projeto:    | PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL  | Componente: | PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL |
| Prioridade: | 120      Programa      SEAB  |             |                               |
| Contato:    | RAUL ZANELLA   | CPF:        | 063.393.919-66                |
| CAU/CREA:   | CREAPR 136200/D  | Cargo:      | ENGENHEIRO CIVIL              |
| e-mail:     | <a href="mailto:raul_zanella@hotmail.com">raul_zanella@hotmail.com</a> | Telefone:   | 46 3536 8837                  |

01. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, 32.340,00m2, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

02. LOCALIZAÇÃO

Comunidade de Alto Empossado

03. OBJETO (VIAS A SEREM PAVIMENTADAS)

|         |   |
|---------|---|
| Lote 01 |   |
| R01     | Estrada Rural Comunidade Alto Empossado |

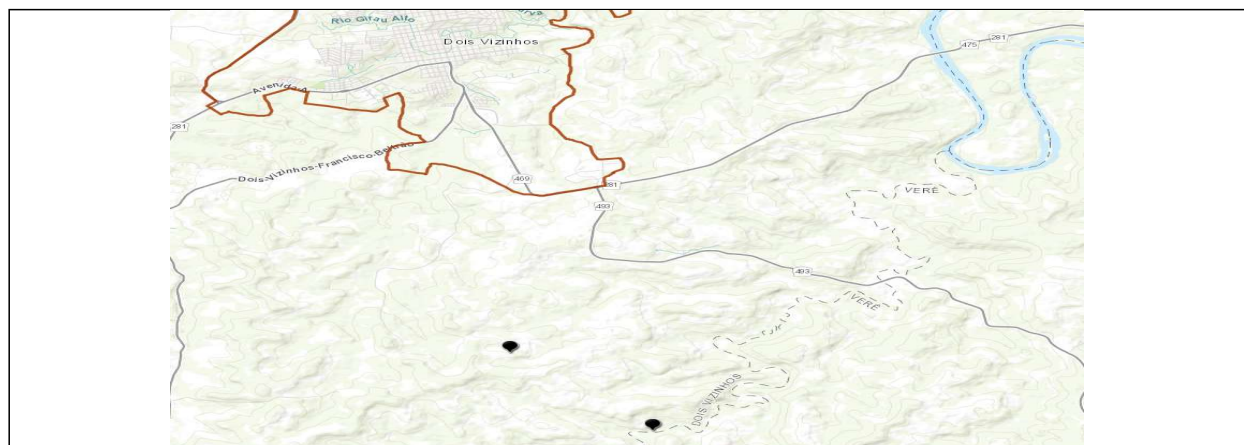
04. ÁREA/ QUANTIDADE

|                        |              |                 |            |
|------------------------|--------------|-----------------|------------|
| Área/Quantidade TOTAL: | 32.340,00 m² | Extensão TOTAL: | 5.390,00 m |
|------------------------|--------------|-----------------|------------|

05. OBSERVÂNCIA AO PLANO DIRETOR

|  |            |
|--|------------|
| Nº da Lei ou Decreto que institui o Plano Diretor: | Lei nº     |
| Data de Aprovação da Lei/ Decreto:                 | 00/00/2000 |
| Nº da Lei de Zoneamento Municipal:                 | Lei nº     |
| Data de Aprovação da Lei:                          | 00/00/2000 |

06. LOCALIZAÇÃO DA VIA A SER PAVIMENTADA COM INDICAÇÃO DO MACROZONEAMENTO MUNICIPAL



07. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

| 7.1 | Tipo de leito atual da via a ser pavimentada    |   |     |     |  |   |
|-----|---|---|-----|-----|--|---|
| 7.2 | Tipo de revestimento do projeto de pavimentação |   |     |     |  |   |
| 7.3 | Previsão de acostamento e/ou calçadas           | <table> <tr> <th>SIM</th> <th>NÃO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </table> | SIM | NÃO |  | X |
| SIM | NÃO   |   |     |     |  |   |
|     | X   |   |     |     |  |   |

08. INFRAESTRUTURA EXISTENTE NA VIA A SER PAVIMENTADA

|     |                               | SIM | NÃO |
|-----|-------------------------------|-----|-----|
| 8.1 | Sistema de drenagem pluvial   |     | X   |
| 8.2 | Rede de esgoto                |     | X   |
| 8.3 | Rede de abastecimento de água |     | X   |
| 8.4 | Rede de energia elétrica      |     | X   |

**DESFAVORÁVEL**

Eu, ENGENHEIRO CIVIL abaixo assinado(a), representante do Município DOIS VIZINHOS neste processo, DECLARO para os devidos fins, que as informações prestadas são verdadeiras, e que para o preenchimento e a emissão do presente Parecer Técnico foi realizada visita 'in loco' na(s) área(s) em que será implantado o Projeto Executivo em pauta, com a finalidade de realizar o levantamento das características específicas locais, constatar possíveis infraestruturas existentes, e de justificar os serviços previstos no projeto.

Por ser expressão da verdade, levanto abaixo:

Atesto para os devidos fins, que foram consideradas exclusivamente as informações repassadas pelo Município, presentes neste Relatório Técnico, certificadas pelo representante do Município, na Declaração acima assinada, e que, atendem aos critérios de elegibilidade e estão compatíveis com o projeto apresentado.

Rua Jacy Loureiro de Campos, s/n | 2º andar | Palácio das Araucárias | Centro Cívico | Curitiba/PR | CEP 80530-140 | tel 3350.3300

 [www.paranacidade.org.br](http://www.paranacidade.org.br)

2/2

Documento assinado eletronicamente por:

**Raul Zanella (23/09/2025 15:37:38) e Americo Megumy Nonaka (23/09/2025 15:56:36)**

Nome/controlado do arquivo:

**2025092315373881.pdf**

*Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:*



<https://dss.paranacidade.org.br/validaAssinatura.htm?controle=2025092315373881>

Sistemática a ser adotada  
no controle de resultados  
para avaliação de  
qualidade da execução de  
obras de pavimentação

# Pavimentação Asfáltica Linha Lambari

## PLANO DE AMOSTRAGEM

Município de Dois Vizinhos - PR



# 1- Plano de Amostragem

## 1.1 Objetivo

Garantir que os materiais e a execução da pavimentação atendam às especificações técnicas e normas vigentes, assegurando a qualidade e a durabilidade do pavimento.

A aferição dos serviços se dará através de ensaios de laboratório, realizados durante o processo de execução dos serviços.

Cada etapa de execução do projeto deverá ser acompanhada de equipe apta, que faça a coleta adequada de amostras, conforme especificado pelas normas apropriadas e pertinentes a cada serviço, a fim de avaliar o resultado do trabalho, como subsídio na tomada de decisão quanto a aceitação ou rejeição deles.

Compete à Contratada apresentar relatório dos testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com as especificações técnicas e normas.

**A Contratada deve avisar a Fiscalização com antecedência sobre a realização dos ensaios para o devido acompanhamento da sua execução e registro dessa atividade no Relatório Diário de Obra (RDO).**

## 1.2 Procedimentos

A Norma **DNER-PRO 277/97** estabelece que a amostragem deve envolver aleatoriedade nos pontos de extração, além de definir conceitos e riscos inerentes ao controle.

A tabela abaixo define a relação entre o risco que o executante assume de ter rejeitado um serviço de boa qualidade ( $\alpha$ ), em função do número de amostras ( $n$ ).

Planos de Inspeção

Condicionantes:

$\alpha$  = probabilidade de rejeição de um serviço de boa qualidade

$\beta$  = probabilidade de aceitação de um serviço de má qualidade

$p_1$  = % de "defeitos" máxima admitida em um serviço de boa qualidade

$p_2$  = % de "defeitos" mínima admitida em um serviço de má qualidade

| Tabela 1 |      |      |      |      | Amostragem Variável |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| n        | 5    | 6    | 7    | 8    | 9                   | 10   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 19   | 21   |
| k        | 1,55 | 1,41 | 1,36 | 1,31 | 1,25                | 1,21 | 1,16 | 1,13 | 1,11 | 1,10 | 1,08 | 1,06 | 1,04 | 1,01 |
| $\alpha$ | 0,45 | 0,35 | 0,30 | 0,25 | 0,19                | 0,15 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |

$n$  = nº de amostras;

$k$  = coeficiente multiplicador;

$\alpha$  = risco do executante;

Na Tabela 1, a variável  $\beta$  (risco do DNER) e os valores de  $p_1$  e  $p_2$  tiveram seus valores fixados em 10%, 5% e 25% respectivamente, adotados como referência no controle estatístico constante das especificações de serviço pertinente.

**Tamanho da amostra:** é o número mínimo de extrações ou coletas que serão ensaiadas para fins de aceitação, reprovação ou outras medidas pertinentes, sob condições de risco e os conceitos previamente estabelecidos no plano de amostragem. Assim, quanto maior a amostra definida, menor o risco de ter um serviço de boa qualidade rejeitado.

### 1.2.1 Critérios Estatísticos (conforme Norma DNER- PRO 277/97):

Se  $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado} \therefore \text{rejeita} - \text{se o serviço}$

Se  $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado} \therefore \text{aceita} - \text{se o serviço}$

**Para o caso de valor máximo especificado, a decisão será:**

Se  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado} \therefore \text{rejeita} - \text{se o serviço}$

Se  $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado} \therefore \text{aceita} - \text{se o serviço}$

**Para o caso de valor especificado entre mínimo e máximo, a decisão será:**

Se  $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$   
ou  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado} \therefore \text{rejeita} - \text{se o serviço}$

**Caso contrário, aceita-se o serviço.**

### 1.2.2 Aceitação Dos Serviços

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação. 9.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. 9.5.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado. (DER/PR ES-PA 21/23)

Caso um ou mais indicadores de desempenho não for(em) atingido(s), a construtora deverá apresentar à Fiscalização as alternativas técnicas de intervenção que irá adotar, às suas expensas, para atender os padrões de desempenho exigidos. (DER/PR ES-PA 21/23)

### 1.3 Considerações

Para fins de atendimento à norma DNER-PRO 277/97 item 6.1, adotar-se-á no **mínimo 5 amostras** para o cálculo estatístico.

Portanto, se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado, conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras inferior a 5, deverá ser apresentado o mínimo de 5.

Se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado, conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras superior a 5, a análise dos ensaios deverá ser feita com no mínimo essa quantidade de pontos.

Se numa mesma ETAPA (ou no acumulado de ETAPAS), estiver sendo medido vários trechos/ ruas/ quadras de um mesmo segmento, deverá ser adotado, no mínimo, 1 amostra por trecho/ rua/ quadra, totalizando 5 amostras ou mais.

Tabela Exemplificativa:

|   | Etapa 01     | Etapa 02    | Etapa 03 | Etapa 04    |
|---|--------------|-------------|----------|-------------|
| <b>Quantidades de Ensaios (CP) Prevista em Cada Etapa</b> | 2 ud         | 3 ud        | 2 ud     | 7 ud        |
| Medição 01  | Med 01       |             |          |             |
| Medição 02  |              | Med. 02     |          |             |
| Medição 03  |              |             |          | Med. 03     |
| <b>Total de Cada Medição</b>                              | <b>5* ud</b> | <b>5 ud</b> |          | <b>7 ud</b> |

\*Obs.: Mínimo de 5 ensaios (CP - Corpos de Prova) na medição.

**Fica a critério da Contratada a realização de pontos de ensaios adicionais, à suas expensas, com o intuito de diminuir o risco (a) de não aceitação da amostra.**

Serão considerados seguimentos homogêneos, a rua inteira ou dividida em quadras, ou a quantidade prevista para aquela etapa, de acordo com o **planejamento da obra**, a fim de garantir a qualidade do serviço, e desde que tenham a mesma espessura e sejam executadas em conjunto ou intervalo de tempo referente à medição em análise.

O pagamento do serviço só será efetivado após aceitação dos resultados.

Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle estatístico e não estiver atendendo às tolerâncias previstas em Norma, com aceitação da Fiscalização, deverá ser retirada outra amostra em outro ponto próximo ao anterior, às expensas da Contratada, para fins de comprovação.

Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle global estatístico, mas individualmente estiver dentro da faixa das tolerâncias previstas em Norma, a Contratada deverá apresentar amostras complementares para verificar se com a diminuição do risco (a) o valor global é satisfeito.

## 2. Materiais e serem amostrados e ensaios recomendados:

### 2.1 DADOS DO EMPREENDIMENTO

Obra: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **Município de DOIS VIZINHOS - PR**

Área total: **32.340,00 m²**

**2.2 FINALIDADE:** Verificação da qualidade dos serviços executados e materiais empregados na obra de **Pavimentação Asfáltica**, para embasamento à aceitação ou rejeição dos serviços realizados na obra.

**2.3 OBJETIVO:** Emissão de Laudos de Controle Tecnológico para obra de **Pavimentação Asfáltica** e realização de parecer técnico contemplando análise de resultados, com intuito de aferição/avaliação dos materiais e serviços realizados, quanto ao cumprimento de especificações técnicas do projeto licitado, bem como atendimento às Normas Técnicas específicas.

**2.4 NORMAS DE REFERÊNCIA:** Para realização dos ensaios e avaliação dos de resultados foram utilizadas as Normas:

1. DER/PR ES-PA 17/23 - Pavimentação: Pinturas Asfálticas
2. Taxa de emulsão na etapa Pintura de Ligação (RR-1C) = 0,5 l/m² a 0,8 l/m (ou taxa total de emulsão + água seja sempre igual a 1,0 l/m²)
3. DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas – percentagem de betume;
4. DNER-ME 117/94 - Mistura betuminosa – determinação da densidade aparente;
5. DNER-ME 083/98 - Agregados – análise granulométrica;
6. DNIT 136/18-ME - Pavimentação asfáltica - Misturas Asfálticas - determinação da resistência a tração por compressão diametral;
7. DER/PR ES-PA 21/23 - Pavimentação: Concreto Asfáltico Usinado à Quente
8. DNER-PRO 277/97: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
9. DER/PR ES-PA 35/23 – Pavimento Rígido – Concreto de Cimento Portland
10. NORMA DNIT 059/2004 – ES – Pavimento Rígido - Pavimento de concreto de cimento Portland

A metodologia de realização dos ensaios atende integralmente às Especificações Técnicas e Normas da ABNT, e estão de acordo com o Plano estatístico de amostragem previsto na Norma DNER-PRO 277/97.



### 3 Programação de Resultados:

Abaixo listamos os serviços do Projeto Executivo que foram submetidos ao controle tecnológico de materiais empregados e sua aplicação na obra.

#### 3.1 Previsão de resultados de ensaios de acordo com etapas

| CÓDIGO ITEM | ORIGEM   | ENSAIOS TECNOLÓGICOS   | TOTAL DE ENSAIOS | ATENDE OS CRITÉRIOS DO PLANO AMOSTAGEM | CRONOGRAMA POR MEDIÇÃO / ETAPAS |   |    |    |    |    |  |
|-------------|----------|--|------------------|--|---------------------------------|---|----|----|----|----|--|
|             |          |  |                  |  | 1                               | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  |  |
| 09.02.11    | DAER     | Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Terraplenagem  | 63               | Sim                                    |                                 |   | 32 | 31 |    |    |  |
| 09.02.11B   | DAER/PRC | Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito  | 63               | Sim                                    |                                 |   | 32 | 31 |    |    |  |
| 09.02.11C   | DAER/PRC | Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Sub-base   | 51               | Sim                                    |                                 |   | 26 | 25 |    |    |  |
| 09.02.11D   | DAER/PRC | Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base   | 27               | Sim                                    |                                 |   | 14 | 13 |    |    |  |
| 09.02.01    | DAER     | Ensaio de Granulometria do Agregado da Base  | 26               | Sim                                    |                                 |   | 13 | 13 |    |    |  |
| 74022/27    | SINAPI   | Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso  | 108              | Sim                                    |                                 |   |    |    | 54 | 54 |  |
| 09.04.04    | DAER     | Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas   | 54               | Sim                                    |                                 |   |    |    | 27 | 27 |  |
| 74022/53    | SINAPI   | Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica   | 54               | Sim                                    |                                 |   |    |    | 27 | 27 |  |
| 09.05.02    | DAER     | Ensaio de Densidade do Material Betuminoso   | 54               | Sim                                    |                                 |   |    |    | 27 | 27 |  |
| 09.04.03    | DAER     | Ensaio de traço por compressão diametral - misturas betuminosas  | 54               | Sim                                    |                                 |   |    |    | 27 | 27 |  |
| 09.04.01    | DAER     | Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa  | 54               | Sim                                    |                                 |   |    |    | 27 | 27 |  |
| 09.01.18    | DAER     | Mobilização e desmobilização de equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica - (para cada 25 extrações de CP's corresponde a 1 mobilização) | 3                | Sim                                    |                                 |   |    | 1  | 1  | 1  |  |

**3.2 TERRAPLENAGEM:** camada de limpeza e preparação de superfície de da plataforma de terraplenagem da via a ser implantada: 20,0 cm de remoção de camada superficial.

**Parâmetros:** grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima.

**3.3 REFORÇO DO SUBLEITO:** camada complementar de material, normalmente proveniente de jazida, utilizada como aterro para melhoria da capacidade de suporte do solo local, ou para ganho de cota (altura) do terreno da plataforma de terraplenagem da via a ser implantada: 20,0 cm de aterro.

**Parâmetros:** grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima.

**3.4 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO:** conformação da camada final de terraplenagem, mediante cortes e/ou aterros de até 20,0 cm, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.

**Parâmetros:** grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima. Um ensaio a cada 100m de pista.

**3.5 SUB-BASE:** Sub-base em Macadame Seco travado com brita graduada, com espessura de 20,0 cm.

**Parâmetros:** ensaio de granulometria e abrasão Los Angeles. Um ensaio a cada 100m de pista.

**3.6 BASE:** base em Brita-graduada, Faixa II do DER-PR, com espessura de 10,0 cm.

**Parâmetros:** grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima. Um ensaio a cada 100m de pista.

**3.7 IMPRIMAÇÃO:** imprimação com asfalto diluído tipo CM-30

**Parâmetros:** Taxa do Betume na etapa Imprimação da Base de Brita-graduada (CM-30) = 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,2 l/m<sup>2</sup>

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em  $\pm 10\%$  da Taxa de projeto.

O controle será realizado pelo "Método da Bandeja". Um ensaio a cada 600m<sup>2</sup> de pista.

**3.8 PINTURA DE LIGAÇÃO:** pintura com emulsão asfáltica tipo RR-1C

**Parâmetros:** Taxa de emulsão na etapa Pintura de Ligação (RR-1C) = 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,8 l/m<sup>2</sup> (ou se diluído: taxa total de emulsão + água seja sempre igual a 1,0 l/m<sup>2</sup>)

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em  $\pm 10\%$  da Taxa de projeto.

O controle será realizado pelo "Método da Bandeja". Um ensaio a cada 600m<sup>2</sup> de pista.

**3.9 ENSAIO DE PERCENTAGEM DE BETUME - MISTURAS BETUMINOSAS**

**CAPA (revestimento) – Faixa C**

**Projeto Marshall proposto pelo PROJETISTA:**

Taxa de CAP = 5,3 % (0,0530)

Tolerância: Taxa de CAP não deve variar em relação ao teor de projeto da Dosagem (Método Marshall) de mais do que 0,3% para mais ou para menos. Um ensaio a cada 600m<sup>2</sup> de pista.

**3.10 ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA**

Grau de Compactação de projeto = 100%

Tolerância: devem estar no intervalo de 97% a 101%.

**3.11 ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO**

**CAPA (revestimento) – Faixa C**

Densidade de Projeto: 2,50 t/m<sup>3</sup>

**3.12 EXTRAÇÃO DE CORPO-DE-PROVA DE CONCRETO ASFÁLTICO COM SONDA ROTATIVA**

**Revestimento (CAPA):** Espessura CONSTANTE de Projeto = 5,00 cm

Tolerâncias:

- A) A espessura média deve situar-se no intervalo de + 5% em relação à espessura prevista em projeto;
- B) Não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de + 10% em relação à espessura prevista em projeto.

- C) A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a  $\frac{2}{3}$  da espessura da camada asfáltica.
- D) Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

#### **4 Previsão de localização de pontos de coleta das amostras:**

Ficará a critério da Fiscalização, juntamente com a empresa executora, a localização dos pontos de coleta na obra.

Dois Vizinhos - PR, setembro de 2025.

---

Raul Zanella  
Engenheiro Civil  
CREA-PR 136.200/D

Documento assinado eletronicamente por:  
**Raul Zanella (23/09/2025 16:14:22)**

Nome/controlado do arquivo:  
**2025092316142295.pdf**

*Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:*



<https://dss.paranacidade.org.br/validaAssinatura.htm?controle=2025092316142295>



## QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

|             |  |             |                               |
|-------------|--|-------------|-------------------------------|
| Município:  | DOIS VIZINHOS  | CNPJ:       | 76.205.640/0001-08            |
| Projeto:    | PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL  | Componente: | PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL |
| Prioridade: | 120 Programa SEAB  |             |                               |
| Contato:    | RAUL ZANELLA   | CPF:        | 063.393.919-66                |
| CAU/CREA:   | CREAPR 136200/D  | Cargo:      | ENGENHEIRO CIVIL              |
| e-mail:     | <a href="mailto:raul_zanella@hotmail.com">raul_zanella@hotmail.com</a> | Telefone:   | 46 3536 8837                  |

### 01. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Pavimentação de Estrada Rural em CBUQ, 32.340,00m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

Área Pavimentada 32.340,00 m²

### 02. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

|  |  | SIM | NÃO |
|--|--|-----|-----|
| a  | O Município possui legislação ambiental?<br><b>Caso afirmativo, informe o número da Lei Municipal</b>      |     | X   |
| b  | Informe o número de Autorização Ambiental/ Licenciamento Ambiental, conforme Legislação Federal e Estadual |     |     |
| Inserir cópia do documento como anexo a esse Questionário. |  |     |     |
| c  | O empreendimento necessita de PCA/EIA RIMA?<br><b>Caso afirmativo, informe o número do documento:</b>      |     | X   |

#### 2.1 O PROJETO SITUA-SE EM:

|   |   | SIM | NÃO |
|---|---|-----|-----|
| a | Área de manancial de abastecimento de água  |     | X   |
| b | Área de reflorestamento de araucária (espécies com mais de 30 anos)   |     | X   |
| c | Área de influência de manguezais  |     | X   |
| d | Área de várzea  |     | X   |
| e | Unidades de Conservação   |     | X   |
| f | Encostas com declividade superior a 30%   |     | X   |
| g | Áreas de preservação permanente ou APA  |     | X   |
| h | Área de vulnerabilidade social/ambiental por enchentes, desequilíbrios climáticos, área de encosta sujeita a deslizamentos?   |     | X   |
| i | Área com indícios de possível contaminação do solo do terreno ou logradouro por descarte de efluentes no solo ou esgoto a céu aberto, manchas no solo, odores de substâncias químicas, alterações na vegetação, ocorrência de animais mortos, vazamento ou derramamento de substâncias químicas, odor de gás e/ou combustível, ou quando nas áreas anexas, ou no próprio imóvel no passado, tiveram atividades como posto de gasolina, armazenamento de resíduos, indústrias poluentes, e similares, aterro com entulho?<br><b>Caso afirmativo, justifique quais:</b> |     | X   |
| j | Áreas embargadas pelo IBAMA¹<br><b>¹Consulta através do <a href="https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php">https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php</a></b>   |     | X   |

#### 2.2 SISTEMAS/GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTES

|   |   | SIM | NÃO |
|---|---|-----|-----|
| a | Rede de Galerias de Águas Pluviais  |     | X   |
| b | Rede existente suporta novas inclusões?                                   |     | X   |
| c | Rede existente está funcionando corretamente?<br><b>Justifique:</b>       |     | X   |
| d | Haverá aproveitamento da rede existente no projeto?<br><b>Justifique:</b> |     | X   |

### QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| e | Possui dissipadores de energia (croqui de Localização utilizando o Google Earth ou o SEDU PARANACIDADE Interativo) |  | X |
| f | Dissipadores existentes estão funcionando corretamente e regularizado ambientalmente?<br><i>Justifique:</i>        |  | X |
| g | Informar outros sistemas de escoamento de água existentes na via (sarjetas, bigodes)                               |  |   |

### 2.3 OUTRAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O EMPREENDIMENTO

|   |  | SIM | NÃO |
|---|--|-----|-----|
| a | Possui algum tipo de atividade econômica<br><i>Descreva:</i> |     | X   |
| b | População local<br><i>Descreva:</i>                          |     | X   |
| c | Possui vegetação nativa?                                     |     | X   |
| d | Presença de animais silvestres?                              |     | X   |
| e | Necessidade de contenção de processos erosivos?              |     | X   |

### 3. IMPACTO AMBIENTAL

|   |   | SIM | NÃO |
|---|---|-----|-----|
| a | Requer desmate?<br><i>Caso afirmativo, especifique as áreas:</i>                  |     | X   |
| b | Gera resíduos sólidos?<br><i>Caso afirmativo, especifique os tipos e volumes:</i> |     | X   |
| c | Requer movimentação de terras?<br><i>Caso afirmativo, especifique o volume:</i>   |     | X   |
| d | Qual impacto da obra na qualidade dos recursos ambientais existentes:             |     |     |
| e | Modificações do uso do solo   |     | X   |
| f | Favorecimento de dispersão de vegetação exótica                                   |     | X   |
| g | Assoreamento de rios  |     | X   |
| h | Contaminação de águas subterrâneas e superficiais                                 |     | X   |

### 4. IMPACTOS SOCIAIS/ECONÔMICOS

|   |   | SIM | NÃO |
|---|---|-----|-----|
| a | Haverá aumento de renda regional, local e das arrecadações públicas?  |     | X   |
| b | Impacto positivo da obra na saúde, segurança e bem estar da população?  | X   |     |
| c | Valorização imobiliária do entorno?   | X   |     |
| d | Incentivo ao Turismo Regional?  | X   |     |
| e | Há sítios arqueológicos e históricos?<br><i>Justifique:</i>   |     | X   |
| f | Haverá transtornos aos moradores diretamente afetado?<br><i>Caso afirmativo, justifique se serão temporários (durante a execução da obra) ou permanentes</i>  |     | X   |
| g | Alteração no sistema viário e tráfego local?<br><i>Caso afirmativo, justifique se serão temporários (durante a execução da obra) ou permanentes</i>   |     | X   |
| h | Poluição sonora? (equipamentos, maquinários)<br><i>Caso afirmativo, justifique se serão temporários (durante a execução da obra) ou permanentes</i>   |     | X   |
| i | Alteração na qualidade do ar, solos e recursos hídricos em função da instalação do canteiro?<br><i>Caso afirmativo, justifique se serão temporários (durante a execução da obra) ou permanentes</i> |     | X   |

### 5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO AOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

|   |  |
|---|--|
| a | Quanto a alteração da qualidade ambiental dos solos (contaminação com óleos lubrificantes, combustíveis ou outros produtos químicos, coleta de lixo existente, coleta de esgoto residencial).<br><b>Descreva como irá ocorrer:</b> |
| b | Quanto a poluição atmosférica (controle de velocidade de veículos, manutenção dos veículos).<br><b>Descreva como irá ocorrer:</b>  |
| c | Quanto a alteração da qualidade dos recursos hídricos (coleta de lixo e esgoto residencial, drenagem superficial, uso de pavimentos permeáveis).<br><b>Descreva como irá ocorrer:</b>  |
| d | Quanto a supressão de vegetação (arborização no entorno do empreendimento)<br><b>Descreva como irá ocorrer:</b>  |

#### 5.1. OUTRAS CARACTERÍSTICAS

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

DOIS VIZINHOS , 23 de setembro de 2025

Eu, ENGENHEIRO CIVIL abaixo assinado(a), representante do Município DOIS VIZINHOS neste processo, DECLARO para os devidos fins, que as informações prestadas são verdadeiras, e que para o preenchimento e a emissão do presente Parecer Técnico foi realizada visita 'in loco' na(s) área(s) em que será implantado o Projeto Executivo em pauta, com a finalidade de realizar o levantamento das características específicas locais, constatar possíveis infraestruturas existentes, e de justificar os serviços previstos no projeto. Por ser expressão da

**RAUL ZANELLA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREAPR 136200/D

Atesto para os devidos fins, que foram consideradas exclusivamente as informações repassadas pelo Município, presentes neste Relatório Técnico, certificadas pelo representante do Município, na Declaração acima assinada, e que, atendem aos critérios de elegibilidade e estão compatíveis com o projeto apresentado.

**AMERICO NONAKA**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREAPR 18.461/D

Documento assinado eletronicamente por:

**Raul Zanella (23/09/2025 15:37:45) e Americo Megumy Nonaka (23/09/2025 15:56:45)**

Nome/controlado do arquivo:

**2025092315374510.pdf**

*Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:*



<https://dss.paranacidade.org.br/validaAssinatura.htm?controle=2025092315374510>



## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: DOIS VIZINHOS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL

ANEXO A ESSE QUESTIONÁRIO INSERIR VÍDEOS DO(S) TRECHO(S) A PAVIMENTAR.



FOTO 1 - PONTO INICIAL DO TRECHO

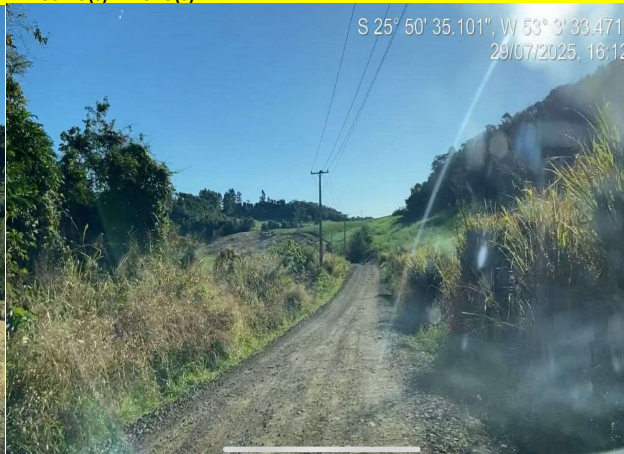


FOTO 2 - VISTA PARCIAL DO TRECHO (E=48+00)



FOTO 3 - VISTA PARCIAL DO TRECHO (E=74+00)



FOTO 4 - VISTA PARCIAL DO TRECHO COM CALÇAMENTO EXISTENTE (E=92+00)



FOTO 5 - VISTA PARCIAL DO TRECHO (E=108+00)



FOTO 6 - VISTA PARCIAL DO TRECHO (E=117+00)





## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: DOIS VIZINHOS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL

ANEXO A ESSE QUESTIONÁRIO INSERIR VÍDEOS DO(S) TRECHO(S) A PAVIMENTAR.



FOTO 7 - IMPLANTAÇÃO DE LOMBADA



FOTO 8 - PEQUENO DESVIO DE LEITO ORIGINAL



FOTO 9 - IMPLANTAÇÃO DE CAIXAS DE RETENÇÃO À ESQUERDA DA VIA (E = 231+00)



FOTO 10 - VISTA FINAL DO TRECHO (E=269+10)



**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL

**ANEXO A ESSE QUESTIONÁRIO INSERIR VÍDEOS DO(S) TRECHO(S) A PAVIMENTAR.**



## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

|  |               |          |                               |
|--|---------------|----------|-------------------------------|
| Município:   | DOIS VIZINHOS | Projeto: | PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL |
| ANEXO A ESSE QUESTIONÁRIO INSERIR VÍDEOS DO(S) TRECHO(S) A PAVIMENTAR. |               |          |                               |
|  |               |          |                               |
|  |               |          |                               |

Nome do técnico Municipal  
<título>  
CREA ou CAU <número>

Nome do Analista de Desenvolvimento Municipal (do E. R. PARANÁ)  
<título>  
CREA/CAU DO TÉCNICO.





Documento assinado eletronicamente por:  
**Raul Zanella (23/09/2025 15:37:49)**

Nome/controlado do arquivo:  
**2025092315374918.pdf**

*Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:*



<https://dss.paranacidade.org.br/validaAssinatura.htm?controle=2025092315374918>